



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33394 (13) U  
(51) МПК (2006)  
F16J 15/50МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ЗАТВОРНЕ ТОРЦЕВЕ УЩІЛЬНЕННЯ

1

2

(21) u200800399

(22) 11.01.2008

(46) 25.06.2008, Бюл. № 12, 2008 р.

(72) НАЧОВНИЙ ІЛЛЯ ІВАНОВИЧ, UA, НАЧОВНИЙ  
ВОЛОДИМИР ІЛЛІЧ, UA(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
"УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-  
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", UA(57) Затворне торцеве ущільнення, що містить  
пару тертя у вигляді ущільнювального кільця,  
встановленого на втулці вала з можливістю обер-

тання і переміщення в осьовому напрямку, і ущільнювального кільця з каналами живлення, яке встановлене в корпусі, а на поверхні тертя одного із ущільнювальних кілець виконана колова затворна канавка, яке **відрізняється** тим, що корпус виконано з кільцевою канавкою, яка утворює з ущільнювальним кільцем з каналами живлення порожнину для затворної рідини, а ущільнювальне кільце з каналами живлення встановлено з можливістю осьового переміщення і з підпружиненням.

Корисна модель відноситься до галузі ущільнювальної техніки, а зокрема до торцевих ущільнень обертових валів.

Відомий гідростатичний торцевий герметизатор, який складається із нерухомого кільця, на поверхні якого виконані гідродинамічні пази, кільцева канавка для розподілу гідростатичного мастила по робочій поверхні кільця і отвори для відводу гідростатичного мастила в канавку і відводу із неї, і рухомого кільця. [Контактные уплотнения вращающихся валов / Г.А. Голубев, Г.М. Кукин, Г.Е. Лазарев, А.В. Чичинадзе. - М.: Машиностроение, 1976 - с.197, рис.111].

Недоліком приведенного гідростатичного торцевого герметизатора є необхідність мати джерело подачі мастила в зону тертя у вигляді масляної станції. Це ускладнює конструкцію торцевого герметизатора.

Найбільш близьким по технічній сутності та досягнутим результатам до запропонованої корисної моделі є затворне торцеве ущільнення, яке містить пару тертя у вигляді ущільнювального кільця із замкненими камерами на поверхні тертя, встановленого на втулці вала з можливістю обертання і переміщення в осьовому напрямку, і ущільнювального кільця з каналами живлення, яке встановлено нерухомо в корпусі, а на поверхні тертя одного із ущільнювальних кілець виконана колова затворна канавка. [Патент №2159374 С2 Російської Федерації, кл. 7F16J15/34. Затворное торцовое уплотнение. Гафт Я.З., Марцинковский В.А., Чернов А.Е., Пономаренко В.В.] - прототип.

Недоліками прототипу є низька надійність при коливаннях тиску ущільненого середовища та складність конструкції. Коливання тиску ущільненого середовища при постійному тиску затворної рідини приводять або до перевантаження ущільнювальних кілець при підвищенні тиску и ущільнювальній порожнині, або до розкриття стику при пониженні тиску. Складність конструкції пояснюється необхідністю мати окремий вузол подачі затворної рідини в зону тертя (системи з термосифоном, з вбудованим насосом, з окремою насосною станцією і т.п.)

В основу корисної моделі поставлена задача розробки конструкції затворного торцевого ущільнення з підвищеною надійністю шляхом забезпечення автоматичного підтримання погрібного тиску в затворній канавці.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому затворному торцевому ущільненні, яке містить пару тертя у вигляді ущільнювального кільця, встановленого на втулці вала з можливістю обертання і переміщення в осьовому напрямку, і ущільнювального кільця з каналами живлення, яке встановлено в корпусі, а на поверхні тертя одного із ущільнювальних кілець виконана колова затворна канавка, відповідно до корисної моделі корпус виконано з кільцевою канавкою, утворюючою з ущільнювальним кільцем з каналами живлення порожнину для затворної рідини, а ущільнювальне кільце з каналами живлення встановлено з можливістю осьового переміщення і з підпружиненням.

(13) U  
(11) 33394  
(19) UA

На Фіг. приведена конструкція затворного торцевого ущільнення.

Затворне торцеве ущільнення містить ущільнювальне кільце 1, установлене на втулці 2 вала 3 з можливістю обертання і переміщення в осьовому напрямку, і ущільнювальне кільце 4 з каналами живлення 5, яке установлене з можливістю осьового переміщення в кільцевий канавці 6, виконаній в корпусі 7.

Кільцева канавка 6 з ущільнювальним кільцем 4 утворюють порожнину 8 для затворної рідини. Ущільнювальне кільце 4 опирається на пружину 9, яка розташована в порожнині 8. Порожнина 8 має канал 10 для заправлення її затворною рідиною і який з'єднаний зі зворотнім клапаном 11.

Ущільнювальне кільце 1 має колову затворну канавку 12. Втулка 2 з'єднана з валом 3 гвинтом 13, який передає їй обертовий рух від вала 3. Ущільнювальне кільце 1 підпружинене пружиною 14, яка забезпечує притискання його до ущільнювального кільця 5. З втулкою 2 жорстко зв'язаний штифт 15, який входить в паз 16, виконаний в ущільнювальному кільці 1, і передає обертовий рух на ущільнювальне кільце 1.

Ущільнювальне кільце 17 герметизує корпус 7 відносно кришки 18, з'єднаної з корпусом 19 машини. Ущільнювальні кільця 21 і 22 забезпечують герметичність порожнини 8, ущільнювальне кільце 23 попереджає виток ущільнюємого середовища через зону контакту втулки 2 і вала 3, а ущільнювальне кільце 24 попереджає виток ущільненого середовища крізь зону контакту ущільнювального кільця 1 і втулки 2.

Затворне торцеве ущільнення працює наступним чином.

При монтажі, а також під час роботи машини, порожнина 8 через зворотний клапан 11 і канал 10 заповнюється рідиною. Під час роботи машини тиск робочого середовища діє на торцеву поверх-

ню ущільнювального кільця 1 з боку пружини 14 і створює силу, яка стискає затворну рідину в порожнині 8, тобто ущільнювальне кільце 4 працює як плунжер. В результаті в порожнині 8 затворна рідина буде знаходитись під тиском, величина якого буде визначатись залежністю

$$P_1 = \frac{P\pi(D_2^2 - D_3^2) + 4F_{np14} - 4F_{npg} - 4F_{t21,22,24}}{\pi(D_2^2 - D_1^2)},$$

де  $P_1$  - тиск в порожнині 8;

$P$  - тиск робочого середовища;

$F_{np14}$  - зусилля пружини 14;

$F_{npg}$  - зусилля пружини 9;

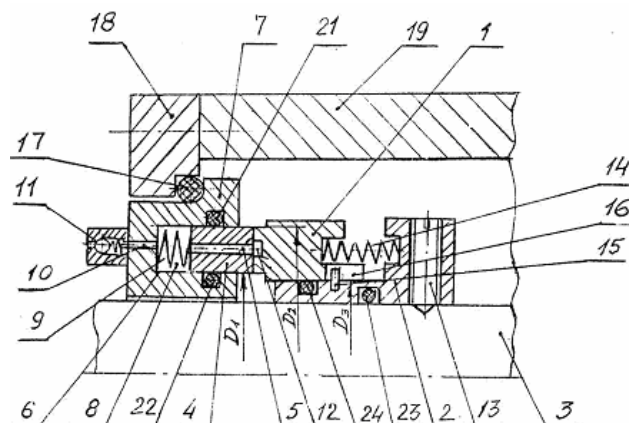
$F_{t21,22,24}$  - сила тертя в ущільнювальних кільцях 21, 22, 24.

При зміні тиску робочого середовища  $P$  відповідно буде змінюватись і тиск  $P_1$  в порожнині 8. Під тиском  $P_1$  знаходиться затворна рідина і в коловій затворній канавці 12, куди вона попадає через канали живлення 5. Так як тиск  $P_1$  більше тиску  $P$ , то затворна рідина запобігає витіканню робочого середовища в навколишнє середовище.

Таким чином в даній конструкції забезпечується автоматичне підтримання певного співвідношення між тиском затворної рідини в порожнині 8 і тиском робочого середовища.

Таке затворне ущільнення більш надійне в роботі.

Затворне торцеве ущільнення може бути використане при розробці нових конструкцій машин і апаратів з обертовими валами, а також модернізації діючих.



Фіг.