



УКРАЇНА

(19) (UA)

(11) 11421

(51) 7 F04B9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

Деклараційний патент на корисну модель

видано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М. Паладій

(21) u 2005 06762

(22) 11.07.2005

(24) 15.12.2005

(46) 15.12.2005. Бюл. № 12

(72) Онищенко Олександр Григорович, Васильєв Євген Анатолійович

(73) ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ
КОНДРАТЮКА

(54) ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИЙ НАСОС

УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИЙ НАСОС

1

2

(21) u200506762

(22) 11.07.2005

(24) 15.12.2005

(46) 15.12.2005, Бюл. № 12, 2005 р.

(72) Онищенко Олександр Григорович, Васильєв
Євген Анатолійович(73) ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧ-
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА(57) Диференціальний насос, що містить усмок-
тувальну та нагнітальну робочі камери, робочий

циліндр із поршнем та штоком, циліндричну при-
відну камеру, обладнану всередині трубчастою
гумотканиною діафрагмою та гідравлічно
з'єднану зі штоковою порожниною робочого цилін-
дра, який відрізняється тим, що на найвищій
ділянці привідної камери встановлений бачок,
гідравлічно з'єднаний з привідною камерою через
зворотний клапан.

Корисна модель відноситься до насособуду-
вання і може бути використаний у будівництві,
промисловості будівельних матеріалів та у тваринництві для подачі рідких кормів.

Відомий комбінований розчинонасос РНК-4
[1], котрий працює за принципом подвійної дії,
оскільки його штокова порожнина, яка має робо-
чий об'єм, удвічі менший від робочого об'єму по-
ршневої порожнини, заповнена привідною ріди-
ною та гідравлічно поєднана з привідною
камерою тарілчастого типу, котра через плоску
еластичну діафрагму взаємодіє з нагнітальною
камерою.

Недоліком цього розчинонасоса є те, що він
має досить складну за формою нагнітальну ка-
меру з наявністю в ній так званих «мертвих» ді-
лянок, в яких затримується та згодом твердішає
перекачуваний розчин; плоска діафрагма розчи-
нонасоса не має обмежень для прогинання вниз і
тому може під час роботи швидко виходити з ла-
ду; не вирішене питання об'єму привідної рідини,
необхідної для оптимального заповнення штоко-
вої порожнини та привідної камери.

Відомий також малоімпульсний розчинонасос
[2], котрий має циліндричну привідну камеру, гід-
равлічно поєднану зі штоковою порожниною. У
привідній камері розташована трубчаста гумотка-
нинна діафрагма, яка служить частиною розчи-
нопроводу. Це суттєво спрощує конструкцію на-

гнітальної й привідної камер, а також усуває
наявність «мертвих» ділянок на шляху руху роз-
чину. Але в цьому розчинонасосі також не вирі-
шене питання оптимального заповнення штоко-
вої порожнини й привідної камери привідною
рідиною, немає також автоматичного поповнення
цих порожнин проміжною рідиною, яка неминуче
втрачається через ущільнення поршня і штока
при їх зношуванні, що викликає підвищення пуль-
сації подачі та навіть перехід від подвійної до
одинарної дії.

Основне завдання корисної моделі полягає в
тому, щоб забезпечити диференціальний насос,
котрий працює за принципом подвійної дії за ра-
хунок використання циліндричної привідної каме-
ри, гідравлічно поєднаної зі штоковою порожни-
ною та відділеної від нагнітальної камери
еластичною трубчастою діафрагмою, пристроєм,
який дає можливість автоматично заповнювати
штокову порожнину й привідну камеру привідною
рідиною в необхідному об'ємі та підтримувати
цей об'єм під час тривалої роботи насоса в умо-
вах неминучих утрат проміжної рідини.

Указане завдання вирішується тим, що ди-
ференціальний насос, котрий містить усмоктува-
льну та нагнітальну робочі камери, робочий ци-
ліндр із поршнем та штоком, циліндричну
привідну камеру, обладнану всередині трубчас-
тою гумотканиною діафрагмою та гідравлічно

поєднану зі штоковою порожниною робочого циліндра, обладнаний бачком, що встановлений на найвищій ділянці привідної камери та гідравлічно з'єднаний з нею через зворотний клапан. Завдяки цьому здійснюється автоматичне заповнення штокової порожнини і привідної камери привідною рідиною в необхідному об'ємі та його автоматичне підтримання під час роботи диференціального насоса в умовах неминучих утрат привідної рідини через ущільнення поршня та штока.

На Фіг. представлений схематичний переріз диференціального насоса.

Диференціальний насос містить усмоктувальну 1 та нагнітальну 2 робочі камери зі всмоктувальним 3 та нагнітальним 4 клапанами й усмоктувальним 5 та нагнітальним 6 патрубками, робочий циліндр 7 із поршнем 8, штоком 9 і приводом поршня 10. Площі перерізу поршня й штока співвідносяться відповідно як 2:1. Поршень зі штоком утворює штокову порожнину 11, котра за допомогою патрубка 12 гідравлічно поєднана з привідною камерою 13 циліндричної форми. У середині цієї камери на кінцях нагнітального патрубка 6 та вихідного патрубка 14 герметично закріплена трубчаста гумотканинна діафрагма 15. На верхній частині привідної камери 13 розташований бачок 16, обладнаний зворотним клапаном 17, та вентиль 18 для випуску повітря під час заповнення привідної камери привідною рідиною.

Диференціальний насос працює таким чином.

Під час ходу поршня 8 праворуч у робочій камері 1 створюється розрідження, унаслідок чого клапан 3 відкривається й перекачувана рідина через патрубок 5 усмоктується в камеру 1. Одночасно привідна рідина витискується зі штокової порожнини в привідну камеру 13 і, стискаючи діафрагму 15, витискає перекачувану рідину в патрубок 14. При ході поршня 8 ліворуч перекачувана рідина з камери 1 через клапан 4, який відкрився, та патрубок 6 витискується в трубчасту діафрагму 15. При цьому одна частина перекачуваної рідини, що поступила в трубчасту діафрагму, йде на заповнення цієї діафрагми, об'єм якої збільшується завдяки її розширенню за рахунок витікання привідної рідини в штокову порожнину, котра розширюється, а друга частина витискується в патрубок 14. Оскільки площі перерізів поршня й штока співвідносяться як 2:1, то (без урахування об'ємного ККД роботи диференціального насоса) можна вважати, що порції перекачуваної рідини, що поступають у патрубок 14 під час ходу поршня 8 в обидва боки, будуть однакові, тобто диференціальний насос працює за принципом подвійної дії.

Під час тривалої роботи диференціального насоса частина привідної рідини незворотно втрачається через ущільнення поршня й штока. При цьому порція перекачуваної рідини, яка подається в патрубок 14 при ході поршня 8 праворуч, поступово зменшується. Завдяки цьому зростає пульсація подачі, та в деякий момент

диференціальний насос починає працювати за принципом одинарної дії (це відбувається тоді, коли втрата привідної рідини сягає половини дійсного об'єму поршня). Але у даному випадку цього не відбувається, оскільки, як тільки починається втрата привідної рідини, в камері 13 наприкінці ходу поршня 8 ліворуч виникає розрідження. Під його дією зворотний клапан 17 відкривається, й привідна рідина із бачка 16 у необхідній кількості поступає в камеру 13, автоматично підтримуючи в ній потрібний об'єм привідної рідини. Розрідження в камері 13 виникає тому, що гумотканинна діафрагма досить міцна й після повного усунення її попереднього стиснення не може більше розширюватися під дією тиску перекачуваної рідини зсередини та розрідження ззовні. Саме тому на початок роботи автоматично здійснюється оптимальне заповнення з бачка 16 штокової порожнини 11 та привідної камери 13 привідною рідиною.

На основі запропонованого рішення розроблений, виготовлений та випробуваний із позитивними результатами диференціальний розчинонасос, котрий має такі параметри:

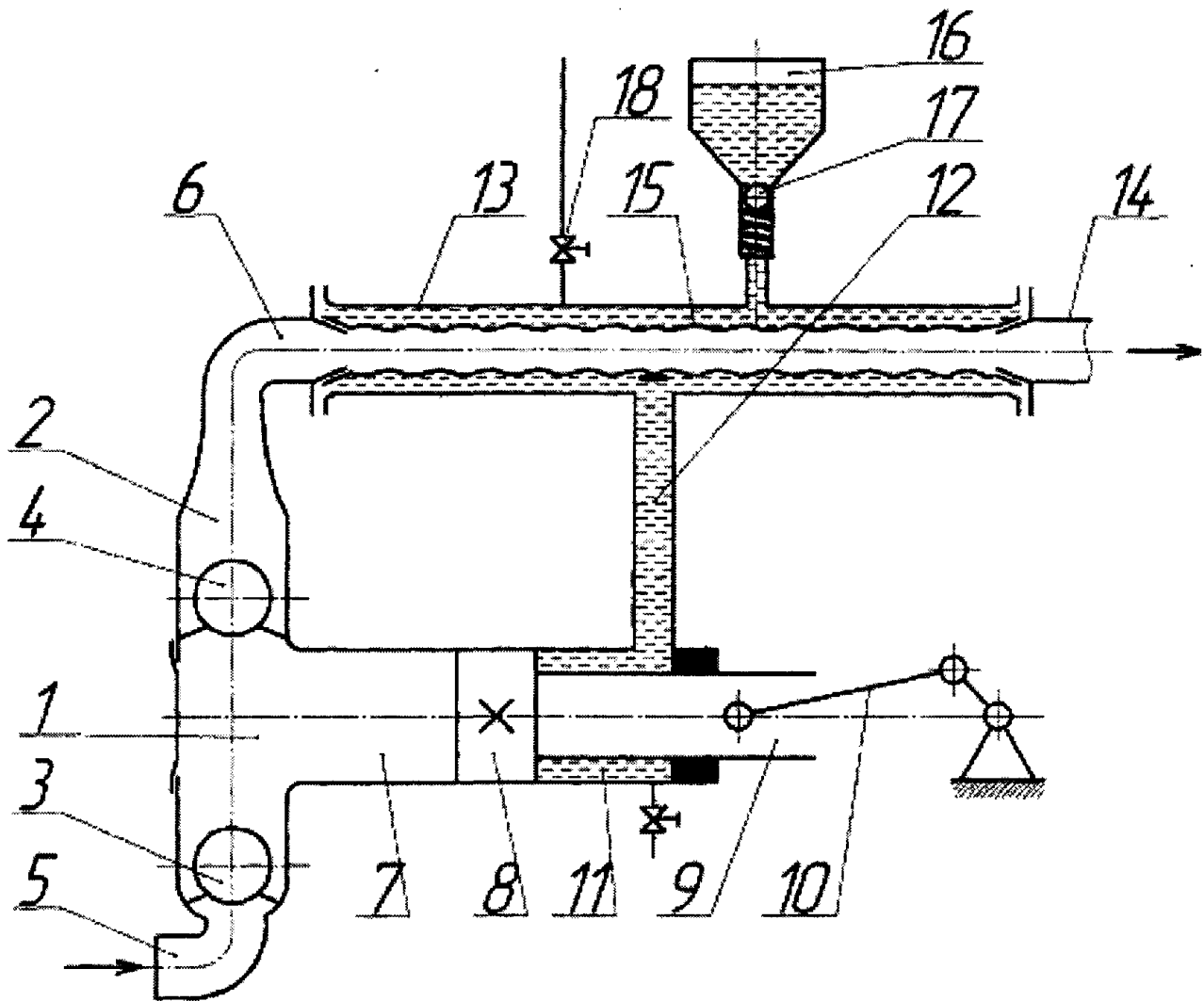
діаметр поршня, мм	100
діаметр штока, мм	70
хід поршня, мм	80
частота ходів поршня, 1/хв	130
продуктивність, м ³ /год	4
потужність електродвигуна, кВт	5,0
габаритні розміри, мм	780×660×620
маса, кг	260

Запропоноване рішення дає можливість створювати малоімпульсні диференціальні насоси, надійні у роботі й прості в обслуговуванні, оскільки вони стабільно працюють в умовах неминучих утрат привідної рідини за рахунок автоматичного її поповнення з бачка через зворотний клапан. При цьому привідна рідина грає багатогранну роль: вона забезпечує подвійну роботу диференціального насоса, охолоджує тертьові деталі поршневої групи, змащує поверхні тертя гумових ущільнюючих деталей, змиває абразивні частки з поверхонь тертя цих деталей. Особливо корисним є використання в якості привідної рідини 0,1% розчину мила у воді, який знижує коефіцієнт тертя ущільнень майже на порядок та суттєво гальмує корозію металевих деталей поршневої групи, що значною мірою підвищує ресурс роботи диференціального насоса.

Джерела інформації, які були використані при описі корисної моделі:

1. Малоимпульсные дифференциальные растворонасосы / В.У.Устьянцев, А.Г.Онищенко, И.Я.Виноходов, В.П.Вовченко, В.Б.Надобко // Механизация строительства. -1990. -№7. -С.5-7.

2. Декларативний патент України на корисну модель №5214 МПК F04B9/08. Малоімпульсний розчинонасос / О.Г.Онищенко, В.У.Устьянцев, Є.А.Васильєв Заявл. 03.08.2004; Опубл. 15.02.2005, Бюл. №2.



Фіг.