



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІД

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) МАГНІТОРІДИННИЙ ГЕРМЕТИЗАТОР

1

2

(21) 2001096547  
(22) 25.09.2001  
(24) 15.07.2002  
(46) 15.07.2002, Бюл. № 7, 2002 р.  
(72) Кірей Петро Серафимович  
(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АДМІРАЛА МА-  
КАРОВА  
(57) Магніторідинний герметизатор, який містить

кільцевий постійний магніт з полюсними наконеч-  
никами, магнітопровідну втулку, яку встановлено  
на валу, і магнітну рідину в робочому зазорі між  
полюсними наконечниками й обхопленою ними  
втулкою, який відрізняється тим, що магнітопро-  
відну втулку виконано у вигляді щільникового за-  
повнювача, який має комірчасту структуру, і комі-  
рки якого цілком заповнені немагнітним антифрик-  
ційним матеріалом.

Винахід відноситься до ущільнювальної тех-  
ніки і може бути використаний для герметизації  
обертювальних валів машин і устаткування.

Відомо про магніторідинний герметизатор (а.  
с. СРСР № 631726, МПК F16J15/40, 1976), у якому  
створення градієнтного магнітного поля в робо-  
чому зазорі забезпечується виконанням на валу  
кільцевих канавок, заповнених діамантним мате-  
ріалом. Проте кільцеподібні герметизуючі щаблі,  
які утворюються в робочому зазорі, поступають-  
ся за перепадом тисків, що утримується, і за надійні-  
стю комірчастим структурам. Крім того, така кон-  
струкція магнітної системи непридатна для немагніт-  
них валів.

Відомо про магніторідинний герметизатор (а.с.  
СРСР № 717458, МПК F16J15/40, 1977), у якому  
створення градієнтного магнітного поля в робо-  
чому зазорі забезпечується установкою на валу  
втулки, яку виконано з магнітотвердого матеріалу  
із кільцевими ділянками різної полярності,  
що чергуються. Для збільшення магнітної індукції  
в робочому зазорі герметизатор обладнано також  
втулкою з магнітом'якого матеріалу, яку закріплено  
в корпусі і яка замикає магнітний ланцюг. Проте  
кільцеподібні герметизуючі щаблі, які утворюються  
в робочому зазорі, поступають-ся за перепадом  
тисків, що утримується, і за надійністю комірчас-  
тим структурам.

Крім того, магнітотверді матеріали з ділянками  
різної полярності, що чергуються, поступають-  
ся за своїми магнітними параметрами матеріа-  
лам з біполярною намагніченістю.

Як прототип обрано магніторідинний гермети-

затор (пат. США № 3620584, МПК F16J15/40,  
1971), у якому створення градієнтного магнітного  
поля забезпечується установкою на валу магніто-  
провідної втулки і виконанням концентраторів маг-  
нітного потоку на звернених до втулки поверхнях  
полюсних наконечників. Проте прототипові прита-  
манні наступні негативні властивості:

- кільцеподібні герметизуючі щаблі магнітної  
рідини поступають-ся за перепадом тисків, що  
утримується, і за надійністю комірчастим структу-  
рам;

- виконання концентраторів магнітного потоку  
на звернених до втулки поверхнях полюсних нако-  
нечників збільшує власний момент тертя гермети-  
затора і знижує припустиму швидкість обертання  
вала.

В основу винаходу поставлено задачу удоско-  
налення магніторідинного герметизатора, зміна  
конструкції якого забезпечує підвищення надійно-  
сті герметизатора і збільшення припустимої швид-  
кості обертання вала.

Поставлена задача вирішується тим, що в ма-  
гніторідинному герметизаторі, який містить кільце-  
вий постійний магніт з полюсними наконечниками,  
магнітопровідну втулку, яку встановлено на валу, і  
магнітну рідину в робочому зазорі між полюсними  
наконечниками й обхопленою ними втулкою, від-  
повідно до винаходу магнітопровідну втулку вико-  
нано у вигляді щільникового заповнювача, який  
має комірчасту структуру і комірки якого цілком  
заповнені немагнітним антифрикційним матеріа-  
лом.

Порівняльний аналіз рішення, що заявляється,

із прототипом показує, що запропонований пристрій відрізняється від відомого тим, що:

- магнітопровідну втулку виконано у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру;

- комірки щільникового заповнювача цілком заповнені немагнітним антифрикційним матеріалом.

Виконання магнітопровідної втулки у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру, забезпечує створення періодичного високоградієнтного магнітного поля і комірчастої структури розподілу магнітної рідини в робочому зазорі. Це дозволяє відмовитися від виконання концентраторів магнітного потоку на звернених до робочого зазору поверхнях полюсних наконечників чи магнітопровідної втулки, тому що їхню функцію виконують стінки комірок щільникового заповнювача. Крім того, комірчаста структура розподілу магнітної рідини в робочому зазорі має переваги в порівнянні з кільцеподібною структурою за перепадом тисків, що утримується, і за надійністю. Прорив такої структури має локальний характер, тому що герметизує середовище, яке знаходиться під тиском, порушує тільки одну комірку, що призводить до швидкої локалізації місця прориву і його самозаліковуванню. Заповнення комірок щільникових заповнювачів немагнітним матеріалом замість магнітної рідини призводить до зменшення розсіювання магнітного потоку в просторі між стінками комірок у 1,1...3 рази, тому що коефіцієнт розсіювання прямо пропорційний величині магнітної проникності. У свою чергу, зменшення потоків розсіювання призводить до збільшення перепаду тисків, що утримується. Повне заповнення комірок щільникового заповнювача немагнітним антифрикційним матеріалом забезпечує згладжування зверненої до робочого зазору поверхні магнітопровідної втулки, що значно (у 2...4 рази) зменшує власний момент тертя і підвищує припустиму швидкість обертання вала. Запропонована конструкція герметизатора є придатною як для феромагнітних, так і для немагнітних валів,

тому що, незважаючи на анізотропію властивостей, магнітопровідна втулка, яку виконано у вигляді щільникового заповнювача, має достатню величину магнітної провідності в осьовому напрямку.

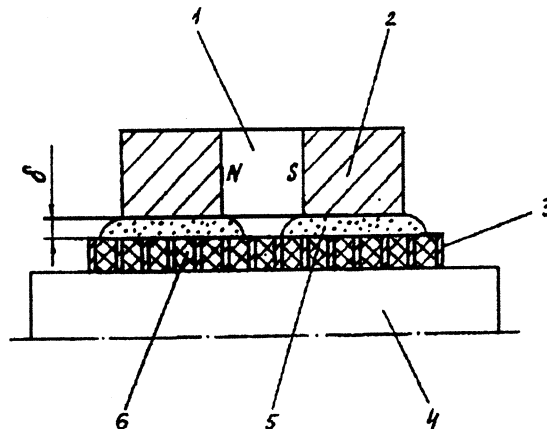
На малюнку схематично зображено магніторідинний герметизатор, поздовжній розріз.

Магніторідинний герметизатор містить кільцевий постійний магніт 1 з полюсними наконечниками 2, магнітопровідну втулку 3, яку встановлено на валу 4, і магнітну рідину 5 у робочому зазорі 5 між полюсними наконечниками 2 й обхопленою ними втулкою 3. Магнітопровідну втулку 3 виконано у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру, комірки якого цілком заповнені немагнітним антифрикційним матеріалом 6.

Магніторідинний герметизатор працює таким чином.

Магнітний потік, який створюється постійним магнітом 1, замикається через полюсні наконечники 2, магнітопровідну втулку 3 і вал 4, утримуючи магнітну рідину 5 у робочому зазорі 6 і забезпечуючи герметизацію вала 4 як у динамічному, так і в статичному режимі роботи. Виконання магнітопровідної втулки 3 у вигляді щільникового заповнювача, який має комірчасту структуру і комірки якого цілком заповнені немагнітним антифрикційним матеріалом 6, забезпечує підвищення надійності роботи магніторідинного герметизатора і збільшення припустимої швидкості обертання вала 4.

Використання винаходу дозволяє підвищити надійність роботи магніторідинного герметизатора в порівнянні з прототипом та іншими відомими пристроями за рахунок використання позитивних властивостей щільникового заповнювача, а також збільшити припустиму швидкість обертання вала за рахунок згладжування звернених до робочого зазору поверхонь полюсних наконечників і магнітопровідної втулки і зниження сили тертя шляхом повного заповнення комірок щільникового заповнювача немагнітним антифрикційним матеріалом.



Фіг.