



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33963 (13) A

(51) 6 F16C17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ОСЬОВА ОПОРА КОВЗАННЯ

(21) 99052530

(22) 05.05.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Бурда Мирослав Йосипович, Шостаківський  
Ігор Іванович, Парайко Юрій Іванович, Бурда Ілона  
Мирославівна(73) Івано-Франківський державний технічний  
університет нафти і газу(57) Осьова опора ковзання, яка містить пару тер-  
тя з рухомого і нерухомого елементів з плоскими

торцьовими робочими поверхнями і джерела струму, причому нерухомий елемент виконаний у вигляді посудини, що заповнюється мастилом - електролітом, який піддають електро-лізу, яка відрізняється тим, що робочі поверхні пари тертя виконані з неелектропровідного антифрикційного матеріалу і оснащені упором, що забезпечує зазор між ними, а в нерухомому елементі виконані концентричні канавки, в які в рівень з робочою поверхнею встановлені металеві кільця-електроди з'єднані з джерелом струму.

Винахід відноситься до області машинобудування і може бути використаний при створенні опор ковзання з мінімальними трибологічними втратами

Відомі способи і відповідні їм конструкції опор ковзання, які забезпечують зниження моменту тертя між елементами пари тертя, шляхом створення вібрації одного з елементів. Так, в одному з способів [А. с. СРСР N465491, F16C17/00, 1975р.] така вібрація здійснюється з частотою зміни найбільшої складової змінної частини моменту тертя. Для реалізації відомого способу необхідно цілий набір пристроїв, зокрема датчик, посилювач і аналізатор спектру дозволяють визначити яку частоту слід прикладати до елемента пари тертя, а сама вібрація забезпечується спеціальним віброелементом. Складність конструкції обмежує сферу використання відомих підшипників ковзання.

Відома також конструкція опори ковзання, в якій реалізується спосіб створення несучої здатності за рахунок газовиділення в мастильному шарі [А. с. СРСР N649897, F16C17/00, 1979р.]. Осьовий підшипник містить рухомий і нерухомий елементи, причому нерухомий елемент виконаний у вигляді посудини наповненої рідиною здатною до електролізу. Відома опора оснащена також джерелом струму, який підводиться до рухомого і не рухомого елементів пари тертя.

Працює відома опора ковзання наступним чином.

До елементів пари тертя прикладається різниця потенціалів від джерела струму, внаслідок чого

го в робочій зоні відбувається електроліз рідини-мастила з виділенням газової фази. Процес виділення газу, а отже і величина несучої здатності, регулюється за рахунок зміни величини струму.

До недоліків відомої опори ковзання можна віднести те, що для підводу електричного струму до рухомого елемента необхідно струмознімач. Це спричиняє втрати енергії, знижує надійність і довговічність, обмежує сферу використання в вибухонебезпечних середовищах. Крім того, у відомій конструкції опори ковзання не передбачений засіб для забезпечення зазору між опорними поверхнями і уникнення короткого замикання джерела живлення.

Практика експлуатації високошвидкісних машин та агрегатів показує актуальність питання розробки засобів, які виключають безпосередній контакт робочих поверхонь на початковому, так званому «розгінному» етапі роботи - коли швидкості взаємного переміщення недостатні для реалізації традиційних розклинюючих ефектів: гідро-, газодинаміки. В зв'язку з цим постає актуальною задача створення осьової опори ковзання, яка б забезпечувала мінімальні трибо-логічні втрати (матеріалу і енергії) не залежно від частоти обертання.

В основу винаходу поставлена задача створити конструкцію осьової опори ковзання з високою надійністю і довговічністю та мінімальними трибо-логічними втратами.

Поставлена задача досягається тим, що у відомій осьовій опорі ковзання, яка містить пару

(19) UA (11) 33963 (13) A

тертя з рухомого і нерухомого елементів з плоскими торцевими робочими поверхнями і джерела струму, причому нерухомий елемент виконаний у вигляді посудини, що заповнюється мастилом - електролітом, який піддають електролізу, робочі поверхні пари тертя виконані з неелектропровідного антифрикційного матеріалу і оснащені упором, що забезпечує зазор між ними, а в нерухомому елементі виконані концентричні канавки, в які в рівень з робочою поверхнею встановлені металеві кільця-електроди з'єднані з джерелом струму.

Розміщення між робочими поверхнями упору формує зазор, який заповнюється мастилом-електролітом необхідним для реалізації електролізу і попереджає виникнення короткого замикання у випадку, коли рухомий елемент виконаний з електропровідного матеріалу.

Виконання концентричних канавок потрібне для розміщення кільця-електродів, верхня торцева поверхня яких виконується в рівень з торцевою поверхнею нерухомого елемента.

На фігурі показаний варіант виконання осьової опори ковзання в розрізі.

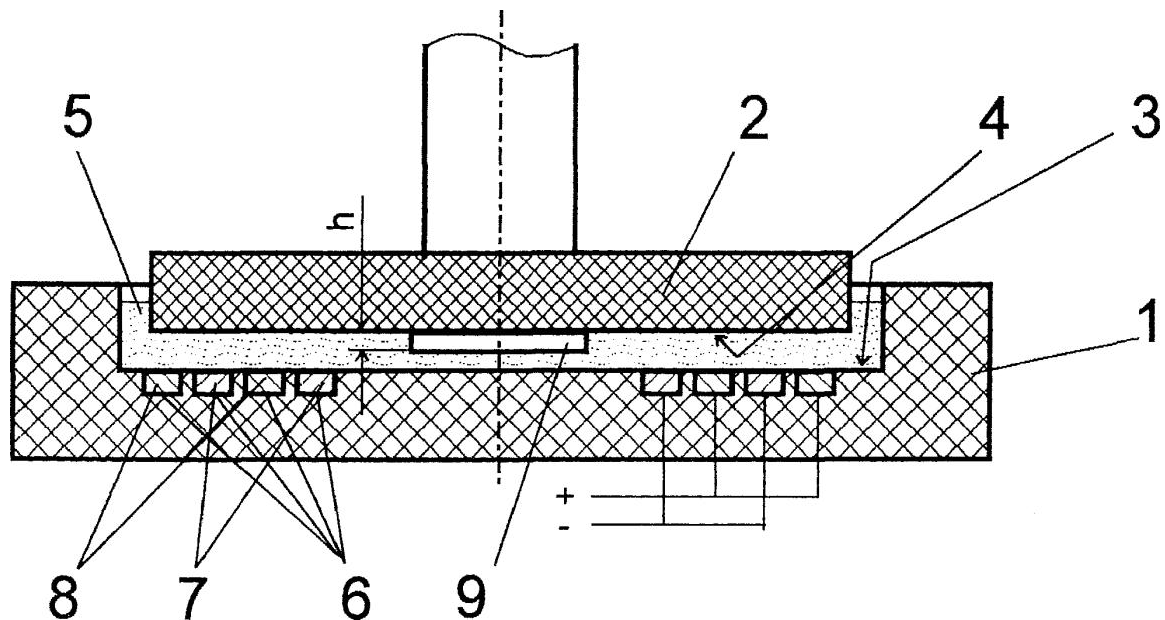
Опора містить пару тертя з нерухомого 1 і рухомого елемента 2 з плоскими торцевими робочими поверхнями 3 і 4, виконаними з неелектропровідного антифрикційного матеріалу. Нерухомий елемент виконаний у вигляді посудини, заповненої мастилом-електролітом 5, здатним до електролізу з виділенням газової фази. В нерухомому елементі виконані концентричні канавки 6, в які встановлені кільця-електроди 7,8 до яких від джерела струму (на рисунку не показано) прикладена різниця потенціалу. Між елементами 1 і 2 встановлений упор 9, наприклад у вигляді шайби товщиною  $h$ , завдяки якому між робочими поверхнями 3 і 4 є прошарок електроліту 5.

Опора ковзання працює наступним чином.

Перед приведенням елементів пари тертя у взаємне переміщення (обертове) між концентричними металевими кільцями 7 і 8 створюється різниця електричного потенціалу. В робочій зоні - між поверхнями 3 і 4 - відбувається електроліз рідини (мастила - електроліту) 5 з виділенням газу, тиск якого створює підйомну силу, що розділяє елементи пари тертя 1 і 2, чим виключається їх безпосередній контакт і спрацювання. Процес виділення газової фази, а отже і несуча здатність регулюється за рахунок зміни величини електричного струму.

В якості мастила-електроліту 5 можна використовувати розчин солі  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ . Завдяки упору 9 між поверхнями 3 і 4 організовується зазор величиною  $h=25-40\text{мкм}$ . Прикладання електричного потенціалу з силою струму до 5А викликає процес електролізу з інтенсивним газовиділенням газу  $\text{NO}_2$ , що забезпечує несучу здатність підшипника ковзання. З ростом струму - газовиділення росте.

Слід відмітити, що запропоновану конструкцію опори ковзання найраціональніше використовувати в комбінації з іншими типами осьових підшипників ковзання. Наприклад, можливий варіант поєднання описаної опори з газодинамічним підшипником ковзання. В такому випадку, запропонована опора ковзання працює на початковому розгінному етапі роботи машини, чи агрегату, коли кутова швидкість недостатня для створення ефекту розклинювання в газодинамічному підшипнику. А безпосереднє тертя між робочими поверхнями в газодинамічному підшипнику не бажане по причині зміни профілю спіралевидних канавок в результаті спрацювання.



Фіг.

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60х84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---