



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42877 (13) C2

(51) 7 F16J15/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) ТОРЦЕВЕ УЩІЛЬНЕННЯ

(21) 99010028

(22) 22.03.1999

(24) 15.11.2001

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Роговий Євген Дмитрович, Смирнов Михайло Михайлович, Левашов Віктор Олександрович, Намов Євген Данилович, Пшик Василь Романович

(73) АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "СУМСЬКЕ МАШИНОБУДІВНЕ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ОБ'ЄДНАННЯ ІМ. М.В. ФРУНЗЕ", UA

(56) 1. Ущільнення та ущільнююча техніка: Довідник / Л.А. Кондаков, А.І. Голубев, В.Б. Овандер та ін.; Під загальною ред. А.І. Голубева, Л.А. Кондакова. - М.: Машинобудування, 1986.

2. SU 1590781 A1, 07.09.1990.

3. SU 602729 A, 15.04.1978.

4. SU 1078163 A, 07.03.1984.

5. SU 1124148 A, 15.11.1984.

6. FR 2503311 A, 08.10.1982.

7. JP 49-18652 A, 11.05.1974

(57) 1. Торцеве ущільнення, що містить встановлене у корпусі упорне кільце, натискний пристрій і розташоване на валу опорне кільце, яке **відрізняється** тим, що натискний пристрій виконаний у вигляді кільцевих постійних магнітів, якнайменше, один із яких розташований у внутрішній стінці корпусу, яка прилягає до упорного кільця, а інший - у торці самого упорного кільця, протилежному його робочому торцю, при цьому магніти упорного кільця і корпусу обернені один до одного однойменними полюсами.

2. Торцеве ущільнення по п. 1, яке **відрізняється** тим, що торець опорного кільця і внутрішня стінка корпусу мають пару кільцевих постійних магнітів, причому магніти кожної пари з'єднані один з одним магнітопроводами і розташовані співвісно валу.

Винахід відноситься до ущільнювальної техніки, зокрема, до ущільнення валів, що обертаються, і може бути використане в насосах, компресорах, газових турбінах та турбоагрегатах.

Відома конструкція торцевого ущільнення, опорне кільце якого розташоване на валу, а у корпусі за допомогою мембрани встановлене упорне кільце, причому попередній контакт кілець забезпечується, завдяки пружному прогину мембрани [1].

Застосування таких конструкцій для цілого ряду середовищ обмежене із-за невеликих осьових переміщень упорного кільця, що призводить до розкриття торцевого стику, і як наслідок, до розгерметизації ущільнення.

Найбільш близькою за призначенням, технічної суті і результату, що досягається, є конструкція торцевого ущільнення, прийнята за прототип, і містить розташоване на валу опорне кільце і встановлене у корпусі упорне кільце з натискним пристроєм у вигляді пружини, котрі забезпечують початковий контактний тиск між кільцями, а також стають кутовим компенсатором при осьових та кутових зміщеннях упорного кільця [2].

На пружину діють циклічні навантаження і агресивне середовище. Тому довговічність пружини обмежена її властивостями, що характеризують її корозійний стан та ступінь утомленості.

В основу винаходу поставлена технічна задача підвищення надійності і розширення експлуатаційних можливостей, за рахунок застосування натискного пристрою у вигляді постійних кільцевих магнітів, встановлених в упорному кільці та корпусі і взаємодіючих між собою однойменними полюсами.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій конструкції торцевого ущільнення, яке містить встановлене у корпусі упорне кільце, натискний пристрій та розташоване на валу опорне кільце, згідно з винаходом, натискний пристрій виконаний у вигляді кільцевих постійних магнітів, якнайменше, один з котрих розташований на внутрішній стінці корпусу, яка прилягає до упорного кільця, а другий - у торці самого упорного кільця, протилежному його робочому торцю, при цьому магніти упорного кільця і корпусу обернені один до одного однойменними полюсами.

Торець опорного кільця і внутрішня стінка корпусу можуть мати, наприклад, пару кільцевих постійних магнітів, причому магніти кожної пари з'єднані один з одним магнітопроводами і розташовані співвісно валу.

Таким чином, торцеве ущільнення, яке пропонується, відрізняється від прототипу такими ознаками:

(19) UA (11) 42877 (13) C2

- натискний пристрій виконаний у вигляді кільцевих постійних магнітів, якнайменше, один з яких розташований на внутрішній стінці корпусу, яка прилягає до упорного кільця, а другий - у торці самого упорного кільця, протилежному його робочому торцю;

- магніти упорного кільця і корпусу обернені один до одного однойменними полюсами;

- торець опорного кільця, протилежний його робочому торцю, та внутрішня стінка корпусу, яка прилягає до упорного кільця, кожен, можуть мати, наприклад, пару кільцевих постійних магнітів;

- магніти кожної пари кільця і корпусу можуть бути з'єднані магнітопроводами й розташовані співвісно валу.

Перелічені вище ознаки є суттєвими відмінними ознаками, котрі у сукупності з відомими, є необхідними й достатніми для рішення поставленої задачі:

- виконання натискного пристрою у вигляді кільцевих постійних магнітів, якнайменше, один з яких розташований на внутрішній стінці корпусу, яка прилягає до упорного кільця, а другий - у торці упорного кільця, протилежному його робочому торцю, а також встановлення кільцевих магнітів в упорному кільці та у корпусі оберненими один до одного однойменними полюсами забезпечує попередній тиск на упорне кільце, що сприяє створенню певного початкового контактного тиску.

При цьому постійні магніти стають більш надійними у порівнянні з пружиною, кутовим компенсатором при осьових та кутових зміщеннях упорного кільця торцевого ущільнення. Все це, у результаті, сприяє підтриманню плоско-паралельності робочих поверхонь пари тертя і забезпеченню величини зазору, що ущільнюється, у розширеному діапазоні тисків та швидкостей, що, в свою чергу, підвищує надійність роботи ущільнення та розширює його експлуатаційні можливості, за рахунок виникнення моменту, який намагається при перекосі взаємного розташування елементів, які прилягають один до одного, відновити плоско-паралельність робочих торцевих поверхонь кілець ущільнення.

Встановлення в упорному кільці і у корпусі, наприклад, по парі кільцевих магнітів і з'єднання магнітів кожної пари магнітопроводом, а також розташування їх співвісно валу підсилюють описаний вище ефект плоско-паралельності робочих зазорів між торцевими поверхнями пар тертя.

Останнє відбувається, завдяки збільшенню магнітного поля і зменшенню розсіювання магнітного потоку, що разом забезпечує надійну роботу ущільнення при розширенні діапазону високого тиску та швидкостей обертання вала, наприклад, турбокомпресора.

Вказаний вище причинно-наслідковий зв'язок підтверджує відповідність технічного рішення, що пропонується, критерію винахідницького рівня.

Сутність винаходу, що пропонується, пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показаний поздовжній розріз торцевого ущільнення з одним магнітом як в упорному кільці, так і у корпусі, а на фіг. 2 - розріз торцевого ущільнення з парою кільцевих постійних магнітів як в упорному кільці, так і у корпусі ущільнення.

Торцеве ущільнення має встановлене у корпусі 1 упорне кільце 2 і встановлене на валу 3 опорне кільце 4 (фіг. 1). В упорному кільці 2 і у корпусі 1 встановлені кільцеві магніти 5 і 6, відповідно, причому вони обернені один до одного однойменними полюсами.

На фіг. 2 показаний варіант виконання торцевого ущільнення, в упорному кільці якого встановлені два кільцеві магніти 5 і 7, а у корпусі 6 і 8, відповідно, причому магніти 5 і 6, та магніти 7 і 8 обернені один до одного однойменними полюсами і розташовані співвісно валу. Магніти 5 і 7, 6 і 8 з'єднані магнітопроводами 9.

Торцеве ущільнення працює так. В початковому положенні сила взаємодії магнітних полів кільцевих магнітів 5 і 6 і тиск середовища, що ущільнюється, притискають упорне кільце 2 до опорного кільця 4. Кільця 2 і 4 співторкаються своїми торцевими поверхнями, за рахунок чого забезпечується герметизація середовища, що ущільнюється. Постійні кільцеві магніти, взаємодіючи між собою однойменними полюсами, забезпечують попередній тиск та кутову компенсацію кільця 2.

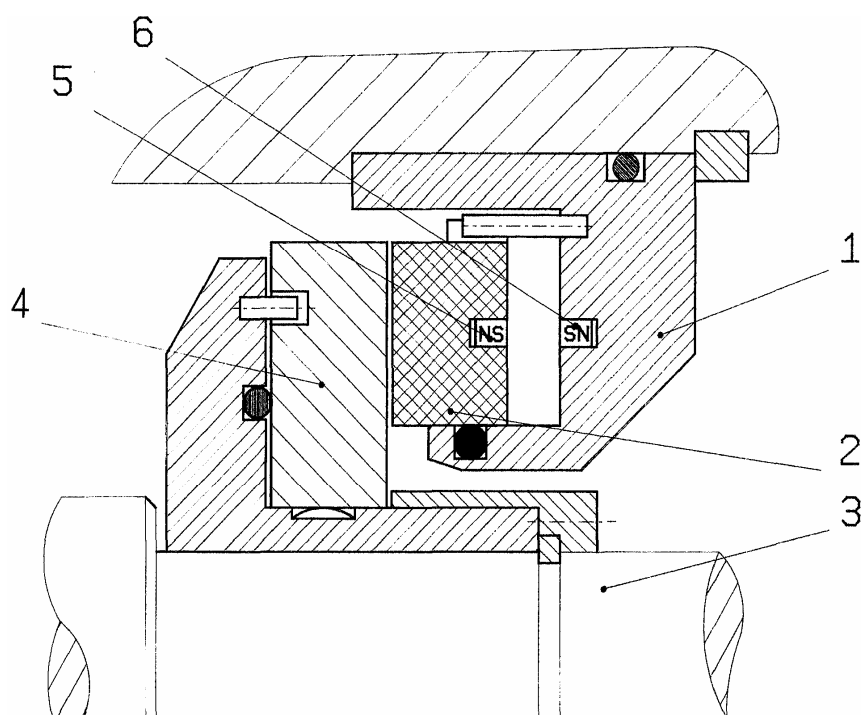
При обертаннях вала 3 газодинамічна сила, яка виникає як результат взаємодії зусилля, що розкриває торцевий стик, і при заданій швидкості обертання вала відбувається відділення одне від одного торцевих поверхонь кілець 2 і 4. При цьому кільце 2 займає деяке положення рівноваги, утворюючи з кільцем 4 оптимальний ущільнюючий зазор.

Конусність між торцевими поверхнями кілець 2 і 4 призводить до того, що там, де більший зазор, опосередковано, сила взаємодії між постійними кільцевими магнітами зменшується. При цьому, у результаті взаємодії виникає додатковий момент, що намагається відновити плоско-паралельність торцевих поверхонь кілець 2 і 4.

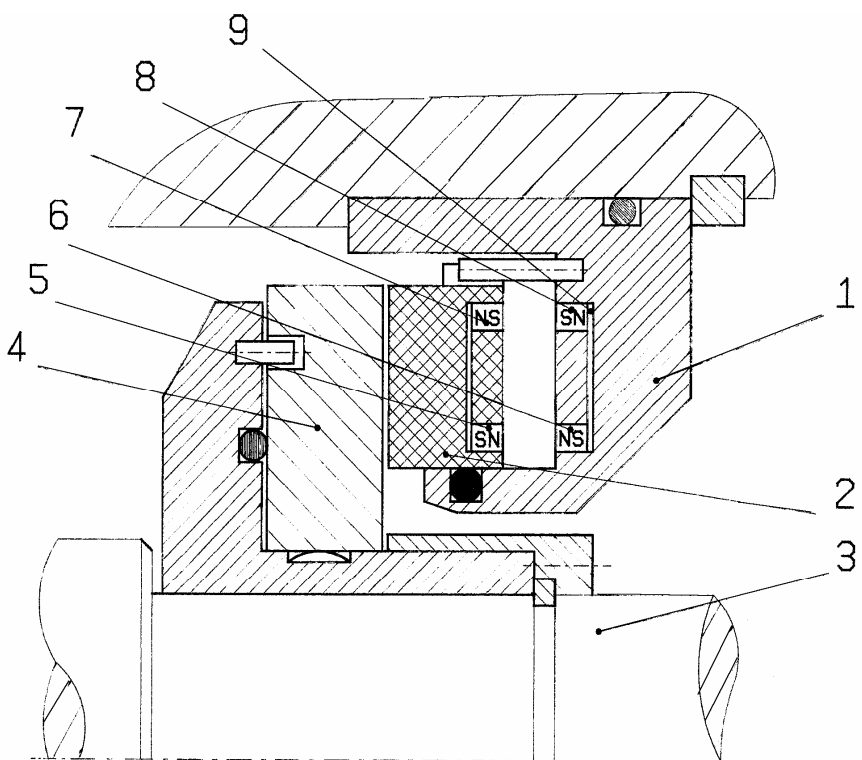
При розміщенні у кільці 2 і у корпусі 1 пар магнітів 5 і 7, а також 6 і 8, відповідно, і при з'єднанні магнітів кожної пари магнітопроводами 9 значно збільшується сила магнітного поля і зменшується розсіювання магнітного потоку.

Таким чином, технічне рішення, що пропонується, у порівнянні з прототипом і іншими технічними рішеннями, має техніко-економічні переваги, які полягають у підвищенні надійності і розширенні експлуатаційних можливостей торцевого ущільнення, за рахунок самовстановлення упорного кільця, а також у забезпеченні плоско-паралельного зазору при безконтактній роботі.

Все це забезпечує широке застосування торцевих ущільнень такої конструкції у якості кінцевих ущільнюючих вузлів насосів, відцентрових компресорів, газових турбін та турбоагрегатів.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

---

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

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2002 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

---