



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **133708** (13) **U**
(51) МПК
B24B 31/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 08775	(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 ОЗДОБЛЮВАЛЬНО-ЗАЧИЩУВАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ВІЛЬНИМ АБРАЗИВНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ

(57) Реферат:

Спосіб оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем включає те, що у резервуар на жорсткій опорі завантажують робоче середовище та оброблювані деталі, вмісту резервуара за допомогою імпелера, розташованого в нижній чаші резервуара, надають обертальні рухи з кутовою швидкістю, рівною швидкості обертання імпелера, при віддаленні від центру резервуара до його периферії швидкість обертання вмісту резервуара зменшується, виникає істотне відносне прослизання оброблюваних деталей та гранул робочого середовища, в шарах якого мікрорізанням та пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар матеріалу, зменшують шорсткість поверхні. Обробку проводять при одночасному використанні енергії відцентрових та вібраційних у горизонтальній площині сил, що впливають на робоче середовище, формоутворювальні властивості якого, що забезпечують мікрорізання та пружнопластичне деформування, виявляються при рівномірному та стабільному контакті з оброблюваною поверхнею будь-якої складності, робоче середовище з розміром гранул не більш 25 мм розміщують у жорстко встановлений резервуар, який має форму суміщених по умовній площині основ порожнистих фігур циліндра та зрізаного конуса з більшою вертикальною віссю, робочому середовищу за допомогою імпелера у вигляді зрізаного конуса з гофрованою поверхнею, встановленою більшою основою до днища резервуара, від електродвигуна через конічний редуктор, клинопасову передачу та гнучку муфту надають обертальний рух із швидкістю 50...1440 об/хв. Оброблювані деталі поодиночі або пакетами встановлюють на настановних пальцях жорстко сполученого з вертикальним інерційним вібробуджувальним пристроєм, які пружно монтуєть на жорсткій опорі з можливістю занурення в робочу зону резервуара та приводять у коливальний рух з амплітудою 0,2...3,0 мм та частотою 30...70 Гц, забезпечують мікрорізання та пружнопластичне деформування процесу оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем, керування яким, а також розширення його технологічних можливостей, здійснюють за рахунок використання раціональних поєднань швидкості обертального руху імпелера та значень амплітудно-частотних параметрів коливального руху пристрою з оброблюваними деталями, найменша відстань L - між робочою поверхнею резервуара і імпелера, а також поверхнями оброблюваних деталей для забезпечення нерозривного кругового та хвилевого руху гранул робочого середовища, вибирається з умови $L \geq b$, де b - найбільший габаритний розмір оброблюваної деталі, висота H резервуара з умови забезпечення тиску середовища в усіх його зонах приблизно дорівнює $3R+h$, тобто $H \approx 3R+h$, радіус R циліндричної частини резервуара приймається рівним $(1,5...1,6)r$, тобто $R = (1,5...1,6)r$, де r - радіус основи резервуара, висота h

UA 133708 U

імпелера з метою регулювання сили взаємодії робочого середовища і оброблюваних деталей приймається рівною $(0,1 \dots 0,2)H$, тобто $h=(0,1 \dots 0,2)H$.

Корисна модель належить до металообробних галузей промисловості, які використовують способи оздоблювально-зачищувальної обробки при виготовленні корпусних деталей, а також деталей типу тіл обертання, що мають різні розміри та форму складності поверхні.

5 Найближчим аналогом є спосіб оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем, який полягає в тому, що у резервуар на жорсткій опорі, формоутворений з'єднанням двох більших основ нижньої та верхньої чаш у вигляді зрізаного конуса, завантажують робоче середовище та оброблювані деталі, вмісту резервуара за допомогою імпелера, розташованого у нижній чаші резервуара, надають обертальний рух з кутовою швидкістю, що дорівнює швидкості обертання імпелера, при віддаленні від центра резервуара до його периферії швидкість руху вмісту резервуара зменшується, виникає істотне відносне прослизання оброблюваних деталей та гранул робочого середовища, в шарах якого мікрорізанням та пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар матеріалу, зменшують шорсткість поверхні [1].

15 Не дивлячись на промислове застосування, відомий спосіб оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем малоефективний для корпусних деталей, що мають збільшені габарити та масу, що пов'язане зі складністю завантаження деталей у резервуар і подальше їх вивантаження крізь горловину, що має малу площу. Також обробка корпусних деталей "внаслідок" пов'язана з виникненням технологічного браку у вигляді забоїн, вм'ятин та інших дефектів, отриманих від взаємних зіткнень деталей при їх циркуляційному русі. Обробка 20 за відомим способом площинних деталей типу дисків та пластин пов'язана з творенням зведень деталей, злипанням їх у пакети та взаємним перекриттям оброблюваних поверхонь, що викликає порушення циклу обробки та появу до 20...25 % браку.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення способу оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем шляхом того, що обробку проводять при одночасному використанні відцентрових та вібраційних сил, що впливають на робоче середовище, формоутворювальні властивості якого, що забезпечують мікрорізання та пружнопластичне деформування, виявляються при рівномірному та стабільному контакті з оброблюваною поверхнею будь-якої складності. Такий характер віброударної взаємодії робочого середовища та оброблюваних деталей формується при створенні у конструкції 30 віброверстата двох паралельних автономно регульованих елементів механізму резервуара, кінематично пов'язаного з імпелером, що обертається, та механізмом пружно встановленого пристрою для базування та закріплення оброблюваних деталей, жорстко пов'язаного з горизонтальним інерційним віброзбуджувачем, вал якого за допомогою гнучкої муфти пов'язано з валом конічного редуктора, кінематично зв'язаного клинопасовою передачею з електродвигуном. При такому технічному вирішенні способу оздоблювально-зачищувальної 35 обробки вільним абразивним середовищем у резервуарі формують комбіновану схему енергетичних дій, що створює загальний єдиний циркуляційний та осцилюючий циклонічний характер руху робочого середовища, вільно проникаючого до усіх важкодоступних поверхонь оброблюваних деталей, що призводить до високої інтенсивності обробки, керування якою здійснюється при виборі раціональних поєднань значень швидкості обертання імпелера та амплітудно-частотних параметрів коливального руху пристрою з оброблюваними деталями.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем, який включає те, що в резервуар на жорсткій опорі завантажують робоче середовище та оброблювані деталі, вмісту резервуара за допомогою імпелера, розташованого у нижній чаші резервуара, надають обертальний рух з кутовою швидкістю, рівної швидкості обертання імпелера, при видаленні від центру резервуара до його периферії швидкість руху вмісту резервуара зменшується, виникає істотне відносне прослизання оброблюваних деталей та гранул робочого середовища, в шарах якого мікрорізанням та пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар матеріалу, зменшують шорсткість поверхні, згідно з корисною моделлю, обробку проводять при одночасному використанні енергії відцентрових та вібраційних у горизонтальній площині сил, що впливають на робоче середовище, формоутворювальні властивості якого, що забезпечують мікрорізання та пружнопластичне деформування, виявляються при рівномірному та стабільному контакті з оброблюваною поверхнею будь-якої складності, робоче середовище з розміром гранул не більш 25 мм розміщують у жорстко встановлений резервуар, який має форму суміщених по умовній площині основ порожнистих фігур циліндра та зрізаного конуса з більшою вертикальною віссю, робочому середовищу за допомогою імпелера у вигляді зрізаного конуса з гофрованою поверхнею, встановленою більшою основою до днища резервуара, від електродвигуна через конічний редуктор, клинопасову передачу та гнучку муфту надають 50 обертальний рух із швидкістю 50...1440 об/хв., оброблювані деталі поодиноці або пакетами

встановлюють на настановних пальцях жорстко сполученого з вертикальним інерційним вібробуджувачем пристроєм, який пружно монтується на жорсткій опорі з можливістю занурення в робочу зону резервуара та приводять у коливальний рух з амплітудою 0,2...3,0 мм, та частотою 30...70 Гц, забезпечують мікрорізання та пружнопластичне деформування процесу
 5 оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем, керування яким, а також розширення його технологічних можливостей, здійснюють за рахунок використання раціональних поєднань швидкості обертального руху імпелера та значень амплітудно-частотних параметрів коливального руху пристрою з оброблюваними деталями, найменша відстань L -
 10 між робочою поверхнею резервуара і імпелера, а також поверхнями оброблюваних деталей для забезпечення нерозривного кругового та хвилевого руху гранул робочого середовища, вибирається з умови $L \geq b$, де b - найбільший габаритний розмір оброблюваної деталі, висота H резервуара з умови забезпечення тиску середовища в усіх його зонах приблизно дорівнює $3R+h$, тобто $H \approx 3R+h$, радіус R циліндричної частини резервуару приймається рівним (1,5...1,6) r , тобто $R = (1,5...1,6)r$, де r - радіус основи резервуару, висота h імпелера з метою регулювання сили взаємодії робочого середовища і оброблюваних деталей приймається рівною (0,1...0,2) H , тобто $h = (0,1...0,2)H$.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. 1 показано пристрій для реалізації способу оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем, який містить: конічні редуктори - 1, 12; вали - 2, 13; гнучкі муфти - 3, 14; вал горизонтального вібробуджувача - 4; оброблювані деталі - 5; пружну підвіску - 6; жорсткі опори - 7, 8; резервуар - 9; електродвигун - 10, 19; клинопасову передачу - 11, 20; вал імпелера - 15; імпелер - 16; пристрій - 17; горизонтальний інерційний вібробуджувач - 18; робоче середовище - 21. На фіг. 2
 20 показано взаємозв'язок розмірів елементів поверхонь резервуара та оброблюваної деталі.

Спосіб здійснюється таким чином: оброблювані деталі 5 встановлюють на карусельно розташованих настановних пальцях багатомісного пристрою 17, змонтованого на жорсткій опорі 7 за допомогою пружної підвіски 6. Пристрій 17 з оброблюваними деталями 5 розмішують у робочій зоні резервуара 9, встановленого на жорсткій опорі 8 та заповненого робочим середовищем 21, одержуючи круговий та хвильовий рух від імпелера 16, а також коливальний рух від горизонтального вібробуджувача 18, вал 4 якого, пов'язаний з пристроєм 17, через гнучку муфту 3 та вал 2 конічного редуктора 1, а також клинопасову передачу 20, отримує
 30 обертальний рух від електродвигуна 19. В результаті комплексного використання енергії відцентрових та вібраційних сил, що впливають на робоче середовище та оброблювальні деталі, проводять обробку, видаляють дефектний шар матеріалу, досягають необхідної шорсткості поверхні.

35 Приклад.

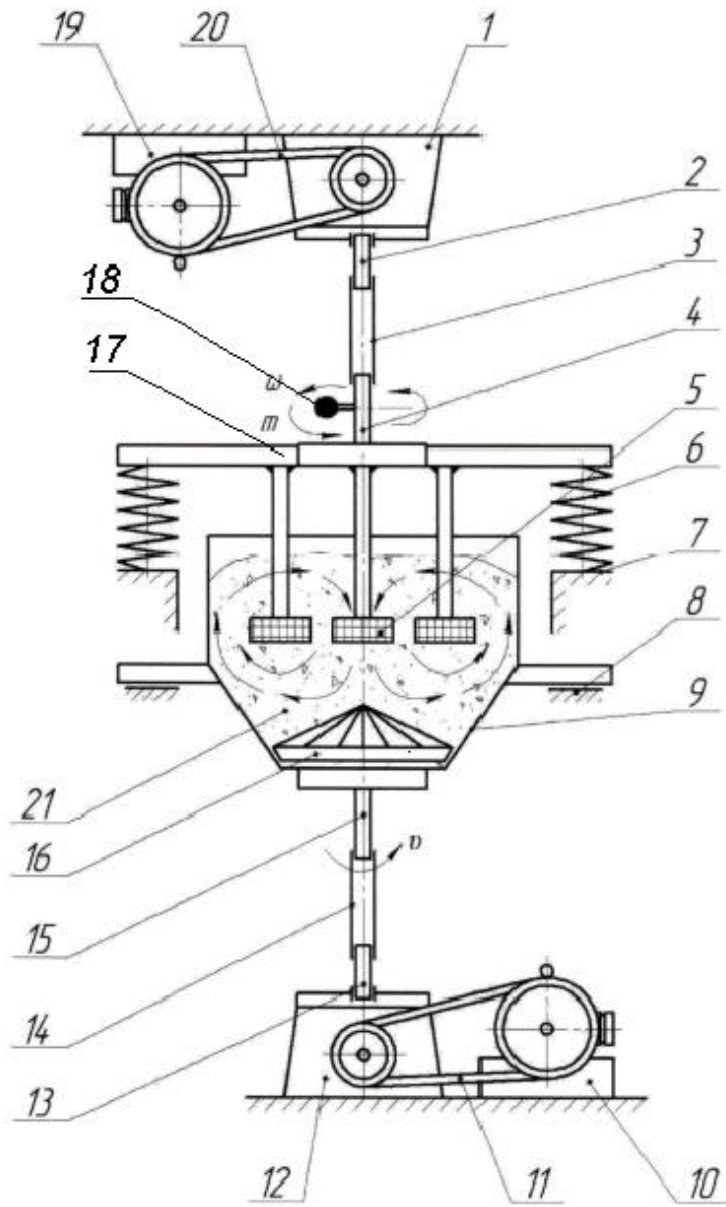
Виконували операцію оздоблювально-зачищувальної обробки, пов'язану з видаленням задирок, скругленням гострих крайок, а також віброшліфуванням з метою зменшення шорсткості поверхні до $R_a=0,63$ мкм на заготовках деталі "Втулка спеціальна" складної форми, комбінованої сполученнями циліндричних, конічних та криволінійних поверхонь, з наявністю
 40 перепадів діаметральних розмірів, а також крізним центральним отвором, який використовувалася для встановлення у багатомісному пристрої верстата. Дефекти поверхні отримані на попередніх операціях точіння та свердління. Матеріал заготовок - сталь 20 ГОСТ 1050-84. Товщина задирок у основі 0,15...0,18 мм. Початкова шорсткість поверхні $R_a=2,5$ мкм. Розміри заготовок: довжина 100 мм; найбільший діаметр 60 мм. Оздоблювально-зачищувальна
 45 обробка проводилася згідно з способом, що заявляється, у резервуарі, який дозволяє одночасно розмістити 16 заготовок. Як робоче середовище використовувалися кулі діаметром 4...5 мм виконані з технічного фарфору ГОСТ 20419-83. Робоче середовище та заготовки змочувалися хімічно-активним розчином на лужній основі. Режими обробки: амплітуда коливальних горизонтального вібробуджувача - 1,8...2,0 мм; частота 50 Гц; швидкість обертання імпелера -
 50 1000 об/хв.; машинний час обробки 40 хв. Дефекти поверхні видалені повністю, досягнута необхідна шорсткість поверхні при природному відтинку метала. Сортувальний контроль якості обробки появу браку не встановив.

Джерела інформації:

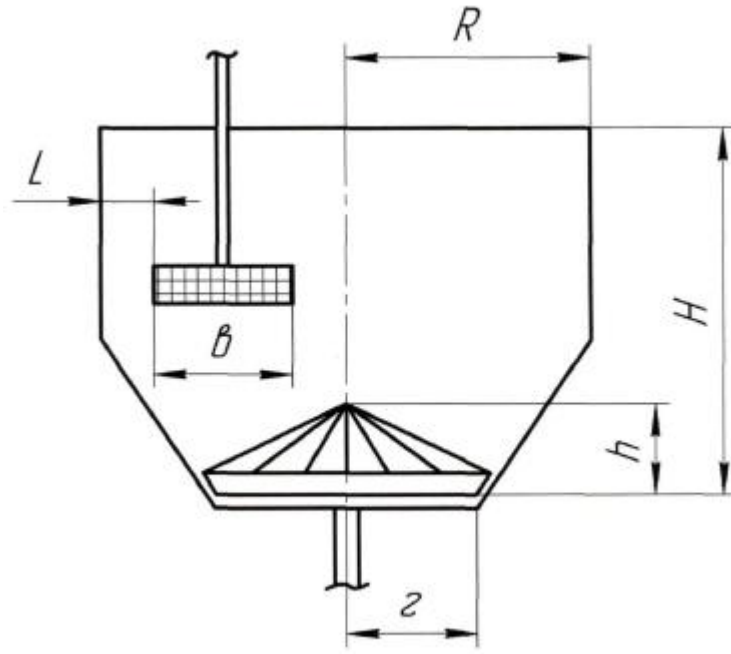
1. А. с. 385487 СССР, МКИ В 24 С 3/08 Отделочная установка для центробежной обработки поверхностей /И.Н. Карташов, Б.П. Румянцев, М.Е. Шаинский, П.С. Банатов, В.А. Власов, М.Н. Найш, Г.И. Корецкий, Е.С. Кислица, П.П. Аулов, А.А. Шевцов (СССР). - № 1487830/25-8; Заявлено 02.11.1970; Опубл. 14.03.73.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем, який включає те, що у резервуар на жорсткій опорі завантажують робоче середовище та оброблювані деталі, вмісту резервуара за допомогою імпелера, розташованого в нижній частині резервуара, надають обертальні рухи з кутовою швидкістю, рівною швидкості обертання імпелера, при віддаленні від центру резервуара до його периферії швидкість обертання вмісту резервуара зменшується, виникає істотне відносне прослизання оброблюваних деталей та гранул робочого середовища, в шарах якого мікрорізнанням та пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар матеріалу, зменшують шорсткість поверхні, який **відрізняється** тим, що обробку проводять при одночасному використанні енергії відцентрових та вібраційних у горизонтальній площині сил, що впливають на робоче середовище, формоутворювальні властивості якого, що забезпечують мікрорізнання та пружнопластичне деформування, виявляються при рівномірному та стабільному контакті з оброблюваною поверхнею будь-якої складності, робоче середовище з розміром гранул не більш 25 мм розміщують у жорстко встановлений резервуар, який має форму суміщених по умовній площині основ порожнистих фігур циліндра та зрізаного конуса з більшою вертикальною віссю, робочому середовищу за допомогою імпелера у вигляді зрізаного конуса з гофрованою поверхнею, встановленою більшою основою до днища резервуара, від електродвигуна через конічний редуктор, клинопасову передачу та гнучку муфту надають обертальний рух із швидкістю 50...1440 об/хв., оброблювані деталі поодиночки або пакетами встановлюють на настановних пальцях жорстко сполученого з вертикальним інерційним вібробуджувальним пристроєм, які пружно монтуєть на жорсткій опорі з можливістю занурення в робочу зону резервуара та приводять у коливальний рух з амплітудою 0,2...3,0 мм та частотою 30...70 Гц, забезпечують мікрорізнання та пружнопластичне деформування процесу оздоблювально-зачищувальної обробки вільним абразивним середовищем, керування яким, а також розширення його технологічних можливостей, здійснюють за рахунок використання раціональних поєднань швидкості обертального руху імпелера та значень амплітудно-частотних параметрів коливального руху пристрою з оброблюваними деталями, найменша відстань L - між робочою поверхнею резервуара і імпелера, а також поверхнями оброблюваних деталей для забезпечення нерозривного кругового та хвилевого руху гранул робочого середовища, вибирається з умови $L \geq b$, де b - найбільший габаритний розмір оброблюваної деталі, висота H резервуара з умови забезпечення тиску середовища в усіх його зонах приблизно дорівнює $3R+h$, тобто $H \approx 3R+h$, радіус R циліндричної частини резервуара приймається рівним $(1,5 \dots 1,6)r$, тобто $R = (1,5 \dots 1,6)r$, де r - радіус основи резервуара, висота h імпелера з метою регулювання сили взаємодії робочого середовища і оброблюваних деталей приймається рівною $(0,1 \dots 0,2)H$, тобто $h = (0,1 \dots 0,2)H$.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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