



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77224 (13) C2
(51) МПК (2006)
F16J 15/18МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) САЛЬНИКОВЕ УЩІЛЬНЕННЯ

1

(21) 20040604690
(22) 15.06.2004
(24) 15.11.2006
(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.
(72) Начовний Ілля Іванович
(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(56) SU 1071847, F16J15/18, 07.02.1984
SU 1188429, F16J15/18, 30.10.1985
SU 1463993, F16J15/18, 07.03.1989
SU 1513271, F16J15/18, 07.10.1989
JP 2000320713, F16J15/06, 24.11.2000
RU 2155895, F16J15/18, 10.09.2000

2

US 5529155, F16F9/43, 25.06.1996
UA 62896, F16J15/18, 27.12.2002
(57) Сальникове ущільнення, яке містить камеру з розташованою в її кільцевій порожнині з можливістю радіального переміщення втулкою, внутрішня поверхня якої має радіальні центруючі виступи, які контактують із ущільнювальним елементом й утворюють сумісно із зовнішньою поверхнею ущільнювального елемента дросельну щілину для обтискного середовища, яке **відрізняється** тим, що втулка виконана у вигляді соленоїда, а як обтискне середовище застосована суспензія діелектричних часток у рідині.

Винахід відноситься до галузі ущільнювальної техніки, а зокрема до ущільнень штоків поршневих машин.

Відоме сальникове ущільнення, яке містить камеру з розміщеним у ній ущільнювальним елементом, який притискається до штоку тиском обтискуючого середовища, яке надходить через розташований зі сторони ущільнювального об'єму отвір у кільцеву порожнину у вигляді дросельної щілини, утвореної між ущільнювальним елементом і внутрішньою поверхнею камери [А.с. №1071847, кл. F16J15/18. Сальниковое уплотнение. БИ №5, 1984р.].

Недоліками даного сальникового ущільнення є низька надійність. Це пояснюється нестабільністю режиму роботи сальникового ущільнення, що обумовлена зношуванням ущільнювального елемента і його переміщенням в радіальному напрямку. Це приводить до зміни зазору в кільцевому і осьовому напрямках, що обумовлює нестабільність контактного тиску ущільнювального елемента між ущільнювальним елементом і штоком.

Відоме сальникове ущільнення, яке містить камеру з розташованим у її кільцевій порожнині з можливістю радіального переміщення втулкою, усередині якої розташований ущільнювальний елемент, зовнішня поверхня якого сумісно з внутрішньою поверхнею втулки утворює щілину, заповнену підпружиненим пористим середовищем, для обтискуючого середовища [А.с. №1463993, кл. F16J15/18. Сальниковое уплотнение. БИ №9, 1989р.].

Недоліками даного сальникового ущільнення є складність конструкції й не технологічність монтажу і демонтажу.

Найбільш близьким по технічній сутності та досягненим результатом до запропонованого винаходу є сальникове ущільнення, яке містить камеру з розташованою в її кільцевій порожнині з можливістю радіального переміщення втулкою, внутрішня поверхня якої має радіальні центруючі виступи, які контактують із ущільнювальним елементом й утворюють сумісно із зовнішньою поверхнею ущільнювального елемента дросельну щілину для обтискного середовища [А.с. №1188429, кл. F16J15/32. Сальниковое уплотнение. Начовный И.И., Плошенко И.Г., Кузьев И.М. БИ №40, 1985р.] - прототип. Недоліком прототипу є низька надійність. Це обумовлено нестабільністю в часі режиму роботи сальникового ущільнення. Пояснюється це тим, що по мірі зношування ущільнювального елемента змінюється й висота дросельної щілини. У результаті знижується тиск у щілині при постійній продуктивності насоса і, безумовно, це приводить до перерозподілу тиску обтискного середовища по довжині ущільнювального елемента, що зменшує контактний тиск між ущільнювальним елементом і штоком. Це приводить до підвищених витрат ущільнювального середовища.

В основу винаходу поставлена задача підвищення надійності сальникового ущільнення шляхом забезпечення стабільності тиску обтискного середовища в щілині над ущільнювальним елементом.

(11) 77224 (13) C2
(19) UA

Поставлена задача досягається тим, що у відомому сальниковому ущільненні, яке містить камеру з розташованою в її кільцевій порожнині з можливістю радіального переміщення втулкою, внутрішня поверхня якої має радіальні центруючі виступи, які контактують із ущільнювальним елементом й утворюють сумісно із зовнішньою поверхнею ущільнювального елемента дросельну щілину для обтискного середовища, відповідно до винаходу втулка виконана у вигляді соленоїда, а в якості обтискного середовища застосовують суспензію діелектричних часток у рідині.

На фігурі подано сальникове ущільнення.

Сальникове ущільнення складається із камери 1, у кільцевій порожнині якої розміщена втулка 2, виконана у вигляді соленоїда і установлена з можливістю радіального переміщення всередині камери 1. На внутрішній поверхні втулки 2 виконані радіальні центруючі виступи 3 і 4, які контактують з зовнішньою поверхнею ущільнювального елемента 5, контактуючого із штоком 6. Зовнішня поверхня ущільнювального елемента 5 утворює з внутрішньою поверхнею втулки 2 дросельну щілину 7.

Камера 1 має канали 8 для підводу в дросельну щілину під тиском P_1 і 9 для відведення під тиском P_2 із неї обтискного середовища у вигляді суспензії діелектричних часток у рідині, розподільчі кільцеві проточки 10 і 11 і ущільнювальні кільця 12, 13, 14 і 15.

Сальникове ущільнення працює наступним чином.

Обтискне середовище у вигляді суспензії діелектричних часток у рідині (наприклад: частки фторопласту в толуолі) надходить у дросельну щілину 7 через канал 8 і кільцеву проточку 10 і виходить із дросельної щілини 7 через проточку 11 і канал 9. При цьому воно притискає ущільнювальний елемент 5 до штока 6 з переміщенням по довжині контактним тиском між штоком 6 і ущільнювальним елементом 5 внаслідок зміни тиску обтискного середовища від P_1 до P_2 при течії його через дросельну щілину 7.

Робоче середовище із ущільнювального об'єму проникає під тиском P_3 у зону контакту ущільнювального елемента 5 і штока 6, при цьому тиск

його від тиску P_3 зменшується до тиску P_4 внаслідок гідравлічного опору зони контакту. У результаті кожна ділянка ущільнювального елемента 5 знаходиться під оптимальним тиском. По мірі зношування ущільнювального елемента 5 збільшується висота дросельної щілини 7. А це приведе до перерозподілу тиску обтискного середовища по довжині щілини і зменшенню його при постійній продуктивності насоса, який забезпечує переміщення обтискного середовища. Як відомо, витрати рідини через щілину визначаються за формулою

$$Q = \pi \cdot d \cdot \Delta p \cdot S^3 / (12 \mu \cdot L) \quad (1)$$

де Q - витрати обтискного середовища;

d - середній діаметр кільцевої дросельної щілини;

$\Delta p = P_1 - P_2$ - перепад тиску по довжині щілини;

S - висота дросельної щілини;

L - довжина дросельної щілини;

μ - в'язкість обтискного середовища.

Звідкіля

$$\Delta p = Q \cdot 12 \mu \cdot L / (\pi \cdot d \cdot S^3) \quad (2)$$

Таким чином, для підтримання постійного перепаду тиску Δp при перемінній висоті S необхідно змінювати в'язкість μ при постійній продуктивності насоса. Змінення в'язкості обтискного середовища забезпечується зміненою напруженістю електричного поля втулки соленоїда 2.

Суспензії діелектричних часток у рідині при дії на них зовнішнього електричного поля збільшують свою в'язкість. Таким чином, зміна висоти щілини S у формулі (2) компенсується збільшенням в'язкості обтискного середовища. При цьому перепад тиску Δp буде залишатись постійним. Це забезпечує підвищення надійності сальникового ущільнення.

Центруючі виступи 3 і 4 забезпечують центрування ущільнювального елемента 5 відносно втулки 2.

Ущільнювальні кільця 12, 13, 14 і 15 забезпечують герметичність по відповідним поверхням.

Сальникове ущільнення такої конструкції має підвищену надійність і може знайти використання в поршневих насосах.

