



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79910** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F04D 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 11133	(72) Винахідник(и): Дериколенко Олександр Миколайович (UA), Балабанов Ігор Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.09.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 13.05.2013	(73) Власник(и): Дериколенко Олександр Миколайович, вул. Малиновського, 2, кв. 58, м. Суми, 40000 (UA), Балабанов Ігор Олександрович, вул. 1-ша Красносільська, 22, м. Суми, 40300 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 13.05.2013, Бюл.№ 9	

(54) БАГАТОСТУПІНЧАСТИЙ ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС

(57) Реферат:

Багатоступінчастий відцентровий насос містить задній корпус, хвостову частину, що виконана з розточкою, підшипникову опору ковзання, розвантажувальну порожнину, дроселюючу щілину, зливну порожнину. Задня підшипникова опора ковзання розміщена за гідравлічним розвантажувальним вузлом та утворює порожнини зниженого тиску, які сполучені між собою за допомогою щілини. Хвостова частина заднього корпусу виконана у вигляді знімної торцевої кришки.

UA 79910 U

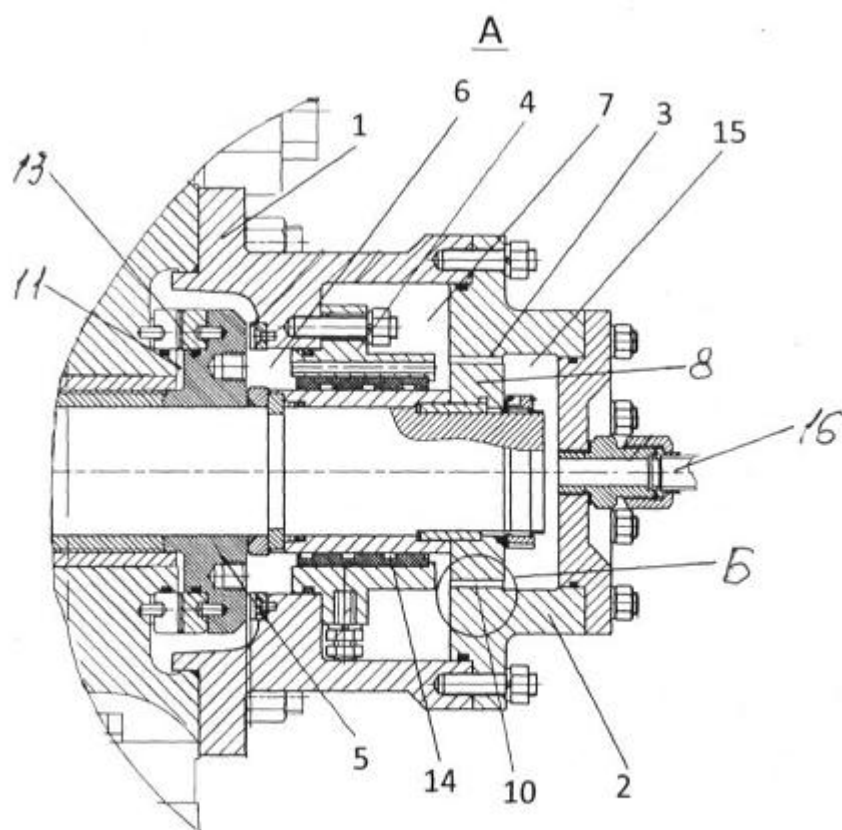


Fig. 2

Корисна модель належить до галузі гідромашинобудування, а саме до багатоступінчастих відцентрових насосів для перекачування рідин, у тому числі абразивовмісних, і може бути використана в технологічних системах заводнення нафтоносних пластів при видобуванні нафти.

Відомий багатоступінчастий відцентровий насос (патент України на корисну модель № 17598, МПК F04D 1/00, опуб. 2006, Бюл. № 10), який включає задній корпус, хвостова частина якого виконана з розточкою, вбудовану задню підшипникову опору ковзання, гідравлічний розвантажувальний вузол зрівноваження осьової сили, його розвантажувальну порожнину, яка з одного боку з'єднана із зоною високого тиску, а з іншого боку за допомогою його торцевої дроселюючої щілини - з порожниною зниженого тиску, до того, остання під час пуску - зупину насоса має можливість з'єднання із зливною порожниною за допомогою кільцевої дроселюючої щілини, утвореної між взаємно прилеглими поверхнями втулки-гідрокомпенсатора, закріпленої на валу без можливості осьового зміщення, та зазначеної розточки. Зазначений насос взятий нами за найближчий аналог, як більш близький до запропонованого.

Недоліком зазначеного насоса є те, що його задня підшипникова опора ковзання вбудована перед гідравлічним розвантажувальним вузлом, що обумовлює надходження до пари тертя рідини безпосередньо з зони нагнітання насоса, тобто рідини, яка може містити абразивні частинки і при цьому несе їх під значним тиском, що призводить до значного ерозійного зносу пари тертя і до значного зниження ресурсу роботи зазначеної підшипникової опори ковзання. До того, обслуговування і ремонт зазначеної підшипникової опори неможливий без розбирання вузла гідравлічного розвантаження.

Недоліком також є те, що взаємно прилеглі поверхні, які утворюють кільцеву дроселюючу щілину, а саме поверхня розточки та зовнішня поверхня втулки-гідрокомпенсатора мають можливість піддаватися зносу, що призводить до збільшення розміру зазначеної дроселюючої щілини у порівнянні з розрахунковою. Це, в свою чергу, призводить до збільшення витрат рідини і зменшення ККД насоса, а також може призвести до порушення умови утворення додаткової зрівноваженої осьової сили в момент пуску або зупину насоса і призводить до зупинки насоса, що обумовлює зниження ресурсу роботи насоса.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення багатоступінчастого відцентрового насоса, в якому шляхом зміни компоновки деяких вузлів та їх конструктивного виконання забезпечується покращання умов роботи задньої підшипникової опори ковзання, спрощення доступу до неї під час обслуговування і ремонту, а також забезпечується збільшення терміну роботи кільцевої дроселюючої щілини без ремонту, а в разі потреби, можливість швидкого відновлення останньої.

Вирішення поставленої задачі дозволить підвищити ресурс роботи задньої підшипникової опори ковзання, дасть можливість забезпечити доступ до зазначеної опори під час обслуговування і ремонту без розбирання гідравлічного розвантажувального вузла, скоротити час на ремонтні роботи та обслуговування насоса, зменшити вірогідність зупинок насоса на ремонт, а також можливість підтримувати на рівні ККД насоса та можливість забезпечення умов виникнення додаткової зрівноваженої осьової сили в момент пуску-зупину насоса, що обумовлює підвищення ресурсу роботи насоса в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що запропонований насос, як і відомий, включає задній корпус, хвостова частина якого виконана з розточкою, вбудовану задню підшипникову опору ковзання, гідравлічний розвантажувальний вузол зрівноваження осьової сили, його розвантажувальну порожнину, яка з одного боку з'єднана із зоною високого тиску, а з іншого боку за допомогою його торцевої дроселюючої щілини - з порожниною зниженого тиску, до того, остання під час пуску - зупину насоса має можливість з'єднання із зливною порожниною за допомогою кільцевої дроселюючої щілини, утвореної між взаємно прилеглими поверхнями втулки-гідрокомпенсатора, закріпленої на валу без можливості осьового зміщення, та зазначеної розточки, згідно з корисною моделлю, задня підшипникова опора ковзання розміщена за гідравлічним розвантажувальним вузлом і прикріплена до заднього корпусу з утворенням двох порожнин зниженого тиску, які сполучені між собою за допомогою щілини у зазначеній підшипниковій опорі, окрім того, хвостова частина заднього корпусу виконана знімною, у вигляді знімної торцевої кришки.

До того, взаємно прилеглі поверхні, а саме розточка знімної торцевої кришки заднього корпусу і (або) зовнішня поверхня втулки-гідрокомпенсатора можуть бути оснащені змінним(ми) щілинним(ми) кільцем(ями).

До того, змінне щілинне кільце може бути виконане із ерозійностійкого матеріалу.

Розміщення задньої підшипникової опори за гідравлічним розвантажувальним вузлом і прикріплення її до заднього корпусу з утворенням двох порожнин зниженого тиску, які сполучені

між собою за допомогою щілини у підшипниковій опорі, забезпечує роботу задньої підшипникової опори ковзання в умовах зниженого тиску, що обумовлює зменшення ерозійного зносу зазору зазначеної опори та відповідно забезпечує підвищення ресурсу роботи насоса в цілому.

Виконання хвостової частини заднього корпусу знімною, у вигляді знімної торцевої кришки забезпечує спрощений доступ до задньої підшипникової опори ковзання під час ремонту і обслуговування (для цього достатньо від'єднати знімну торцеву кришку заднього корпусу при попередньо від'єданому вентилі), що сприяє скороченню часу, затраченого на ремонтні роботи, і забезпечує можливість обслуговування, що сприяє підвищенню ресурсу роботи насоса. Окрім цього розміщення кільцевої дроселюючої щілини у знімній кришці заднього корпусу забезпечує можливість контролю степені зносу зазначеної розточки та можливість її швидкого відновлення.

Забезпечення змінним щілинним кільцем однієї або обох взаємно прилеглих поверхонь втулки-гідрокомпенсатора і (або) поверхні розточки знімної кришки заднього корпусу, забезпечує можливість швидкої заміни зношеного щілинного кільця на нове, а також дає можливість скоротити час зупинки на ремонт, що обумовлює підвищення ресурсу роботи насосу.

До того, виконання змінного щілинного кільця із ерозійностійкого матеріалу забезпечить подовження часу роботи насоса без зупинок на ремонт через знос зазначеного кільця, що обумовлює можливість підвищення ККД насоса за рахунок забезпечення розрахункового розміру кільцевої дроселюючої щілини більш тривалий термін без ремонту, а також забезпечення виникнення підчас пуску або зупину насоса достатнього додаткового зрівноваженого осьового зусилля, діючого на вал, та забезпечення роботи гідравлічного розвантажувального вузла в режимі рідинного тертя.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями:

на фіг. 1 зображений поздовжній розріз багатоступінчастого відцентрового насоса;

на Фіг.2 зображено місце А фіг. 1, де зображено поздовжній розріз частини насоса за напірною кришкою.

на Фіг. 3 зображено місце Б фіг. 2, де зображено поздовжній розріз дроселюючої кільцевої щілини, коли змінним щілинним кільцем оснащена розточка знімної торцевої кришки заднього корпусу.

Запропонований насос вміщує задній корпус 1, знімна торцева кришка 2 якого виконана з розточкою 3, вбудовану задню підшипникову опору ковзання 4, яка розміщена після гідравлічного розвантажувального вузла 5 і прикріплена до заднього корпусу 1 з утворенням двох сполучених між собою порожнин зниженого тиску 6 та 7, втулку-гідрокомпенсатор 8, розміщену у розточці 3 і закріплену на валу 9. При цьому, між взаємно прилеглими поверхнями розточки 3 та втулки-гідрокомпенсатора 8 утворена кільцева дроселююча щілина 10. При цьому, розвантажувальна порожнина 11 гідравлічного розвантажувального вузла 5 з одного боку з'єднана із зоною високого тиску за посередництвом щілини 12, а з іншого боку за допомогою його торцевої дроселюючої щілини 13 - з порожниною зниженого тиску 6. До того, порожнина 6 сполучена з порожниною 7 за посередництвом щілини 14 у задній підшипниковій опорі 4. При цьому, порожнина 7 за допомогою кільцевої дроселюючої щілини 10 має можливість з'єднання також із зливною порожниною 15, яка в свою чергу, має можливість з'єднання із безнапірною порожниною за допомогою запірної арматури (не показана), що встановлена на зливному трубопроводі 16. Також насос вміщує ряд секцій 17, робочі колеса 18 і напірний патрубок 19.

До того, розточка 3 торцевої кришки 2 і (або) зовнішня поверхня втулки-гідрокомпенсатора 8 можуть бути оснащені змінним(ми) щілинним(ми) кільцем(ями) 20.

До того, змінне щілинне кільце 20 може бути виконане із ерозійностійкого матеріалу.

Насос працює наступним чином. Під час запуску насоса відкривають зливний ventиль (не показаний) на трубопроводі 16 для зливання рідини і включають двигун. Рідина поступово заповнює насос, проходить по всіх секціях 17 насоса, заповнюючи їх порожнину, і надходить до напірного патрубка 19. При цьому, частина рідини із задньої порожнини останнього колеса 18 надходить через дроселюючу щілину 12 у розвантажувальну порожнину 11 вузла гідравлічного розвантаження осьової сили 5 і через його торцеву дроселюючу щілину 13 надходить до порожнини 6, утвореної перед задньою підшипниковою опорою 4, і через щілину 14 останньої спрямовується до порожнини 7 і заповнює її, дроселюючись через кільцеву дроселюючу щілину 10 у зливну порожнину 15. При цьому, за рахунок різниці тиску у порожнині 7 і у зливній порожнині 15, створюється додаткове зрівноважене осьове зусилля, яке через торцеву площину втулки-гідрокомпенсатора 8 з боку порожнини 7 діє на вал 9 у напрямку, протилежному дії

осьового зусилля, яке виникає в результаті роботи коліс 18, вирішуючи при цьому задачу забезпечення роботи розвантажувального вузла 5 у гідродинамічному режимі під час пуску - зупину насосу. Одночасно привідний двигун починає розкручувати робочі колеса 18 насоса, тиск підвищується, насос виходить на робочий режим. Зливний трубопровід 16 перекривають за допомогою трубопровідної арматури (не показана) відразу ж після виходу насоса на робочий режим. Тиск у порожнинах 6, 7 та 15 урівноважується. Після цього робота розвантажувального вузла 5 у гідродинамічному режимі забезпечується перепадом тиску на вузлі розвантаження осьової сили 5.

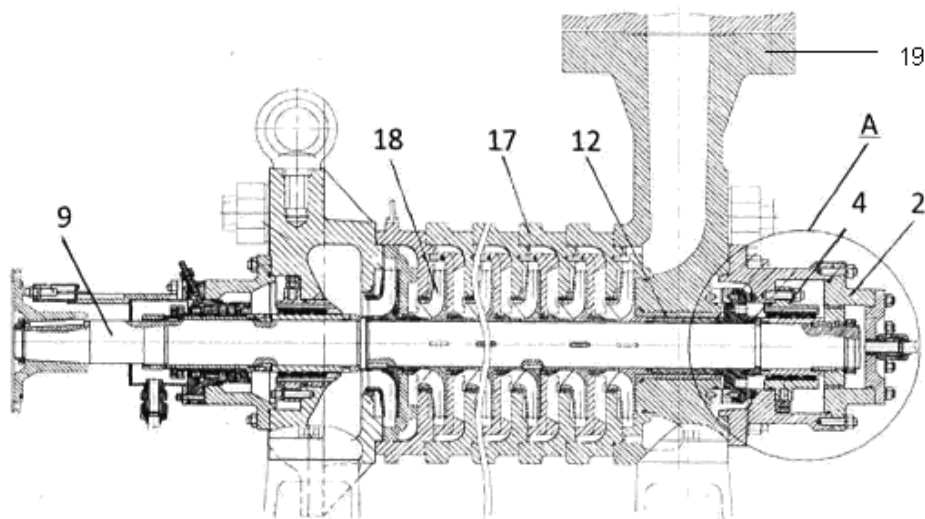
З використанням запропонованої корисної моделі виготовлено дослідний зразок, експлуатація якого довела його працездатність і підтвердила отримання очікуваного технічного результату.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Багатоступінчастий відцентровий насос, що містить задній корпус, хвостова частина якого виконана з розточкою, вбудовану задню підшипникову опору ковзання, гідравлічний розвантажувальний вузол зрівноваження осьової сили, його розвантажувальну порожнину, яка з одного боку з'єднана із зоною високого тиску, а з іншого боку за допомогою його торцевої дроселюючої щілини - з порожниною зниженого тиску, до того, остання під час пуску - зупину насоса має можливість з'єднання із зливною порожниною за допомогою кільцевої дроселюючої щілини, утвореної між взаємно прилеглими поверхнями втулки-гідрокомпенсатора, закріпленої на валу без можливості осьового зміщення, та зазначеної розточки, який **відрізняється** тим, що задня підшипникова опора ковзання розміщена за гідравлічним розвантажувальним вузлом і прикріплена до заднього корпусу з утворенням двох порожнин зниженого тиску, які сполучені між собою за допомогою щілини у зазначеній підшипниковій опорі, окрім того, хвостова частина заднього корпусу виконана знімною, у вигляді знімної торцевої кришки.

2. Багатоступінчастий відцентровий насос, який **відрізняється** тим, що взаємно прилеглі поверхні, а саме розточка знімної торцевої кришки заднього корпусу і (або) зовнішня поверхня втулки-гідрокомпенсатора оснащені змінним(ми) щілинним(ми) кільцем(ями).

3. Багатоступінчастий відцентровий насос, який **відрізняється** тим, що змінне щілинне кільце виконане із ерозійностійкого матеріалу.



Фіг. 1

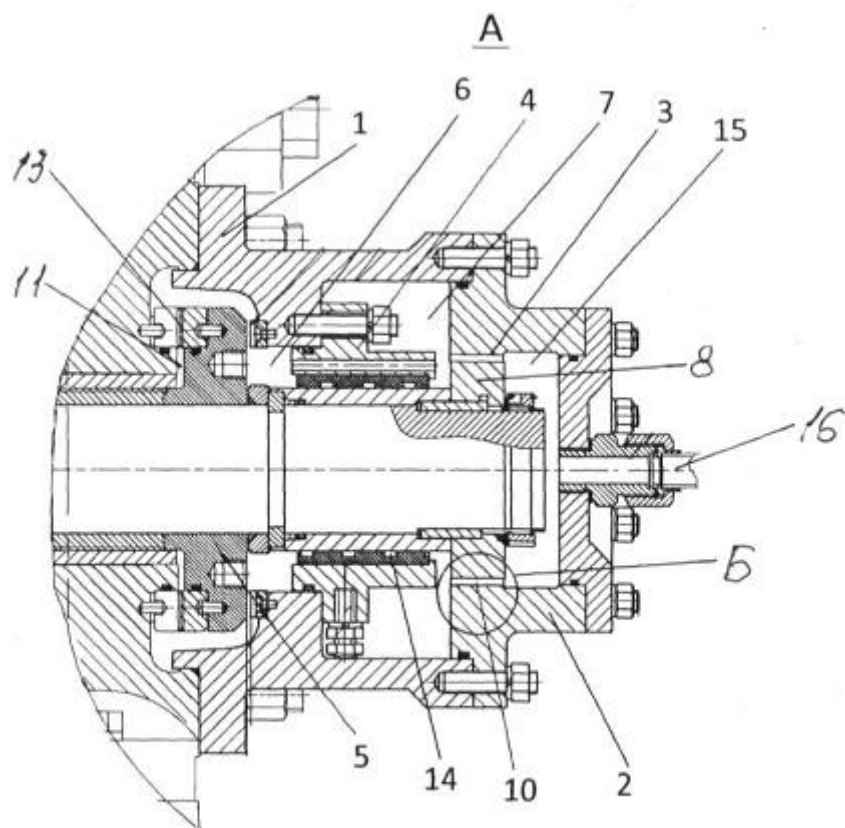


Fig. 2

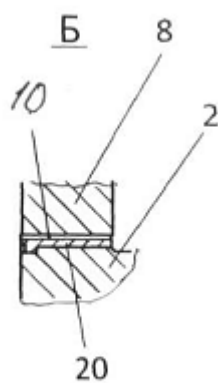


Fig. 3

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601