

УКРАЇНА 1033



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 135893

СПОСІБ ОБРОБКИ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ЦИЛІНДРІВ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.07.2019.

Заступник Міністра економічного розвитку і торгівлі України

Ю.П. Бровченко



(21) Номер заявки: u 2019 01239

(22) Дата подання заявки: 07.02.2019

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2019

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 25.07.2019, Бюл. № 14

(72) Винахідники:
Анділахай Володимир
Олександрович, UA,
Новіков Дмитро Федорович,
UA,
Новіков Федір Васильович,
UA,
Анділахай Олександр
Олександрович, UA(73) Власник:
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ
НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
"ПРИАЗОВСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ",
вул. Університетська, 7, м.
Маріуполь, Донецька обл.,
87555, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ОБРОБКИ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ЦИЛІНДРІВ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб фінішної обробки внутрішньої поверхні циліндрів, що включає розточування отвору циліндрів з подальшим шліфуванням абразивним кругом, який відрізняється тим, що при шліфуванні вісь абразивного кола розташовують відносно осі циліндра під кутом, обумовленим залежністю:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{V_{\text{дем}}}{V_{\text{абр. кр}}}\right),$$

де $V_{\text{дем}}$ - вектор швидкості оброблюваної деталі (циліндра) в зоні обробки, м/с;

$V_{\text{абр. кр}}$ - вектор швидкості периферії абразивного круга, м/с.

Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Оригіналом цього документа є електронний документ з відповідними реквізитами, у тому числі з накладеним електронним цифровим підписом уповноваженої особи Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та сформованою позначкою часу.

Ідентифікатор електронного документа 2601220719.

Для отримання оригіналу документа необхідно:

1. Зайти до ІДС «Стан діловодства за заявками на винаходи та корисні моделі», яка розташована на сторінці <http://base.uipv.org/searchInvStat/>.

2. Виконати пошук за номером заявки.

3. У розділі «Документи Укрпатенту» поруч з реєстраційним номером документа натиснути кнопку «Завантажити оригінал» та ввести ідентифікатор електронного документа.

Ідентичний за документарною інформацією та реквізитами паперовий примірник цього документа містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Уповноважена особа Укрпатенту



І.Є. Матусевич

25.07.2019





МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **135893** (13) **U**
(51) МПК
B23Q 15/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 01239	(72) Винахідник(и): Анділахай Володимир Олександрович (UA), Новіков Дмитро Федорович (UA), Новіков Федір Васильович (UA), Анділахай Олександр Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.02.2019	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Університетська, 7, м. Маріуполь, Донецька обл., 87555 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2019, Бюл.№ 14	

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ЦИЛІНДРІВ

(57) Реферат:

Спосіб фінішної обробки внутрішньої поверхні циліндрів включає розточування отвору циліндрів з подальшим шліфуванням абразивним кругом. При шліфуванні вісь абразивного кола розташовують відносно осі циліндра під кутом, обумовленим залежністю:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{V_{\text{дем}}}{V_{\text{абр. кр}}}\right),$$

де $V_{\text{дем}}$ - вектор швидкості оброблюваної деталі (циліндра) в зоні обробки, м/с;

$V_{\text{абр. кр}}$ - вектор швидкості периферії абразивного круга, м/с.

UA 135893 U

Корисна модель належить до області металообробки і може бути використана для шліфування отворів, зокрема, гідро- та пневмоциліндрів. Відомий спосіб фінішної обробки внутрішньої поверхні гідро- і пневмоциліндрів, званий - хонінгуванням (див. Куликов С.І. Хонінгування. Довідковий посібник. М.: Машинобудування, 1973. - 168 с.).

5 Зазначений спосіб полягає в зворотньо-поступальному русі абразивних брусків уздовж твірної отвору, при одночасному обертанні і поступальному русі вздовж осі хонінгувальної головки або оброблюваного отвору, однак цей спосіб характеризується низькою продуктивністю, отже, високою трудомісткістю обробки отворів. Причиною низької продуктивності є зворотно-поступальний рух інструмента, який в кожен зворотній хід знижує швидкість до нуля, тобто проходить через "крайні мертві точки". Разом з тим в результаті складання зворотно-поступального руху абразивних брусків уздовж твірної отвору і одночасного обертання хонінгувальної головки або оброблюваного отвору утворюються оброблювальні ризики, спрямовані під кутом до осі отвору, що викликає підвищений знос ущільнень поршня.

10 Відомий спосіб, в якому фінішна обробка внутрішньої поверхні гідро- і пневмоциліндрів здійснюється завдяки одночасному обертанню оброблюваного циліндра і абразивного круга, вісь якого розташовують перпендикулярно до осі обертання циліндра, при цьому вектор швидкості абразивного круга в зоні обробки спрямований уздовж твірної оброблюваного циліндра, при цьому здійснюється поступальний рух абразивного круга вздовж осі циліндра, завдяки чому здійснюється обробка по всій довжині циліндра (див. корисна модель патент України № 125568 МПК В23Q 15/02 (2006.01) - прототип.

20 Недоліком такого способу є те, що незважаючи на напрямок обертання абразивного круга в зоні обробки уздовж твірної циліндра в процесі обробки оброблювальні ризики, тобто сліди, які утворюються від впливу абразивного круга, спрямовані не вздовж твірної оброблюваного циліндра, а під деяким кутом відносно твірної оброблюваного отвору. Це пояснюється тим, що напрямок оброблювальних ризик є результатом складання двох векторів: вектора швидкості обертання оброблюваного циліндра і вектора швидкості абразивного круга вздовж осі циліндра.

25 Оскільки в процесі експлуатації (гідро) пневмоциліндра поршень переміщується в осьовому напрямку, тобто вздовж твірної, а оброблювальні ризики розташовані під деяким кутом, останні піддають ущільнення поршня підвищеному зносу, що негативно позначається на працездатності (гідро) пневмоциліндра при його подальшій експлуатації.

30 У зазначеному способі фінішна обробка здійснюється після розточування на токарному або розточувальному верстатах. При подальшому внутрішньому шліфуванні через обертання циліндра оброблювальні ризики не збігаються за напрямком з напрямком руху поршня. При цьому чим більше продуктивність обробки тим більше кут між напрямком оброблювальних ризик і твірної циліндричної поверхні. Це пояснюється тим, що для збільшення продуктивності обробки необхідно збільшити частоту обертання оброблюваного циліндра, а це призведе до збільшення кута між напрямком оброблювальних ризик і твірної циліндра.

35 Таким чином, недосконалість згаданих способів полягає в тому, що і хонінгування, і внутрішнє шліфування не забезпечують збіг напрямку оброблювальних ризик і напрямку твірної циліндричної поверхні, а також обмежують продуктивність обробки.

40 В основу корисної моделі поставлена задача - удосконалити спосіб обробки внутрішніх поверхонь циліндрів, в якому за рахунок зміни умов шліфування досягається підвищення продуктивності обробки та якості оброблюваної поверхні.

45 Для вирішення поставленої задачі в способі обробки внутрішньої поверхні циліндрів, що містить розточування внутрішньої поверхні циліндра з подальшим шліфуванням абразивним кругом, відповідно до корисної моделі, при шліфуванні вісь абразивного круга розташовують під кутом α до вектора швидкості обертання циліндра (деталі), що визначається залежністю

$$\alpha = \arccos \left(\frac{V_{\text{дем}}}{V_{\text{абр.кр}}} \right),$$

50 де $V_{\text{дем}}$ - вектор швидкості оброблюваної деталі (циліндра) в зоні обробки, м/с; $V_{\text{абр.кр}}$ - вектор швидкості периферії абразивного круга, м/с.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де представлені абразивний круг 1 і оброблюваний циліндр 2.

55 Вектор швидкості оброблюваної деталі $V_{\text{дем}}$ спрямований вгору, по дотичній до циліндричної поверхні, вектор швидкості абразивного круга $V_{\text{абр.кр}}$ повернутий на кут β щодо твірної циліндра 2, завдяки чому результуючий вектор швидкості отримує напрямок уздовж твірної циліндричної поверхні. Таким чином, в результаті складання швидкостей оброблювальні ризики одержують направлення уздовж осі циліндра.

Вектор швидкості подачі абразивного круга спрямований уздовж осі циліндра, тому не впливає на напрямок оброблювальних рисок.

- Відповідно до розрахункової схеми кут β нахилу осі абразивного круга відносно вертикалі забезпечує отримання результуючої двох векторів: вектора швидкості абразивного круга $V_{\text{абр. кр}}$ і вектора швидкості обертання деталі (циліндра) $V_{\text{дет}}$. Кут β визначається наступною залежністю:

$$\beta = \arcsin\left(\frac{V_{\text{дет}}}{V_{\text{абр. кр}}}\right).$$

- З розрахункової схеми випливає, що кути α рівні, тому що мають сторони зі взаємноперпендикулярними сторонами, тоді кут α між віссю циліндра (результуючої паралелограма) і віссю абразивного круга визначається наступною залежністю:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{V_{\text{дет}}}{V_{\text{абр. кр}}}\right), \quad (1)$$

- де $V_{\text{дет}}$ - вектор швидкості оброблюваної деталі (циліндра) в зоні обробки, м/с; рекомендована швидкість оброблюваної деталі (циліндра) - 10 м/с;

- $V_{\text{абр. кр}}$ - вектор швидкості периферії абразивного круга, м/с; рекомендована швидкість абразивного круга - 35 м/с. (Див. Терган В.С. Шліфування на круглошліфувальних верстатах. Терган В.С., Доктор Л.Ш. Підручник для проф-тех. училищ. Вид. 2-е, перераб. і доп. М., "Вища школа", 1977. - 248 с.).

- Для забезпечення поздовжнього напрямку оброблювальних рисок напрямком обертання абразивного круга на вигляді зверху і оброблюваного циліндра (деталі) на вигляді зліва (в торець) має бути однаковим, тобто обидва за годинниковою стрілкою або обидва проти годинникової стрілки.

Приклад конкретного виконання.

- При зазначених швидкостях абразивного круга 35 м/с і оброблюваного циліндра 10 м/с кут нахилу осі абразивного круга відносно осі циліндра, що забезпечує поздовжню орієнтацію оброблювальних рисок складає:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{10}{35}\right) = 75^\circ.$$

- З іншого боку, при обробці шліфувальною головкою з іншим кутом нахилу, наприклад, при використанні шліфувального пристрою з кутом нахилу осі обертання шпинделя, рівним 60° , і частотою обертання шпинделя 2800 об./хв., що відповідає швидкості 35 м/с, необхідно для суміщення напрямку оброблювальних рисок з твірною циліндра визначити відповідно до запропонованої залежності (1) частоту обертання оброблюваного циліндра.

Після підстановки в формулу (1)

$$60^\circ = \arccos\left(\frac{V_{\text{цил}}}{35}\right)$$

- отримаємо

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2} = \frac{V_{\text{цил}}}{35}.$$

Звідки

$$V_{\text{цил}} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ м/с}.$$

- Наведений приклад показує, що при збереженні напрямку оброблювальних рисок уздовж осі циліндра зі зменшенням кута нахилу осі абразивного круга відносно осі циліндра швидкість обертання деталі (циліндра) збільшується, отже, збільшується і продуктивність обробки.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

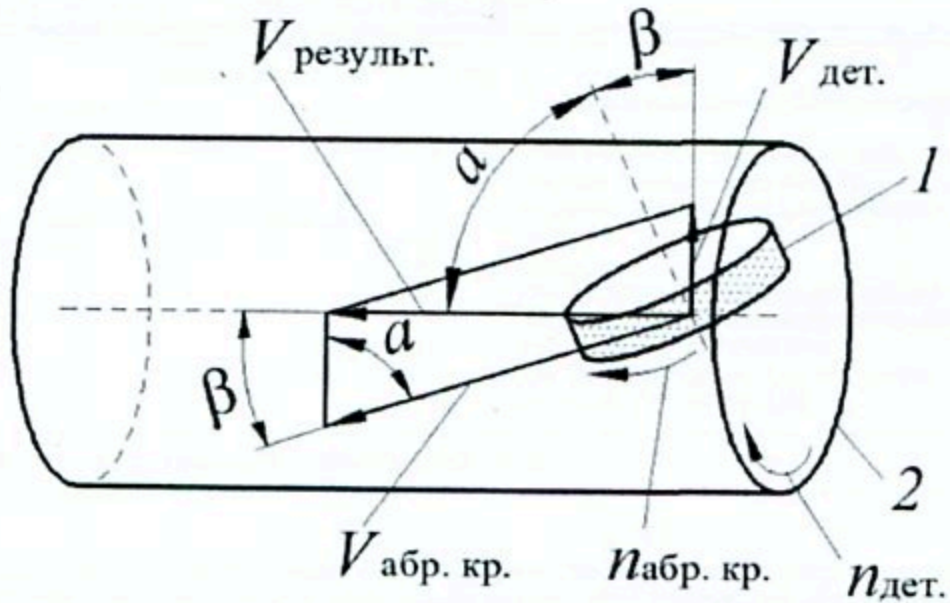
- Спосіб фінішної обробки внутрішньої поверхні циліндрів, що включає розточування отвору циліндрів з подальшим шліфуванням абразивним кругом, який відрізняється тим, що при

шліфуванні вісь абразивного кола розташовують відносно осі циліндра під кутом, обумовленим залежністю:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{V_{дет.}}{V_{абр. кр.}}\right),$$

де $V_{дет.}$ - вектор швидкості оброблюваної деталі (циліндра) в зоні обробки, м/с;

5 $V_{абр. кр.}$ - вектор швидкості периферії абразивного круга, м/с.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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