



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14650 (13) U
(51) МПК (2006)
F16C 31/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПІДШИПНИКОВА ОПОРА КОВЗАННЯ

1

2

(21) u200511890

(22) 12.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Алексєєв Володимир Павлович, Дорофєєв Дмитро Веніамінович, Дарда Юрій Антонович, Рєдкін Олексій Васильович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЕТАЛОН"

(57) 1. Підшипникова опора ковзання, що містить обертову і необертову частини, робочі поверхні яких утворюють пару ковзання, яка **відрізняється** тим, що обертова частина виконана у вигляді стрижня з отвором, перпендикулярним його осі, і додатково оснащена різцем, необертова частина складається із корпусу, виконаного у вигляді сек-

тора порожнистого циліндра з канавкою, розташованою на внутрішній поверхні корпусу, шириною, яка дорівнює 2-3 діаметрам різця, але не перебільшує 1,5 діаметра стрижня, глибиною, яка дорівнює 2-4 розмірам вильоту різця щодо стрижня, і керамічних вкладишів, встановлених на внутрішній поверхні корпусу, жорстко з'єднаних з ним і розділених канавкою, при цьому обертова і необертова частини опори встановлені так, що осі отвору і канавки сполучені між собою.

2. Опора за п. 1, яка **відрізняється** тим, що на внутрішній поверхні корпусу нанесена сітка у вигляді взаємно перпендикулярних рисок глибиною 0,2-0,3мм.

3. Опора за п. 1, яка **відрізняється** тим, що керамічні вкладиші жорстко з'єднані із корпусом клейовим компаундом.

Корисна модель належить до машинобудування і може бути використана в металургійному машинобудуванні, зокрема у вальцетокарних верстатах, призначених для обробки арматурних валків прокатних станів.

Механічна обробка арматурних валків дрібно-сортних станів, виконується на сучасних вальцетокарних верстатах із числовим програмним управлінням (ЧПУ) лезвійною обробкою. Фрезерування канавок калібру, призначених для формоутворення ребер на арматурному профілі, виконується спеціальними різцями-стовпчиками з кубічного нітриду бору, закріпленими в оправках. На валках для прокатки арматурного профілю малих розмірів (8-16мм) жорсткість оправок низька, тому що відношення її діаметра до довжини становить 0,04-0,07 залежно від діаметра арматури. Тому на верстатах з метою підвищення жорсткості оправок застосовується підшипникова опора ковзання, яка відкрита з боку, зверненого до оброблюваного валка.

Відома опора ковзання з газовим змащенням, яка описана в патенті Російської Федерації №2174198, МПК F16C 33/04, опубл. 27.09.2001р., яка містить обертову й необертову частини, на робочі поверхні яких нанесене покриття з зносо-

стійкого матеріалу, причому обертова й необертова частини виконані із композитного матеріалу на основі алюмінію з добавками кремнію, а між шаром зносостійкого покриття й композитним матеріалом виконаний проміжний шар зі сталі.

Відповідно до даного технічного рішення створена опора ковзання має високу розмірну стабільність, малу питому вагу і досить економічна у виготовленні. Відома опора застосовується у точному приладобудуванні і використовується в командних приладах систем управління.

Однак застосування описаної опори ковзання у вальцетокарних верстатах, для підвищення жорсткості оправок різців стовпчиків, призначених для обробки арматурних валків прокатних станів, не можливо по наступних причинах:

- опора вальцетокарного верстата є високовантажною, тому що зусилля різання, особливо при обробці твердосплавних валків, досить велике;

- опора відкрита, використання газового змащення не можливо;

- відома опора дорога, застосування її для верстата не виправдано.

В основу технічного рішення поставлена задача вдосконалення відомої підшипникової опори

(19) UA (11) 14650 (13) U

ковзання шляхом зміни її конструкції й підбора сполучення матеріалів тертьових робочих поверхонь опори, що дозволить її використовувати у вальцетокарних верстатах, стабілізувати зношування тертьових деталей підшипника, підвищити надійність і довговічність роботи підшипникової опори.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в підшипниковій опорі ковзання, яка містить обертову і необертову частини, робочі поверхні яких утворюють пару ковзання, відповідно до корисної моделі обертова частина виконана у вигляді стрижня з отвором перпендикулярним його осі, і додатково оснащена різцем. Необертова частина складається з корпусу, виконаного у вигляді сектора порожистого циліндра із канавкою, розташованою на внутрішній поверхні корпусу шириною яка дорівнює 2-3 діаметрам різця, але не перебільшує 1,5 діаметрів стрижня, глибиною, яка дорівнює 2-4 розмірам вильоту різця щодо стрижня, і керамічних вкладишів, установлених на внутрішній поверхні корпусу, жорстко з'єднаних з ним і розділених канавкою. При цьому обертова і необертова частини опори встановлені так, що осі отвору і канавки сполучені між собою.

Доцільно, щоб на внутрішній поверхні корпусу була нанесена сітка у вигляді взаємно перпендикулярних рисок глибиною 0,2-0,3мм.

Так само доцільно, щоб керамічні вкладиші жорстко з'єднувалися із корпусом клейовим компаундом.

Форма і розміри виконання обертової частини у вигляді стрижня із отвором перпендикулярним його осі, і оснащена її різцем обумовлені тим, що обертова частина являє собою інструментальне оправлення.

Форма і розміри необертової частини, що складена із корпусу, виконаного у вигляді сектора порожнистого циліндра з канавкою, розташованою на внутрішній поверхні корпусу, шириною, що дорівнює 2-3 діаметри різця, але не перебільшує 1,5 діаметрів стрижня, глибиною яка дорівнює 2-4 розмірам вильоту різця щодо стрижня, обрані із обліком того, щоб різець міг безперешкодно проходити між вкладишами.

Вкладиші, встановлені на внутрішній поверхні корпусу, розділені канавкою. Розміри канавки вибиралися з наступних міркувань - максимальні за умовами жорсткості оправлення, і мінімальні з урахуванням умови гарантованого розміщення різця щодо осі валка, що нарізається. Глибина рисок на внутрішній поверхні корпусу обрана з умов більш міцного скріплення вкладишів із корпусом.

Вкладиші жорстко з'єднані з корпусом і виконані із кераміки. Підбір сполучення матеріалів, з яких виконані обертова і необертова частини опори, а саме сталь у високоміцному стані і кераміка, здійснювався з урахуванням відомої інформації і знань.

Відомі технічні рішення див. пат. Франції №2047741 F16C 17/00, 1971; а.с. СРСР №976758, F16C 17/00, у яких описані підшипники ковзання з газовим змащенням, які містять обертові і необертові опорні елементи. Крім того, в а.с. СРСР №976758 робоча поверхня обертового опорного

елемента виконана з покриттям із нітриду титана, а робоча поверхня необертового опорного елемента виконана із алмазоподібного покриття на основі вуглецю. Покриття нітридом титана має низький коефіцієнт тертя, однак не забезпечує високої зносостійкості в порівнянні із запропонованим авторами керамічним матеріалом. Дослідження триботехнічних властивостей різних видів керамік, які наведені в книзі "Керамічні інструментальні матеріали / Г.Г. Гнесин, И.И. Осипова, Г.Д. Ронталь та ін.; За редакцією д-ра техн. Наук Г.Г. Гнесина. - К.: Техніка, 1991 - 388с. показують, що найбільшу зносостійкість забезпечує оксидна кераміка, серед якої кераміка на основі цирконію Zr_2 має найменше зношування. Так, порівняльна діаграма об'ємного зношування пари тертя кераміка - сталь AISI (стор.211) показує, що кераміка на основі Zr_2 забезпечує найменш об'ємне зношування, як кераміки, так і сталі. Таким чином, у пристрої, що заявляється запропоноване сполучення матеріалів, яке максимально стабілізує зношування тертьових деталей підшипника, підвищує надійність і довговічність їхньої роботи.

Суттєвість корисної моделі пояснюється представленими графічними матеріалами.

На фіг.1 наведений загальний вигляд підшипникової опори ковзання.

На фіг.2 показаний переріз по АА

На фіг.3 показана обертова частина опори.

Опора ковзання містить обертову 1 і необертову 2 частини опори. Обертова частина 1 являє собою стрижень 3 з отвором 4, виконаним у стрижні перпендикулярно його осі 5, і є оправкою для стовпчика різця 6, розміщеного в отворі 4. Необертова частина 2 складається зі сталевго корпусу 7, виконаного у вигляді сектора порожнистого циліндра, у внутрішньому отворі якого у тілі корпусу 7 виконана канавка 8. Ширина канавки дорівнює $(a+3)$ мм, де a - діаметр різця 6, але не більше $1,5d$, де d - діаметр оправки, глибина не менш 2 в, де v - розмір вильоту різця 6 щодо оправки, але не більше 4 в. На внутрішній поверхні корпусу 7 нанесена сітка у вигляді взаємно перпендикулярних рисок глибиною 0,2-0,3мм, і встановлені керамічні вкладиші 9 і 10. Вкладиші являють собою половину тонкостінної втулки розділеної по діаметральній площині, скріплені із корпусом 7 за допомогою клею 11 і розділені канавкою 8.

Приклад конкретного виконання.

Корпус 7 підшипникової опори, являє собою сектор порожнистого циліндра із кутом 90° , зовнішній діаметр якого дорівнює 100мм, а внутрішній - 12мм і довжина 67мм, виконаний зі сталі 45. На внутрішній циліндричній поверхні корпусу 7 нанесена сітка у вигляді взаємно перпендикулярних рисок глибиною 0,25мм. По внутрішній поверхні із корпусом 7 сполучаються керамічні вкладиші 9 і 10, зовнішній діаметр вкладишів дорівнює 12мм, а внутрішній - 5,5мм, довжина одного із них дорівнює 20мм, а іншого 40мм. На внутрішній поверхні корпусу 7 виконана канавка 8 шириною 7мм і глибиною 6мм. Керамічні вкладиші 9 і 10 виготовлені із частково стабілізованого окисом ітрію діоксиду цирконія. З корпусом 7 вкладиші 9, 10, з'єднані клейовим компаундом Уп 5-184-1М. Обертова частина 1 виконана зі сталі марки 12ХН3А і піддана

5

14650

6

термічній обробці, що забезпечує твердість 270-290НВ, а її поверхня піддана азотуванню на глибину 0,15-0,20мм.

Промислові випробування підшипникової опо-

ри ковзання, що заявляється, у вальцетокарних верстатах, підтвердили її високу надійність, стабільність і довговічність роботи.

