



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33503 (13) U  
(51) МПК (2006)  
F16C 17/02  
F16C 32/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПІДШИПНИК РІДИННОГО ТЕРТЯ

1

2

(21) u200802189

(22) 20.02.2008

(46) 25.06.2008, Бюл. № 12, 2008 р.

(72) РОГАНОВ ЛЕВ ЛЕОНІДОВИЧ, UA, ПОПІВНЕ-  
НКО ЛЕОНІД ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА  
АКАДЕМІЯ, UA

(57) Підшипник рідинного тертя, що складається з  
насоса з регульованою подачею, апаратури гідро-  
підведення, керування й контролю, який **відрізня-**  
**ється** тим, що підшипник рідинного тертя являє

собою пористу втулку (металеву або металокера-  
мічну), поміщену в металеву обойму, у якій вико-  
нані канали для підведення мастила тільки в на-  
прямку цапфи, а на торцях закріплені кришки з  
вузлами ущільнення, які гарантують нерухомість  
пористої втулки в осьовому напрямку, при цьому  
витрата мастила більша або дорівнює величині  $\pi \times d \times l \times \delta$ , де  $\pi d$  - довжина окружності цапфи;  $l$  - до-  
вжина пористої втулки;  $\delta$  - зазор між втулкою й  
цапфою.

Корисна модель відноситься до галузі техніки,  
а саме до галузі машинобудування, і може знайти  
застосування у верстатобудуванні, насосо- й тур-  
бінобудуванні, гірничорудному устаткуванні та ін.

Відома конструкція вузла рідинного тертя, що  
містить насос, апаратуру гідропідведення, керу-  
вання й контролю, підшипник, що представляє  
собою втулку, у стінках якої виконані канали для  
підведення мастильного матеріалу. Внаслідок экс-  
центричного розташування цапфи в підшипнику,  
що перебуває під навантаженням, торцеві зазори  
між цапфою й підшипником виявляються знизу  
меншими, чим зверху. У результаті змінна витрата  
через зазор мастильного матеріалу приводить до  
появи необхідного тиску й піднімальної сили [При-  
кладная механика: Для студентов вузов / Г.Б. Ио-  
силевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. М.: Маши-  
ностроение, 1985. - 576 с., ил.].

Найбільш близьким аналогом пристрою, що  
заявляється, обраним як прототип, є вузол рідин-  
ного тертя, що містить насос, апаратуру гідропід-  
ведення, керування й контролю, підшипник, що  
представляє собою втулку, у стінках якої виконані  
канали для підведення мастильного матеріалу.  
Канали виконані тільки у верхній частині підшип-  
ника, тому що мастильний матеріал подається в  
зону низького тиску, звідки цапфою, що оберта-  
ється, він нагнітається вниз, створюючи клиновий  
підтримуючий шар. У процесі роботи вузла тертя  
частина мастильного матеріалу, проходячи через  
вузьку ділянку радіального зазору, віддаляється в  
торцевий зазор між цапфою й підшипником, а інша  
частина впливає в торцевий зазор поверх цапфи,

що сприяє додатковому охолодженню цапфи й  
підшипника [Прикладная механика: Для студентов  
вузов / Г.Б. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стре-  
ляев. М.: Машиностроение, 1985. - 576 с., ил.].

Загальними суттєвими ознаками відомого й  
пристрою, що заявляється, є насос із регульова-  
ною подачею, апаратура гідропідведення, керу-  
вання й контролю.

До недоліків відомого пристрою можна віднес-  
ти те, що при необхідності зменшити частоту обе-  
ртання цапфи або збільшити навантаження, тов-  
щина шаруючи змащення в клиновому зазорі  
зменшується, і рідинне тертя змінюється напіврі-  
динним. При цьому вершини мікронерівностей  
поверхонь тертя будуть контактувати через плівку  
мастильного матеріалу або безпосередньо. У  
цьому випадку робота вузла тертя супроводжуєть-  
ся інтенсивним зношуванням контактуючих повер-  
хонь, тому що матеріалом підшипника ковзання й  
цапфи є сталь.

В основу корисної моделі поставлене задача  
вдосконалити конструкцію вузла тертя, у якому  
шляхом модернізації його конструкції вузол рідин-  
ного тертя здатний працювати в широкому діапа-  
зоні навантажень і частот обертання цапфи. За  
рахунок цього підвищується ефективність роботи  
вузла тертя при різних режимах роботи. Запропо-  
нована конструкція дозволить мінімізувати зношу-  
вання цапфи в умовах напіврідинного тертя.

Поставлена задача вирішується за рахунок то-  
го, що підшипник рідинного тертя являє собою  
пористу втулку (металеву або металокерамічну),  
поміщену в металеву обойму, у верхній частині

(13) U

(11) 33503

(19) UA

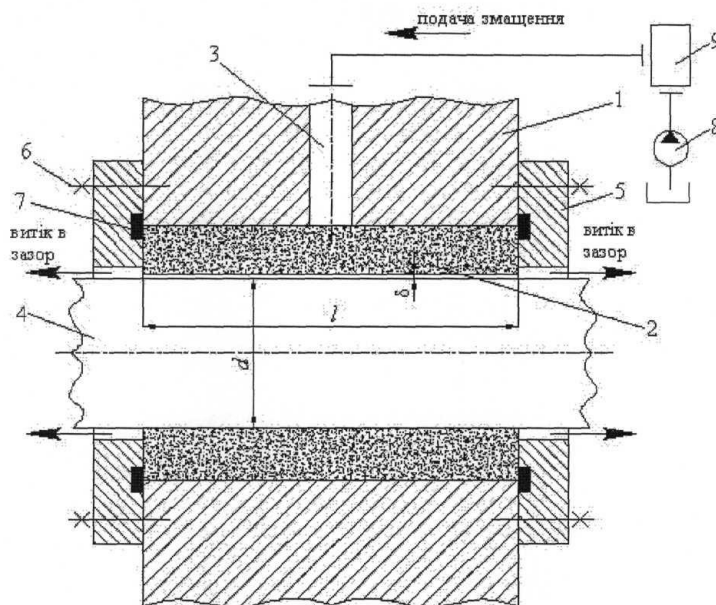
якої виконані канали для підведення змащення, а на торцях закріплені кришки з вузлами ущільнення, які забезпечують подачу змащення тільки в напрямку цапфи й гарантують нерухомість пористої втулки в осьовому напрямку, при цьому витрата змащення від насоса дорівнює або більше величини  $\pi \times d \times l \times \delta$ , де  $\pi=3,14$ ;  $d$  – діаметр цапфи;  $l$  – довжина пористої втулки;  $\delta$  – величина зазору між цапфою й пористою втулкою.

Запропонована конструкція забезпечує постійну присутність шару змащення між поверхнями тертя цапфи й пористої втулки при різних режимах роботи: від середніх до особливо важких, залежно від состава матеріалу й величини пористості підшипникової втулки.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображена схема підшипника рідинного тертя (Фіг.1) складається з металевої обойми 1, у яку вставлена пориста втулка 2. Посадку пористої втулки 2 в обойму 1 здійснюють із гарантованим зазором, наприклад по посадці H7/e8. У верхній частині обойми 1 виконаний ряд каналів 3, що забезпечує підведення змащення тільки в зону зовнішнього діаметра пористої втулки 2, у якій розміщена цапфа 4. Пористу втулку 2 в обоймі 1 утримують дві кришки 5, які закріплюють на торцях обойми 1 за допомогою гвинтів 6. У кришках 5 установлені ущільнювальні кільця 7, які запобіга-

ють витіку змащення із зазору між обоймою 1 і втулкою 2. Цапфа 4 розміщена у втулці 2 із зазором  $\delta$ . Подачу змащення в підшипник рідинного тертя здійснюють від насоса 8 із блоком керування 9.

Робота підшипника рідинного тертя здійснюється в такий спосіб. У вихідному положенні (цапфа нерухома) зазор між цапфою 4 і пористою втулкою 2 визначається величиною  $\delta$ . Поверхні тертя розділені тільки плівкою змащувального шару. Як тільки цапфа приводиться в обертання, автоматично включається насос подачі змащення 8, у результаті чого створюється необхідна піднімальна сила, і цапфа 4 спливає на шарі змащення. Величина тиску й величина подачі змащення регулюється автоматично залежно від частоти обертання цапфи 4, величини навантаження, обсягу витоків змащення через торцеві зазори, величини зазору  $\delta$  і довжини пористої втулки 1. При сталому режимі роботи, завдяки наявності у втулці 2 капілярних каналів, відбувається подача змащення з області її проникання в обойму 1 у зазор  $\delta$  між втулкою 2 і цапфою 4. Обсяг подачі змащення від насоса 8 регулюється блоком керування 9 і повинен бути не менш величини  $\pi \times d \times l \times \delta$ . Залежно від гранично-допустимих режимів роботи підшипника рідинного тертя, матеріал і величина пористості втулки 2 попередньо підбираються.



Фіг. 1