



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66450 (13) U
(51) МПК
F04D 29/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) НАСОС

1

2

(21) u201105140

(22) 22.04.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) ДАШУТІН ГРИГОРІЙ ПЕТРОВИЧ, КИРИК ГРИГОРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ДІДЕНКО СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ, ГОРДЕЄВ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, ШЕИН АНДРІЙ ЮРІЙОВИЧ, РЕЗВИХ ВІТАЛІЙ ВІКТОРОВИЧ

(73) МІЖНАРОДНИЙ ІНСТИТУТ КОМПРЕСОРНОГО І ЕНЕРГЕТИЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ "МІКЕМ", ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОЛТАВСЬКИЙ ТУРБОМЕХАНІЧНИЙ ЗАВОД"

(57) 1. Насос, що включає розвантажувальний диск зі ступицею, нерухоме кільце, що утворює з розвантажувальним диском розвантажувальну камеру, з'єднану із зоною високого тиску, торцеву щілину, що дроселює, за допомогою якої розвантажувальна камера з'єднана з камерою низького тиску, і підшипник ковзання, що включає корпус, втулку і цапфу, встановлену на валу, причому ца-

пфа підшипника і втулка виконані складеними по довжині, а частина цапфи, що розташована з боку розвантажувального диска, виконана меншого діаметра, ніж частина цапфи, розташована з боку вільного кінця вала, при цьому в корпусі підшипника ковзання розміщений канал підведення рідини, сполучений із зоною зчленування цапф, а порожнини між цапфами і втулками, сполучені із зливними пазухами, сполучені із зливними каналами, який **відрізняється** тим, що втулки підшипника ковзання виконані з радіальними каналами, а канали підведення рідини із зони зчленування цапф до проміжку між втулкою і цапфою розташовані (виконані) у зоні між корпусом підшипника і втулками.

2. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що радіальні канали у втулках виконані з перерізом, більшим ніж переріз між втулкою і цапфою.

3. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що до корпусу підшипника ковзання прикріплено датчик осьового зрушення вала.

Корисна модель належить до насособудування, зокрема до конструкцій насосів з розвантажувальними пристроями.

Відомий насос (див. SU1789764, МПК F 04 D 29/04, дата публікації: 23.01.93), що містить розвантажувальний диск зі ступицею, нерухоме кільце, що утворює з розвантажувальним диском розвантажувальну камеру, з'єднану із зоною високого тиску, торцеву щілину, що дроселює, за допомогою якої розвантажувальна камера з'єднана з камерою низького тиску, і підшипник ковзання, що включає корпус із зливними пазухами та цапфу, встановлену на валу.

Недоліком зазначеного насоса є те, що у ньому виникають труднощі у момент пуску: при пуску відсутня підйомна сила радіального підшипника при змащуванні робочою рідиною і, крім того, не забезпечується гарантоване віджимання ротора та наявність проміжку між розвантажувальним диском і нерухомим кільцем при пуску і зупинці насоса.

Відомий насос (див. RU 2187712, МПК F04D29/04, дата публікації: 20.08.2002), що містить розвантажувальний диск зі ступицею, нерухоме

кільце, що утворює з розвантажувальним диском розвантажувальну камеру, з'єднану із зоною високого тиску, торцеву щілину, що дроселює, за допомогою якої розвантажувальна камера з'єднана з камерою низького тиску, і підшипник ковзання, що включає корпус, втулку і цапфу, встановлену на валу, причому цапфа підшипника і втулка виконані складеною по довжині, а частина цапфи, розташована з боку розвантажувального диска, виконана меншого діаметру, ніж частина цапфи, розташована з боку вільного кінця вала, при цьому в корпусі підшипника ковзання розміщений канал підведення рідини, сполучений із зоною зчленування цапф, зв'язаною з каналом підведення рідини в порожнину між цапфою і втулкою, виходи яких сполучені із зливними пазухами, сполучений із зливними каналами.

Недоліком такого конструктивного рішення є те, що в зону зчленування втулки і цапфи рідина спрямовується з торця цієї зони зчленування, внаслідок чого наявність протоки рідини по перерізу зони зчленування не гарантує забезпечення рівномірного проміжку між втулкою і цапфою оскільки площа перерізу цього проміжку не залежить від

(13) U
(11) 66450
(19) UA

того чи лежить цапфа на поверхні втулки або розміщена по відношенню до неї з проміжком, або концентровано їй. Іншими словами при пуску відсутня підйомна сила в радіальному підшипнику.

Вказане знижує надійність роботи насоса за рахунок зачіпань між втулкою і цапфою.

Відома система, що забезпечує формування потоку рідини перпендикулярно перерізу зони зчленування (або лише вздовж зони зчленування) не є саморегульованою і вимагає додаткових засобів для вирішення вказаної проблеми.

Задачею корисної моделі є створення насоса, у якому шляхом застосування нових конструктивних елементів, місць їх виконання, та нового характеру зв'язку між функціональними елементами забезпечується підвищення надійності його роботи в пускових режимах і режимах зупинки шляхом підвищення осьової і радіальної стабільності положення його ротора зокрема шляхом центрування цапфи по відношенню до втулки, та забезпечення гідропідйому ротора в підшипнику у зазначених режимах.

Задачу вирішують шляхом створення насоса, що включає розвантажувальний диск зі ступицею, нерухоме кільце, що утворює з розвантажувальним диском розвантажувальну камеру, з'єднану із зоною високого тиску, торцеву щілину, що дроселює, за допомогою якої розвантажувальна камера з'єднана з камерою низького тиску, і підшипник ковзання, що включає корпус, втулку і цапфу, встановлену на валу, причому цапфа підшипника і втулка виконана складеною по довжині, а частина цапфи, що розташована з боку розвантажувального диска, виконана меншого діаметру, ніж частина цапфи, розташована з боку вільного кінця валу, при цьому в корпусі підшипника ковзання розміщений канал підведення рідини, сполучений із зоною зчленування цапф, а порожнини між цапфами і втулками, сполучені із зливними пазухами, сполученими із зливними каналами.

Новим у насосі є те, що втулки підшипника ковзання виконані з радіальними каналами, а канали підведення рідини із зони зчленування цапф, до проміжку між втулкою і цапфою розташовані (виконані) у зоні між корпусом підшипника і втулками.

Внаслідок застосування вказаних конструктивних елементів та нового характеру зв'язку між ними в зону зчленування втулки і цапфи рідина спрямовується вже з боку тіла корпусу підшипника через радіальні канали, виконані у втулці, внаслідок чого наявність рівномірно розподіленого потоку рідини перпендикулярно поверхні цапфи сприяє центруванню цапфи по відношенню до втулки, забезпечує гідропідйом ротора в підшипнику, що підвищує надійність роботи насоса за рахунок запобігання зачіпання між втулкою і цапфою.

В окремих варіантах реалізації насоса радіальні канали у втулках виконані з перерізом більшим, ніж переріз між втулкою і цапфою.

Застосування зазначеного співвідношення між площинами перерізів гарантує надійний гідропід-

йом ротора в підшипнику у пускових режимах і режимах зупинки.

Розробка ілюструється варіантом виконання насоса. На фіг.1 зображений подовжній розріз насоса.

Насос містить розвантажувальний диск 1 з ступицею 2, нерухоме кільце 3, що утворює з розвантажувальним диском розвантажувальну камеру 4. Камера 4 каналом 5 з'єднана із зоною високого тиску (не показано) а також за допомогою торцевої дросельної щілини між диском 1 та нерухомим кільцем 3 з камерою 6 низького тиску. Насос має підшипник ковзання, що включає втулки 7 і 8, вставлені в корпус 9 підшипника із зливними пазухами 10 і 11.

Втулки 7 і 8, мають отвори 12. Підшипник ковзання включає цапфу, виконану складеною по довжині з двох частин 13 і 14, зокрема частину 14 більшого діаметру, що розміщена з боку вільного кінця валу. Між частинами цапфи 13 і 14, знаходиться пазуха 15, яка з'єднана каналом 16 з джерелом подачі рідини (не показано). У даному прикладі виконання, у зоні між корпусом підшипника і втулками зокрема на зовнішньому діаметрі втулок 7 і 8 виконані канавки 17, які отворами 12 в тілі втулок 7 і 8 з'єднуються з порожнинами між цапфами і втулками. До корпусу підшипника прикріплено датчик осьового зсуву 18 (у прикладі марки ИП-107) призначений для безконтактного виміру осьових зміщень валу.

Перед пуском насоса по каналу 16 від стороннього джерела підводиться рідина у пазуху 15. З пазухи 15 по канавках 17 та через отвори 12 динамічна дія радіального потоку рідини, що спрямовується по отворах 12 на зовнішню поверхню цапф 13 і 14, рівномірно тисне на цю зовнішню поверхню цапф 13 і 14, гарантуючи підйом цапф та рівномірний зазор між цапфами 13 і 14, та втулками 7 і 8. При цьому датчик осьового зсуву 18 показує положення валу насоса. Таким чином, з утворенням певного проміжку в нижній частині підшипника сила від маси ротора урівноважується гідростатичною силою рідини, що подається від стороннього джерела, а вал насоса перед пуском (при зупинці) має гарантований проміжок в підшипнику між втулками 7 і 8 та цапфами 13 і 14. В початковій стадії роботи рідина, проходячи по каналу 5, потрапляє в розвантажувальну камеру 4, далі через радіальну щілину між диском 1 та нерухомим кільцем 3 у камеру 6 низького тиску. В результаті дроселювання тиску рідини в радіальній щілині між диском 1 та нерухомим кільцем 3 створюється перепад тиску і виникає осьова сила, яка переміщує ротор насоса і забезпечує перед пуском (при зупинці) гарантований проміжок між диском 1 та нерухомим кільцем 3 відповідно і відсутність торкання розвантажувального диска 1 з нерухомим кільцем 3.

Застосування нових ознак пристрою забезпечує комплексне рішення проблеми його надійності, а саморегуляція системи збільшує ресурс насоса і скорочує час і вартість його технічного обслуговування.

