



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **12990** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**F16C 33/04**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) УНІВЕРСАЛЬНА ОПОРА КОВЗАННЯ, ЩО САМОВСТАНОВЛЮЄТЬСЯ**

1

2

**(21)** u200507416

**(22)** 25.07.2005

**(24)** 15.03.2006

**(46)** 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

**(72)** Вяльцев Микола Васильович, Гусев Володимир Владиленич, Молчанов Олександр Дмитрієвич, Горкуша Анатолій Юхимович, Шеремет Володимир Володимирович

**(73)** ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

**(57)** Універсальна опора ковзання, що самовстановлюється, яка містить установлену в корпусі втулку, що охоплює вал, яка **відрізняється** тим, що втулка встановлена в тонкостінній обоймі, а в порожнині між обоймою й корпусом поміщений еластичний матеріал.

Корисна модель належить до області машинобудування й стосується підшипників ковзання.

Відома опора ковзання [а.с. №508603 МКл<sup>2</sup> F16C33/04 опубл.30.03.76, Бюл. №12], що містить корпус із установленою в ньому полімерною втулкою з конічними поверхнями, що охоплює вал. У цій опорі можливе усунення кромкового контакту, коли при повороті вала в осьовій площині від прикладеного навантаження не виникає затирання крайок вала за рахунок деформації стінок полімерної втулки й конічної форми її зовнішньої поверхні.

Однак, при малих навантаженнях конічна полімерна втулка контактує з корпусом по малій площадці, що погіршує й без того поганий теплоотвод через низьку теплопровідність полімерних матеріалів. Крім того, через низький модуль пружності полімерних матеріалів зі зміною навантаження буде змінюватися положення осі обертання вала, що погіршує точність положення осі обертання.

Відома також опора ковзання [а.с. №903608 МКл<sup>3</sup> F16C35/02 опубл.07.02.82, Бюл. №5], що містить корпус зі спеціальним розточенням отвору й розміщену в ньому циліндричну втулку, що охоплює вал. У цій опорі усунення кромкового ефекту при вигині вала під дією навантаження відбувається за рахунок повороту втулки в спеціальному розточенні корпуса. Однак, це відбувається тільки при навантаженні відповідній розрахунковій для визначення зазору (величина конічного розточення).

При інших навантаженнях усунення кромкового контакту відбувається частково, або взагалі відсутнє при навантаженнях більше розрахункової.

Крім того, при зміні швидкості обертання вала напрямок рівнодіючої сили змінюється й прогин вала під дією цього навантаження не буде збігатися з розточенням у корпусі, що погіршує очікуваний ефект усунення кромкового контакту. Таким чином, дана опора працює нормально тільки при постійному навантаженні й швидкості обертання, що відповідає розрахунковим. При інших умовах роботи опора не забезпечує очікуваного ефекту.

Найбільш близькою по технічній сутності до пропонованої корисної моделі є підшипник ковзання, який самовстановлюється зі сферичною опорою [Орлов П.И. Основы конструирования: Довідково-методичний посібник. В 2-х кн. Кн. 2. під ред. П.Н. Угаєва. 3-і изд. исправл. - М.: Машинобудування, 1988. - 544с.] утримуючий корпус і вкладиш, що охоплює вал. У цьому підшипнику усувається кромковий контакт за рахунок установки зовнішньої сферичної поверхні втулки в сферичне розточення корпуса. При прогинах вала разом з ним повертається по сфері й втулка, тим самим, усуваючи можливість появи кромкового контакту на валу й втулці.

Однак, у цьому підшипнику сферичні поверхні корпуса й втулки необхідно виконувати з антифрикційних матеріалів і забезпечувати змащення цих поверхонь, інакше через велику силу тертя на сферичних поверхнях виникнення кромкового контакту неминуче.

Крім того, радіуси сферичних поверхонь корпуса й втулки повинні бути дорівнюють радіусу прогину вала, тому що в іншому випадку з'єднання сферичних поверхонь втулки й корпусу не буде виконувати покладену на неї функцію й не зможе усувати кромковий контакт вала й втулки.

(19) **UA** (11) **12990** (13) **U**

Виготовлення ідентичних сферичних поверхонь на різних деталях технологічно складно й вимагає додаткового взаємного прироблення цих деталей, що значно здорожує й ускладнює виготовлення підшипника.

В основу корисної моделі поставлене завдання створення універсальної опори ковзання, що самовстановлюється, яка усуваючи кромковий контакт при будь-яких режимах роботи машини, була б універсальна й піддавалася уніфікації при малій вартості й спрощенні технології виготовлення.

Поставлене завдання досягається тим, що універсальна опора ковзання, що самовстановлюється, містить установлену в корпусі втулку, що охоплює вал, відповідно до корисної моделі втулка встановлена в тонкостінній обоймі, а в порожнині між обоймою й корпусом розміщений еластичний матеріал.

Технічний результат досягається за рахунок сідлоподібної деформації тонкостінної обойми під дією тиску, створюваного в еластичному матеріалі. Як такий матеріал може бути використана гідроластмаса.

У результаті сідлоподібної деформації обойми тверда циліндрична втулка буде контактувати із внутрішньою поверхнею обойми, і буде мати можливість повороту разом з валом при його прогині, чим усувається кромковий контакт і забезпечується самоустановка.

Залежно від величини навантаження на вал й, отже, його прогину тиск в еластичному матеріалі можна регулювати, забезпечуючи необхідну деформацію тонкостінної обойми для створення необхідного зазору на кінцях обойми й втулки з метою недопущення кінцевого контакту.

У пропонованому технічному рішенні із простими у виготовленні циліндричними сполученими поверхнями немає складних у виготовленні сферичних поверхонь, що значно спрощує технологію виготовлення самоустановлювальної опори.

Відсутність необхідності в системі змащення між не обертовою обоймою й втулкою (у відмінності від необхідності змащення сферичних поверхонь прототипу) і застосування для виготовлення всіх деталей недорогих конструкційних матеріалів дозволяє знизити вартість виготовлення самоустановлювальної опори. Необхідність антифрикційного сполучення втулки й вала може бути забезпечена спеціальним zalиванням внутрішньої поверхні втулки або застосуванням тонкостінних антифрикційних вкладишів.

Поворот втулки на виступаючій частині обойми при прогині вала знімає необхідність узгодження радіусів сферичних поверхонь корпусу й втулки

й радіуса прогину вала, що необхідно робити в прототипі, і робить пропоновану самоустановлювальну опору ковзання універсальною й здатною до уніфікації.

На Фіг. показаний поздовжній розріз універсальної опори ковзання, що самовстановлюється.

Універсальна опора ковзання, що само встановлюється, містить корпус 1, у розточенні якого встановлена тонкостінна обойма 2. В обоймі 2 змонтована тверда втулка 3, що охоплює вал 4. У порожнині між корпусом 1 й обоймою 2 розташований еластичний матеріал 5, наприклад, типу гідроластмаси або гуми, здатний створювати об'ємний тиск.

Опора ковзання, що само встановлюється, працює в такий спосіб.

Корпус 1 є основою для підшипника ковзання й сприймає навантаження й визначає положення вала в машині. Під дією тиску в гідроластмасі 5 (пристрій для створення тиску не показаний) тонкостінна обойма 2 деформується так, що її діаметр у середній частині буде менше діаметра в її торців, тобто створюється сідлоподібний профіль у поздовжньому напрямку.

Жорстка товстостінна втулка 3, встановлена в обоймі, буде спиратися на виступаючу частину обойми по найменшому діаметрі. При нерухомій втулці й обертанні вала 4 буде створюватися несучий гідродинамічний клин по всій довжині втулки. Тому що втулка центрована по валу, то при прогинах вала (повороті його цапф) втулка також буде повертатися на виступаючій частині обойми разом з валом, чим виключається можливість виникнення кінцевих контактів між валом і втулкою. При цьому в будь-якому положенні вала величина несучого гідродинамічного клина не змінюється. Швидкість обертання вала також не впливає на характер контакту вала й втулки у виді їхньої циліндричної форми.

Залежно від величини навантаження на вал й очікуваного прогину вала деформація обойми 2 може регулюватися за рахунок регулювання величини тиску в гідроластмасі 5. Таким чином, величина зазору на кінцях втулки 3 й обойми 2 установлюється залежно від навантаження й виключає появу кромкових контактів.

Пропоноване технічне рішення забезпечує нормальну роботу підшипника ковзання, що само встановлюється, без утворення кінцевого контакту при будь-яких режимах роботи, що збільшує довговічність сполучення вал-втулка (підшипника ковзання), спрощує технологію виготовлення й знижує собівартість опори й робить самоустановлювальну опору універсальною й здатною до уніфікації.

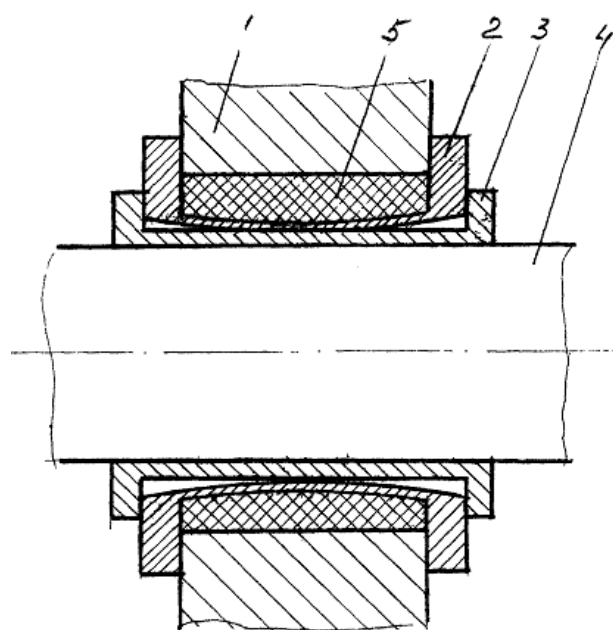


Fig.