



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **133705** (13) **U**
(51) МПК
B24B 31/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 08772	(72) Винахідник(и): Міцик Андрій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.08.2018	(73) Власник(и): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2019	просп. Центральний, 59-а, м. Севєродонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2019, Бюл.№ 8	

(54) СПОСІБ ВІБРООБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ

(57) Реферат:

Спосіб віброобробки деталей полягає в тому, що в "U"-подібний резервуар поміщують робоче середовище і оброблювані деталі. Резервуару за допомогою горизонтального віброзбуджувача надають плоский коливальний рух, створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, в циркуляційних потоках якого мікрорізанням і пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар металу, зменшують шорсткість поверхні деталей і зміцнюють її. Як робоче середовище застосовують дрібнозернисте робоче середовище у вигляді шліфпорошків різних марок технічного скла, фарфору та ін. з розміром гранул не більше 2,0 мм. Поміщують його в змонтований на жорсткій опорі "U"-подібний резервуар, в нижній частині якого встановлені гідродинамічні пристрої, що формують струменевий рух потоків рідини, яка подається. Оброблювані деталі групами базують і закріплюють на розташованих рядами встановлювальних пальцях багатомісної, жорстко пов'язаною з горизонтальним інерційним віброзбуджувачем, коливальної системи, пружно встановленої на жорсткій опорі з можливістю занурення в робочу зону резервуару і виходу з неї до і після обробки. Вертикальний вал горизонтального інерційного віброзбуджувача коливальної системи розташовують в безпосередній близькості до верхньої частини резервуара, в вертикальній площині, яка співпадає з його вертикальною віссю і паралельна його поперечному перерізу. До гідродинамічного пристрою, що формує струменевий рух потоків, подають рідину під тиском і при витраті, необхідній для надання робочому середовищу властивостей псевдо зрідженості. Коливальну систему із закріпленими в ній деталями за допомогою горизонтального інерційного віброзбуджувача приводять в плоский коливальний рух за двома взаємоперпендикулярними осями X, Y, і занурюють в псевдозріджені шари робочого середовища, ущільнюють її коливаннями деталей з амплітудою 0,2...2,5 мм і частотою 50...70 Гц за допомогою горизонтального інерційного віброзбуджувача, пов'язаного з валом конічного редуктора, кінематично зв'язаного клинопасовою передачею з електродвигуном. При цьому зберігають стан відносного переміщення і взаємного тиску ущільненого середовища і деталей. Забезпечують мікрорізання і пружнопластичне деформування процесу віброобробки.

UA 133705 U

Корисна модель належить до металообробних галузей промисловості, які використовують способи віброобробки для виконання оздоблювально-зачищувальних операцій в технологічних процесах виготовлення корпусних деталей, що мають складну форму поверхні з пазами, кишнями, нішами, отворами різного діаметра та ін., а також деталей симетричної форми типу шестерень і дисків, що мають у своїй конструкції центральні наскрізні отвори, які можливо використовувати при базуванні і закріпленні в спеціальних встановлювальних пристроях робочих органів віброверстатів.

Відомий спосіб віброобробки деталей, який полягає в тому, що в "U"-подібний резервуар поміщують робоче середовище і оброблювані деталі, резервуара за допомогою віброзбуджувача надають плоский коливальний рух, створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, в циркуляційних потоках якого мікрорізанням і пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар металу, зменшують шорсткість поверхні деталей і зміцнюють її [1, 2] - найближчий аналог.

Відомий спосіб віброобробки має ряд технологічних недоліків. Серед яких нерівномірність обробки деталей в різних зонах резервуара і зниження її інтенсивності у міру видалення деталей в їх циркуляційному русі від стінок і днища резервуара до його центральної частини, що відбувається за рахунок гасіння силового імпульсу, який передається в глибину вмісту резервуара під час коливального руху. При цьому час енергетичної дії резервуара на робоче середовище не перевищує 65 % періоду коливань, що, по-перше, призводить до зниження продуктивності обробки не менш, ніж на 30 %, а по-друге, виключає розширення технологічних можливостей способу віброобробки через відсутність стабільного інтенсивного переміщення у резервуарі дрібнозернистих робочих середовищ з високим коефіцієнтом демпфування і використання їх при обробці корпусних деталей зі складною формою поверхні і важкодоступними для гранул з розмірами 5... 30 мм, прийнятих у технологіях віброобробки. Також обробка корпусних деталей з поміщенням в резервуар "внаслідок" пов'язана зі взаємними зіткненнями деталей в їх циркуляційному русі, що призводить до появи технологічного браку у вигляді забоїн, вм'ятин і інших дефектів поверхні. Крім цього обробка за відомим способом плоских деталей типу дисків і шестерень пов'язана з утворенням зведень деталей, злипанням їх у пакети і взаємним перекриттям оброблюваних поверхонь, що викликає заклинювання вмісту резервуара і появи 15...20 % браку обробки.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу віброобробки, його управління і розширення технологічних можливостей шляхом того, що оброблювані деталі поміщують у резервуар з дрібнозернистим робочим середовищем у вигляді шліфпорошків різних марок, технічного скла, фарфору та ін. з розміром гранул не більше 2,0 мм, повідомляють їм плоский коливальний рух за двома взаємно перпендикулярними осями X, Y, середовище одночасно ущільнюють коливаннями деталей і розуцільнюють струменевим рухом потоків рідини, періодично подаючи її в резервуар і регулюючи тиск і витрату з умови технологічної необхідності зміни стану середовища від рівноважного до псевдозрідженого.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі віброобробки деталей, який полягає в тому, що в "U"-подібний резервуар поміщують робоче середовище і оброблювані деталі, резервуара за допомогою горизонтального віброзбуджувача надають плоский коливальний рух, створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, в циркуляційних потоках якого мікрорізанням і пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар металу, зменшують шорсткість поверхні деталей і зміцнюють її, згідно з корисною моделлю, як робоче середовище застосовують дрібнозернисте робоче середовище у вигляді шліфпорошків різних марок технічного скла, фарфору та ін. з розміром гранул не більше 2,0 мм, поміщують його в змонтований на жорсткій опорі "U"-подібний резервуар, в нижній частині якого встановлені гідродинамічні пристрої, що формують струменевий рух потоків рідини, яка подається, оброблювані деталі групами базують і закріплюють на розташованих рядами встановлювальних пальцях багатомісної, жорстко пов'язаною з горизонтальним інерційним віброзбуджувачем, коливальної системи, пружно встановленої на жорсткій опорі з можливістю занурення в робочу зону резервуара і виходу з неї до і після обробки, вертикальний вал горизонтального інерційного віброзбуджувача коливальної системи розташовують в безпосередній близькості до верхньої частини резервуара, в вертикальній площині, яка співпадає з його вертикальною віссю і паралельна його поперечному перерізу, до гідродинамічного пристрою, що формує струменевий рух потоків, подають рідину під тиском і при витраті, необхідній для надання робочому середовищу властивостей псевдозрідженості, коливальну систему із закріпленими в ній деталями за допомогою горизонтального інерційного віброзбуджувача приводять в плоский коливальний рух за двома взаємноперпендикулярними осями X, Y, і занурюють в псевдозріджені шари робочого середовища, ущільнюють її

коливаннями деталей з амплітудою 0,2...2,5 мм і частотою 50...70 Гц за допомогою горизонтального інерційного вібробудувача, пов'язаного з валом конічного редуктора, кінематично зв'язаного клинопасовою передачею з електродвигуном, при цьому зберігають стан відносного переміщення і взаємного тиску ущільненого середовища і деталей, забезпечують

5 мікрорізання і пружнопластичне деформування процесу віброобробки.
Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому показано схему пристрою для реалізації способу віброобробки деталей, який містить: вали - 1, 3; гнучку муфту - 2; робоче середовище - 4; гідродинамічний пристрій - 5; резервуар - 6; каркас - 7; оброблювані деталі - 8; настановні пальці - 9; жорстку опору - 10; коливальну систему - 11; горизонтальний

10 вібробудувач - 12; електродвигун - 13; клинопасову передачу - 14; конічний редуктор - 15.
Спосіб здійснюють наступним чином: оброблювальні деталі 8 групами базують і закріплюють на встановлювальних пальцях 9 коливальної системи 11, пружно встановленій на жорсткій опорі 10. Включають горизонтальний вібробудувач 12 коливальної системи 11, яку спільно з деталями 8 поміщують в робочу зону резервуара 6, встановленого на каркасі 7 і

15 заповненого дрібнозернистим робочим середовищем 4, плоскими коливаннями деталей 8 за двома взаємно перпендикулярними осям X, Y. Ущільнюють середовище 4 до стану, при якому ще не припиняються загасання відносного переміщення і взаємного тиску середовища 4 і деталей 8. У результаті проводять обробку, видаляють дефектний шар металу, досягають потрібної шорсткості поверхні та зміцнюють її. Далі до гідродинамічних пристроїв 5 під тиском

20 подають рідину і, регулюючи її витрату струменевим рухом потоків, ущільнюють середовище 4 до стану псевдоскрапленості. Відпрацьована рідина під дією коливання зосереджується у верхній частині резервуара 6 над ущільненим середовищем 4. При виключенні вібробудувача 12 коливальну систему 11 витягують із резервуара 6 і оброблені деталі 8 видаляють із встановлювальних пальців 9.

25 Приклад. Виконували операцію видалення задирок з висотою не більш 0,15 мм, скруглення гострих кромek після попередньої обробки на металорізальних верстатах і подальшого шліфування поверхні деталей "корпус механізму гідросистеми" до $R_a=0,63$ мкм. Матеріал деталей - Ал-9 ГОСТ 1583-93. Форма складна, мають місце ніші, кишені, глухі та наскрізні отвори, різнопрофільна поверхня, яка утворена сполученням малих радіусів з

30 важкодоступних для обробки ділянок. Розміри 90×80×70 мм. Початкова шорсткість поверхні $R_a=2,5$ мкм. Обробка проводилася на віброверстаті, об'єм резервуара якого дозволяв одночасно розмістити 12 деталей. Як робоче середовище використовувався шліфпорошок - корунд кремнію чорний. Режим руху вібробудувача: амплітуда 1,5...1,6 мм; частота 50 Гц. Машинний час обробки 45 хв. Дефекти поверхні видалені повністю, досягнута потрібна

35 шорсткість поверхні. Поверхня деталей зберегла природний відтінок матеріалу. Сортувальний контроль якості появи браку не встановив.

Джерела інформації:

1. Обработка деталей свободными абразивами в вибрирующих резервуарах /И.Н. Карташов, М.Е. Шайнский и др. - К.: Высшая школа, 1975. - 188 с.
- 40 2. Бабичев А.П., Бабичев И.А. Основы вибрационной технологии. - Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 1998. - 624 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

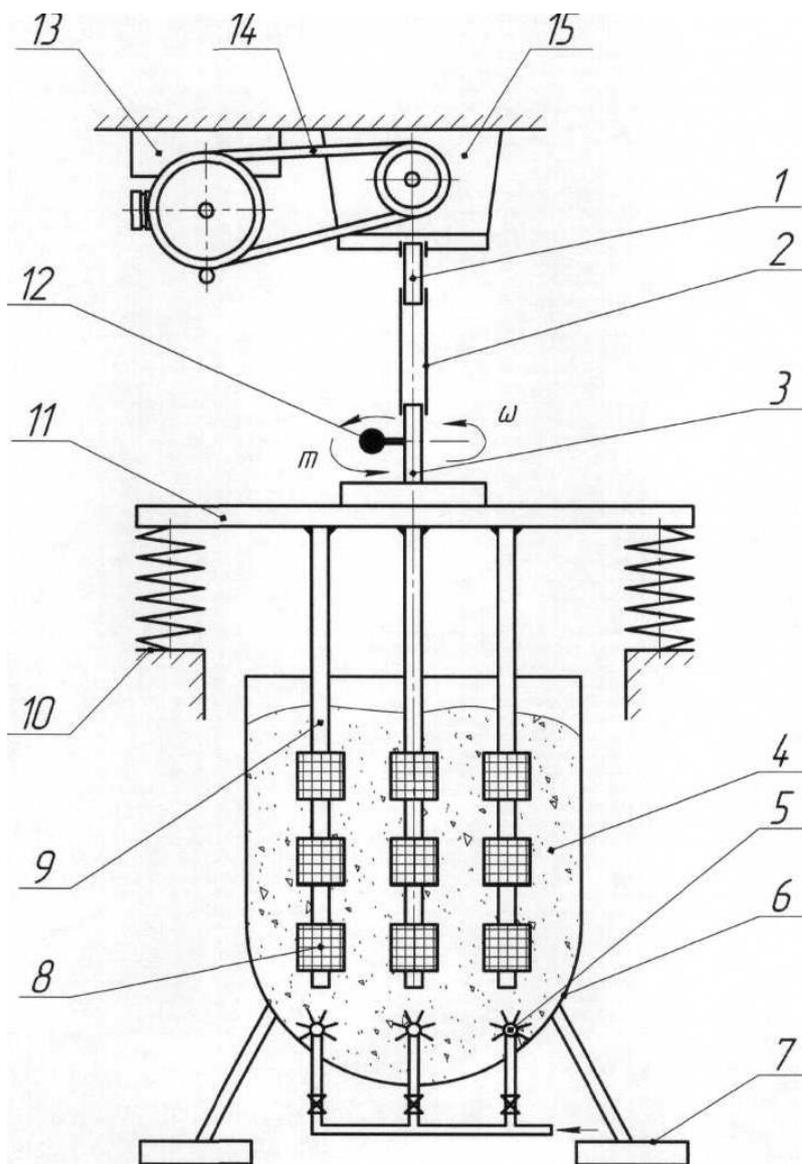
45 Спосіб віброобробки деталей, який полягає в тому, що в "U"-подібний резервуар поміщують робоче середовище і оброблювані деталі, резервуару за допомогою горизонтального вібробудувача надають плоский коливальний рух, створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, в циркуляційних потоках якого мікрорізанням і пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар металу, зменшують шорсткість

50 поверхні деталей і зміцнюють її, який **відрізняється** тим, що як робоче середовище застосовують дрібнозернисте робоче середовище у вигляді шліфпорошків різних марок технічного скла, фарфору та ін. з розміром гранул не більше 2,0 мм, поміщують його в змонтований на жорсткій опорі "U"-подібний резервуар, в нижній частині якого встановлені

55 гідродинамічні пристрої, що формують струменевий рух потоків рідини, яка подається, оброблювані деталі групами базують і закріплюють на розташованих рядами встановлювальних пальцях багатомісної, жорстко пов'язаною з горизонтальним інерційним вібробудувачем, коливальної системи, пружно встановленої на жорсткій опорі з можливістю занурення в робочу

60 зону резервуара і виходу з неї до і після обробки, вертикальний вал горизонтального інерційного вібробудувача коливальної системи розташовують в безпосередній близькості до верхньої частини резервуара, в вертикальній площині, яка співпадає з його вертикальною віссю

- і паралельна його поперечному перерізу, до гідродинамічного пристрою, що формує струменевий рух потоків, подають рідину під тиском і при витраті, необхідній для надання робочому середовищу властивостей псевдозрідженості, коливальну систему із закріпленими в ній деталями за допомогою горизонтального інерційного віброзбуджувача приводять в плоский коливальний рух за двома взаємоперпендикулярними вісями X, Y, і занурюють в псевдозріджені шари робочого середовища, ущільнюють її коливаннями деталей з амплітудою 0,2...2,5 мм і частотою 50...70 Гц за допомогою горизонтального інерційного віброзбуджувача, пов'язаного з валом кінцевого редуктора, кінематично зв'язаного клинопасовою передачею з електродвигуном, при цьому зберігають стан відносного переміщення і взаємного тиску ущільненого середовища і деталей, забезпечують мікрорізання і пружнопластичне деформування процесу віброобробки.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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