



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46094

(13) C2

(51) 6 B23B1/00, B23B35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ОБОЛОНОК ТОЧІННЯМ

1

2

(21) 98094731

(22) 08 09 1998

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Пашков Євген Валентинович, Голубев Олексій
Вячеславович, Вожжов Андрій Анатолійович(73) Севастопольський державний технічний
університет

(56) SU 1776490 A1, 23 11 92

SU 1569097 A1, 07 08 90

SU 1583217 A1, 07 08 90

(57) Спосіб обробки циліндричних оболонок
точінням, який включає базування оболонки за
допомогою аеростатичної циліндричної опори,

обертання і підтиск у осьовому напрямку до упору шляхом дії на неї біжучими магнітними полями, а також переміщення оболонки уздовж оброблюваної поверхні різального інструменту, який відрізняється тим, що оболонку піддають дії двох синфазних, але різних за величиною і рознесених у осьовому напрямку магнітних полів, які обертаються, отриманих за допомогою обмоток багатофазних котушок, однойменні фази яких відносно зсунуті у напрямку обертання та створюють вихрові струми, взаємодія яких з цими магнітними полями забезпечує обертання та підтиск деталі до упору

Винахід відноситься до машинобудування і призначен до обробки точінням нежорстких легкодеформуваних циліндричних деталей класу гілз, стаканів, втулок і т.п., виготовлені як з магнітних так і немагнітних матеріалів. До таких деталей відносяться тонкостінні порожні ротори електричних мікромашин, тахогенераторів, датчиків моменту, які виготовлені як з алюмінію, так і сталеві, ротори порошкових і гістерезисних муфт, гнучкі зубчаті колеса хвильових редукторів, деталі авіаційної та аерокосмічної галузі, деталі глибоководних апаратів з нержавіючої сталі і титану та т.п.

Відомі способи обробки точінням тонкостінних циліндричних деталей

Так, наприклад, спосіб обробки у а.с. №1569097 СРСР, МКІ В 23 В 35/00, який реалізується шляхом установки оброблюваної деталі у середині аеростатичної опори і обертання магнітного поля, яке обертається, характеризується застосуванням вакуумного присмокування для позиціонування деталі у осьовому напрямку та утримання від випадіння з опори

Спосіб обробки, який реалізується за допомогою пристрою з а.с. №1583217 СРСР МКІ В 23 1/100, передбачає осьову фіксацію (позиціонування) оброблюваної деталі, яку встановлено на аеростатичній опорі, механічним переміщенням пінолі задньої бабки верстата і прямий механічний контакт з торцевою поверхнею

деталі. При цьому виключається доступ до деталі з боку торцевих поверхонь, тобто їх неможливо обробити з одного пристрою

Як прототип прийнято спосіб обробки, реалізуємий за допомогою пристрою з а.с. №1776490 СРСР, МКІ В 23 В 1/100, який ґрунтується на використанні безконтактного базування деталі за допомогою аеростатичної опори, обертаючогося магнітного поля для створення крутячого моменту 1 магнітного поля, яке лінійно переміщується у осьовому напрямку, для створення зусилля та підтискує оброблювану деталь до левітруючого упору, який змонтовано на газомагнітних опорах

До недоліків приведених способів обробки слід віднести складність реалізації, так як вони потребують додаткових джерел енергії (вакуум, стиснене повітря, електричність) для створення осьових зусиль, які докладаються до деталі. Наявність у прототипі спеціального лінійного двигуна приводить до додаткових енерговитрат та зменшення величини крутячого моменту. Остання обставина негативно відображається на продуктивності, так як зменшуються режими різання, отож підвищуються енерговитрати

В основу винаходу покладено задачу, яка пов'язана з обробкою точінням циліндричних оболонок, шляхом дії на них різними по величині магнітними полями, які обертаються, та створені

(13) C2

(11) 46094

(19) UA

обмотками трьох фазних котушок, одноімненні фази яких відносно зміщені у напрямку обертання, чим забезпечується зменшення енерговитрат та підвищення величини крутячого моменту

Сутність винаходу міститься у наступному

По-перше, використовується одно джерело постачання для створення двох магнітних полів, які обертаються у одному напрямку

По-друге, використовується одна загальна магнітна система, яка сприяє зниженню електромагнітних збитків внаслідок розсіювання магнітного потоку

По-третє, збільшується число пар полюсів, що сприяє збільшенню крутячого моменту У прототипі замість полюсних наконечників статора для обертання деталі розміщені полюсні наконечники лінійного двигуна

По-четверте, зменшуються вагогабаритні показники пристроїв для реалізації процесу точіння, так як використовується одна магнітна система з однорівневим розташуванням обмоток

Доведені властивості нові, так як у аналогів та у прототипі для створення обертаючого моменту і осьового переміщення (позиціонування) використовуються два джерела енергії чи електричні, чи одне електричне, а друге пневматичне, що потребує, у першому випадку наявності двох роздільних магнітних систем та двох джерел постачання, у другому - наявності стисненого повітря чи вакуума, отримання яких потребує додаткових енерговитрат 1 спеціальних технічних рішень

Схема реалізації запропонованого способу показана а Фіг 1, на фіг 2 надана схема підключення обмоток котушок

Реалізація способу здійснюється таким чином Циліндричну оболонку 1, яку обробляємо, наприклад, з зовнішньої поверхні встановлюють на аеростатичний оправці 2 та діють на неї у січіннях І-І та П-П, які знаходяться один від одного на відстані С, обертаючимися магнітними полями, які створено

шляхом заживлення трьохфазним перемінним струмом розміщених у оправці котушок

Обмотки котушок, які знаходяться у січінні І-І і підключені до фаз А, В, С зсувені у окружному напрямку відносно обмоток котушок, розташованих у січінні П-П і підключених до цих же фаз (фіг 2), тобто обмотки котушок, підключених до однієї фази, наприклад, до фази А, рознесено у окружному напрямку, наприклад, на 120°

Магнітні поля, при взаємодії з тонкими стінками оболонки індукують до них ЕДС, під дією яких у оболонці виникають вихрові струми I_1 та I_2 , які взаємодіють з магнітними потоками Φ_1 та Φ_2 відповідно

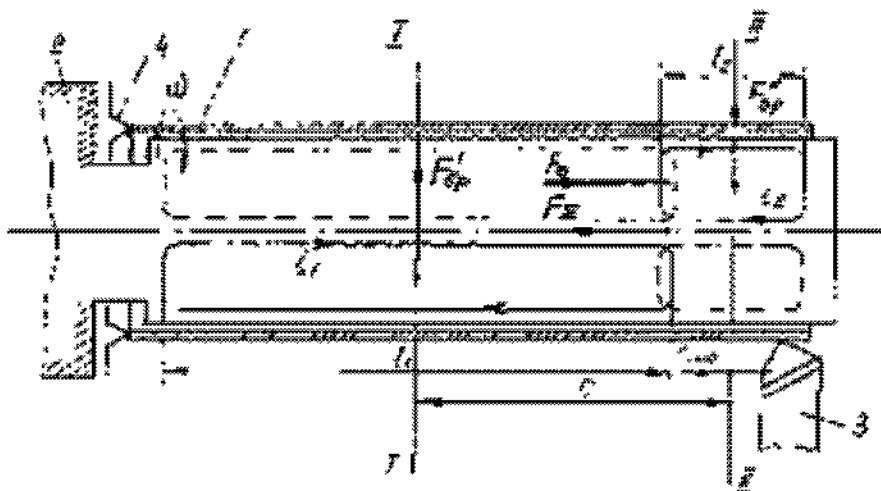
Внаслідок взаємодії магнітного потоку Φ_1 з струмом I_1 , а Φ_2 з I_2 , виникають сили тяги $F'_{ар}$ та $F''_{ар}$, які приводять оболонку у стан обертання відносно оправки 1 інструменту 3, величина яких може бути визнана за допомогою вираза (Кухлінг Х Справочник по физике Пер с нем 2-е изд - М Мир, 1985 - с 347)

$$F_{ар} = B I l, H,$$

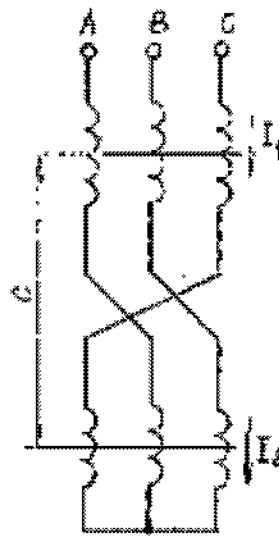
де В - магнітна індукція, Тл, l - довжина ділянки, де діють вихрові струми, м, i - сила струму, А

Одночасно взаємодія магнітного потоку Φ_1 з струмом I_2 , який створено магнітним потоком Φ_2 , приводить до з'явлення осьової тяги F_0 , яка діє на оболонку у зоні розміщення обмотки кожної котушки, тобто у зоні перехрещення магнітним потоком стінки деталі Сумарне значення F_{Σ} цих сил забезпечує підтиск торця оболонки до левіруючого упору 4, тобто базування оболонки у осьовому напрямку

Після обробки оболонка може бути вилучена з оправки без яких-небудь додаткових засобів, наприклад, захвату промислового роботу, шляхом зміни напрямку струму у обмотках котушок, що виключає можливість її пошкодження силами застиску



Фіг 1



Фиг. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
 вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
 (044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
 вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
 (044) 216 – 32 – 71