



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34364 (13) U
(51) МПК
B24B 31/06 (2008.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВІБРООБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ

1

(21) u200802728

(22) 03.03.2008

(24) 11.08.2008

(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.

(72) МІЦИК ВОЛОДИМИР ЯКОВИЧ, UA

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛА, UA

(57) Спосіб віброобробки деталей, який полягає в тому, що у змонтованому на пружинній підвісці резервуарі U-подібної форми перерізу розміщують гранули робочого середовища, оброблювані деталі і хімічно активний розчин, робочим поверхням резервуара за допомогою інерційного віброзбуджувача надають плаского коливального руху по двох взаємно перпендикулярних осях x і y , створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, при відносному переміщенні і взаємному тиску гранул середовища і деталей мікрорізанням та пружно-пластичним деформуванням проводять процес обробки, видаляють дефектний шар металу і його окислів, зменшують шорсткість поверхні і зміцнюють її, який **відрізняється** тим, що процес

2

обробки і керування ним здійснюють у зустрічно рухомих висхідних та низхідних потоках середовища, швидкість мікрорізання і деформування в яких визначається сумою швидкостей гранул робочого середовища та оброблюваних деталей, що переміщуються в протилежному напрямку, зустрічно рухомі потоки середовища формують у вмісті резервуара при його оснащенні додатковими робочими поверхнями поворотного дефлектора "грушоподібної" форми, розташованого вертикально на осі симетрії резервуара з можливістю його фіксованого кутового повороту, як у напрямку, так і проти циркуляційного руху робочого середовища, радіус R днища резервуара вибирають із умови $R \approx r + (150 \dots 350) \text{ мм}$, де r - більший радіус перерізу дефлектора, приблизно дорівнює подвоєному значенню меншого радіуса r_1 перерізу дефлектора ($r \approx 2r_1$), висота H резервуара дорівнює $2R$ ($H = 2R$), міжцентрова відстань h перерізу дефлектора приймається рівною радіусу R днища резервуара ($h = R$).

Корисна модель відноситься до машинобудівної, приладобудівної та інших металообробних галузей промисловості, що використовують у великосерійних і масових виробництвах способи віброобробки та відповідне їм обладнання для очищення, видалення пригару, задирок, скруглення гострих крайок, декоративного шліфування і полірування поверхонь деталей, а також їхнього зміцнення.

Відомо спосіб віброобробки деталей, який полягає в тому, що у змонтованому на пружинній підвісці резервуарі U-подібної форми перерізу розміщують гранули робочого середовища, оброблювані деталі і хімічно-активний розчин, поверхням стінок та днища резервуара за допомогою інерційного віброзбуджувача надають плаский коливальний рух по двох взаємно перпендикулярних осях x і y , створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, у циркуляційних потоках якого при відносному переміщенні і взаємному тиску гранул середовища і деталей мікрорізанням та пружно-пластичним деформуванням проводять процес обробки з видаленням дефектного шару

металу і його окислів, зменшенням шорсткості поверхні, а також її зміцненням [1, 2] - прототип.

До недоліків відомого способу варто віднести його низьку універсальність і відсутність можливості керування процесом обробки в тому самому резервуарі при виконанні як чорнових операцій, що передбачають великий зйом металу при невисоких класах чистоти поверхні, так і чистових операцій з незначним зйомом металу та високим класом чистоти поверхні. Для досягнення різного технологічного результату і з метою керування процесом обробки використовують резервуари з різним перерізом у вигляді округлості, овалу, еліпса і т.д., інтенсивність обробки в яких при відносному переміщенні і взаємному тиску гранул середовища та оброблюваних деталей невелика через малі швидкості мікрорізання та деформування, у цьому випадку обумовлених різницею швидкостей гранул робочого середовища і оброблюваних виробів, що переміщуються в одному напрямку.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу віброобробки деталей шляхом того, що керування процесом здійснюють

(13) U

(11) 34364

(19) UA

при обробці деталей у зустрічно рухомих висхідних та низхідних потоках середовища, які формуються при оснащенні резервуара додатковими робочими поверхнями дефлектора "грушоподібної" форми, розташованого вертикально на осі симетрії резервуара з можливістю фіксованого кутового повороту, як у напрямку, так і проти циркуляційного руху робочого середовища, швидкість мікрорізання і деформування в потоках якого визначається сумою швидкостей гранул робочого середовища і оброблюваних деталей, що переміщуються в протилежному напрямку.

Поставлена задача досягається тим, що у способі віброобробки деталей, який полягає в тому, що у змонтованому на пружинній підвісці резервуарі U-подібної форми перерізу розміщують гранули робочого середовища, оброблювані деталі і хімічно-активний розчин, поверхнями стінок та днища резервуара за допомогою інерційного вібробудувача надають плаский коливальний рух по двох взаємно перпендикулярних осях x і y , створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, у циркуляційних потоках якого при відносному переміщенні і взаємному тиску гранул середовища і деталей мікрорізанням та пружно-пластичним деформуванням проводять процес обробки, видаляють дефектний шар металу і його окислів, зменшують шорсткість поверхні, а також зміцнюють її, відповідно до корисної моделі процес обробки і керування їм здійснюють у зустрічно рухомих висхідних та низхідних потоках середовища, швидкість мікрорізання і деформування в яких визначається сумою швидкостей гранул робочого середовища та оброблюваних деталей, що переміщуються в протилежному напрямку, зустрічно рухомі потоки середовища формують у вмісті резервуара при його оснащенні додатковими робочими поверхнями поворотного дефлектора "грушоподібної" форми, розташованого вертикально на осі симетрії резервуара з можливістю його фіксованого кутового повороту, як у напрямку, так і проти циркуляційного руху робочого середовища, радіус R днища резервуара вибирають із умови $R \approx r + (150 \dots 350) \text{ мм}$, де r - більший радіус перерізу дефлектора приблизно дорівнює подвоєному значенню меншого радіуса r_1 перерізу дефлектора ($r \approx 2r_1$), висота H резервуара дорівнює $2R$ ($H = 2R$), міжцентрова відстань h перерізу дефлектора приймається рівною радіусу R днища резервуара ($h = R$), що комплексно приводить до максимального використання силового імпульсу, переданого дефлектором робочому середовищу при коливальному русі резервуара у вертикальному та горизонтальному напрямках.

Суть корисної моделі пояснюється ілюстраційним матеріалом: на Фіг.1, 2 і 3 показано переріз пристрою для здійснення способу віброобробки деталей, що містить: резервуар U-подібної форми 1, робоче середовище 2, оброблювані деталі 4, дефлектор "грушоподібної" форми 3, пружинну підвіску 5, інерційний вібробудувач 6; на Фіг.4 - розмірні взаємозв'язки елементів конструкції резервуара 1 та дефлектора 4; I, II, III, IV, V, VI - зони активності робочого середовища в перерізі резер-

вуара 1; А, Б і Д - робочі поверхні резервуара 1; В, Г, М і К - робочі поверхні дефлектора 4.

Спосіб здійснюють наступним чином. У змонтованому на пружинній підвісці 5, з U-подібної формою перерізу резервуарі 1, оснащеному дефлектором 3 "грушоподібної" форми з робочими поверхнями В, Г, К і М, розташованим вертикально на осі симетрії резервуара 1 з можливістю фіксованого кутового повороту, як у напрямку, так і проти циркуляційного руху робочого середовища 2, розміщують його гранули, оброблювані деталі 4 і хімічно-активний розчин. Далі робочим поверхнями А, Б і Д резервуара 1, а також поверхнями В, Г, М і К дефлектора 3 за допомогою інерційного вібробудувача 6 надають плаский коливальний рух по двох взаємноперпендикулярних осях x і y , створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара 1, у циркуляційних потоках якого при відносному переміщенні та взаємному тиску гранул робочого середовища 2 і деталей 4 мікрорізанням та пружно-пластичним деформуванням проводять процес обробки, видаляють дефектний шар металу і його окислів, зменшують шорсткість поверхні, а також її зміцнюють (Фіг.1). Керування процесом обробки, тобто можливість збільшувати або зменшувати величину зйому металу та шорсткість поверхні, при виконанні певних технологічних операцій здійснюється при зміні кутового положення дефлектора 3. При повороті дефлектора 3 на кут «+ α » у напрямку руху робочого середовища 2 (Фіг.2) у зоні IV зменшується кількість надходячих із зон II і III гранул, що приводить до того, що в зонах V, VI і I зменшується рух робочого середовища 2 і деталей 4, і зйом металу стає мінімальним. При повороті дефлектора 3 на кут «- α » у напрямку протилежному руху робочого середовища 2 (Фіг.3) із зон III і IV в зони V, VI і I надходить значно більша кількість гранул, і взаємний тиск між ними і деталями 4 зростає до максимуму, що істотно збільшує зйом металу. Перший випадок використовують для чистових операцій, коли зйом металу необхідно обмежити, а відносне переміщення гранул середовища 2 і деталей 4 з метою вигладжування оброблюваної поверхні збільшити. Другий випадок застосовується на чорнових операціях, коли необхідно видалити певний дефектний шар поверхні. При цьому поряд з більшим відносним переміщенням забезпечується і високий взаємний тиск гранул та оброблюваних деталей 4. Середнє положення дефлектора 3 у резервуарі 1 (Фіг.1) використовують для проміжних по зйому металу і шорсткості поверхні операціях, таких як шліфування, видалення задирок, скруглення гострих крайок та ін.

Приклад. Виконували підготовку поверхні деталі «шатун велосипедний» під гальванопокриття. Технологія підготовки складалася із процесів віброшліфування та віброполірування. Заготівка деталі велосипеда отримана методом гарячого штампування. Матеріал сталь 50-2-а [ГОСТ 1050-88]. Форма проста, розміри $170 \times 26 \text{ мм}$. Вихідна шорсткість поверхні $R_a = 5 \text{ мкм}$, на поверхні деталей є сліди попередньої механообробки, гострі крайки, задирки висотою не більше $0,15 \text{ мм}$.

Обробка проводилася на віброустановці з U-подібним резервуаром ємністю 100дм³, конструкція якого мала можливість оснащення поворотним дефлектором “грушоподібної” форми. Як робоче середовище використовувалися кулясті гранули з технічної порцеляни діаметром 15мм [ГОСТ 20419-83].

Одночасно оброблялася партія деталей у кількості 100шт. З метою активізації використовувалися хімічно-активні розчини. Режими коливань резервуара: амплітуда 2,0...2,2мм; частота 40Гц. Час віброшліфування - 120хв., після чого з поверхні деталей знято дефектний шар глибиною 0,15...0,2мм і отримана шорсткість не нижче $R_a=1,25...0,63\text{мкм}$. Поверхня деталей світла, матова. При оснащенні резервуара дефлектором “грушоподібної” форми, на кут 15° у напрямку протилежному руху робочого середовища, час операції

віброшліфування зменшився до 80хв. Подальша обробка полягала у віброполіруванні деталей до одержання шорсткості $R_a=0,63...0,32\text{мкм}$. Режими коливань резервуара: амплітуда 1,3...1,5мм; частота 50Гц. Час операції при використанні в резервуарі дефлектора, поверненого на кут 15° у напрямку руху робочого середовища, склав не більше 20хв.

Джерело інформації:

1. Обработка деталей свободными абразивами в вибрирующих резервуарах /И.Н. Карташов, М.Е. Шаинский, В.А. Власов, Б.П. Румянцев, П.С. Банатов, Е.С. Кислица -К.: Высшая школа, 1975. - 188с.

2. Бабичев А.П., Бабичев И.А. Основы вибрационной технологии. -Ростов-на-Дону: ДГТУ, 1998. -624с.

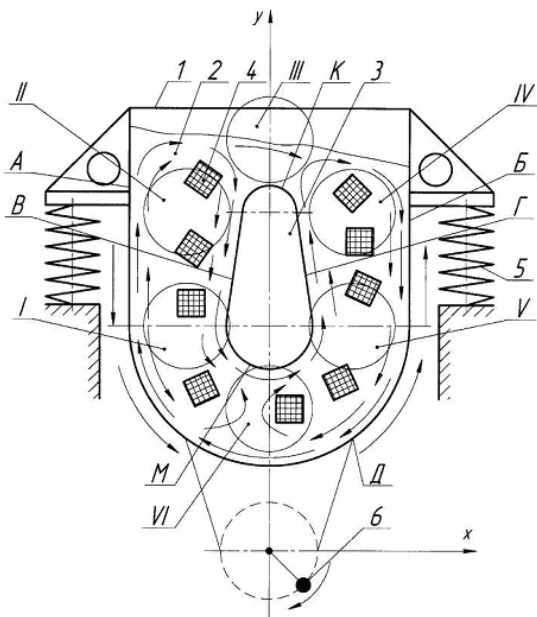


Fig. 1

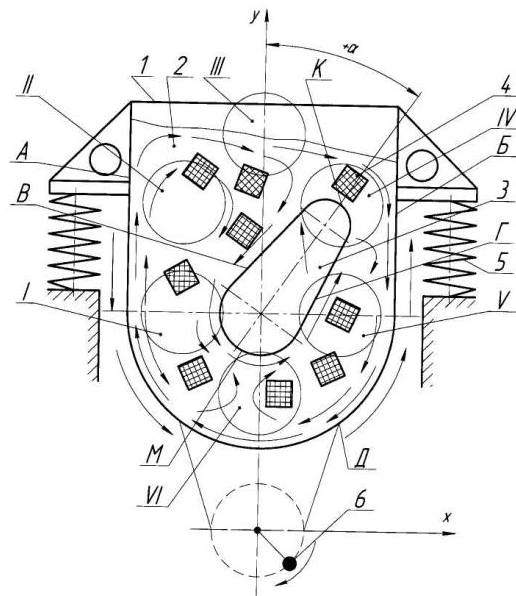
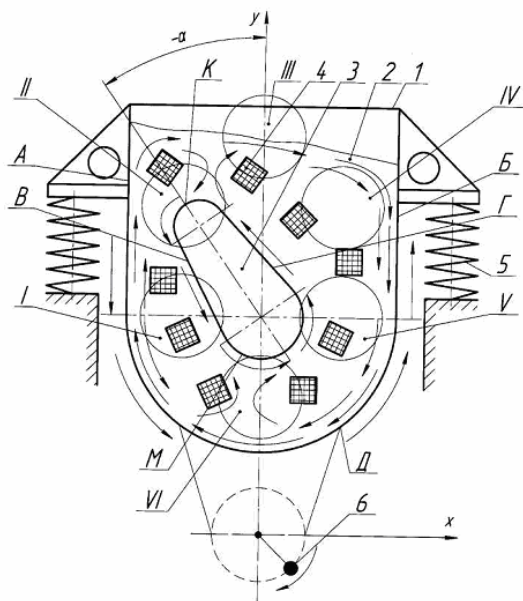
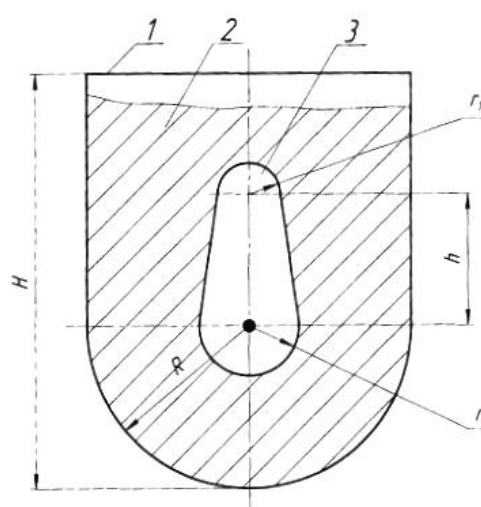


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4