



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71744** (13) **U**
(51) МПК
F04B 43/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

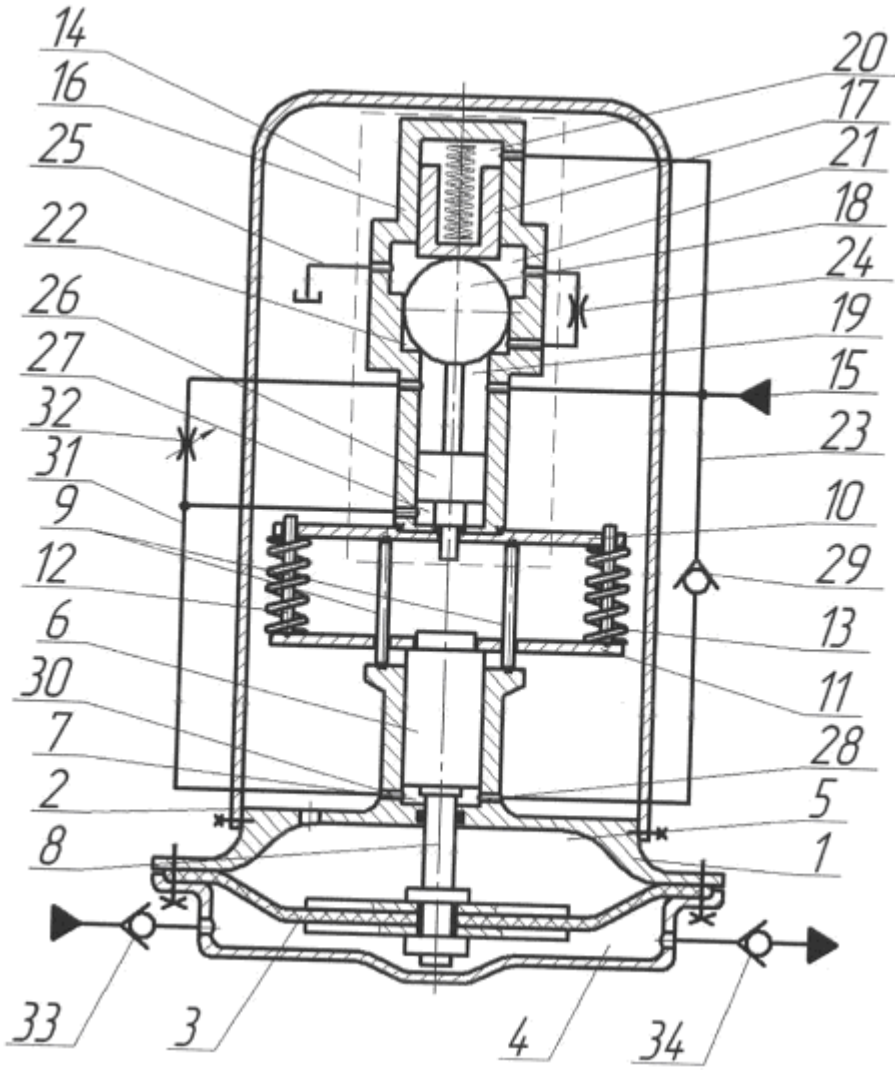
<p>(21) Номер заявки: u 2012 00234</p> <p>(22) Дата подання заявки: 06.01.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2012, Бюл.№ 14</p>	<p>(72) Винахідник(и): Коц Іван Васильович (UA), Петрусь Віталій Володимирович (UA), Дрончак Володимир Олександрович (UA), Мехєдов Андрій Євгенійович (UA), Бабій Сергій Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
--	---

(54) ГІДРОПРИВІДНИЙ МЕМБРАННИЙ НАСОС

(57) Реферат:

Гідропривідний мембранний насос належить до насособудування і може знайти застосування в техніці для перекачування різних забруднених, агресивних і в'язких текучих середовищ.

UA 71744 U



Корисна модель належить до насособудування і може знайти застосування в техніці для перекачування різних забруднених, агресивних і в'язких текучих середовищ.

Відомий гідропривідний мембранний насос (а.с. СРСР № 1605023, МПК F04B 43/06, 1990 р., бюл. № 41), що містить привідну гідросистему, напірну магістраль, корпус насоса з кришкою та з встановленою в ньому мембраною з утворенням насосної камери зі всмоктувальним і нагнітальним клапанами та привідної камери з випускним клапаном, в подальшому - автоматичний гідророзподільник, виконаний у вигляді клапана, встановленого на торці патрубку зливу, який концентрично розміщений всередині пустотілого штока, далі штока, жорстко зв'язаного з мембраною і пружно - із запірним органом.

Недоліками розглянутого насоса є низький ККД в результаті гідравлічних опорів зливних магістралей, які перешкоджають руху робочого органу, а також нестабільність робочого процесу.

За прототип вибраний гідропривідний мембранний насос (пат. на кор. модель України № 45361, МПК F04B 43/06, 2009 р., бюл. № 21), який містить привідну гідросистему, напірну магістраль, корпус насоса з кришкою та з встановленою в ньому мембраною, що жорстко зв'язана зі штоком, яка утворює з корпусом проміжну камеру, поршень зі штоком утворює з корпусом привідну порожнину, яка каналом постійно зв'язана з напірною магістраллю, жорстко з'єднану стійками з корпусом насоса першу пластину і другу пластину, що виконана з можливістю механічної взаємодії з поршнем та силовими пружинами, які розташовані з можливістю переміщення вздовж напрямних, жорстко закріплених на цій пластині, причому напірна магістраль сполучена з напірною лінією автоматичного гідророзподільника, який складається з корпусу автоматичного гідророзподільника, жорстко закріпленого на першій пластині і підпружиненого відносно корпусу автоматичного гідророзподільника плунжера, що встановлений з можливістю контакту з кулькою, яка притиснута до сідла, що виконане в корпусі автоматичного гідророзподільника, а плунжер і кулька утворюють в корпусі автоматичного гідророзподільника підклапанну, надклапанну, проміжну зливну та замкнену порожнини, причому підклапанна і надклапанна порожнини мають постійний гідравлічний зв'язок поміж собою та з напірною магістраллю, замкнена порожнина через дросель постійно зв'язана з проміжною зливною порожниною, а проміжна зливна порожнина сполучена через гідролінію зі зливом; крім того, поршень виконаний з можливістю механічного контакту з вільно розміщеним плунжером-штовхачем, протилежний кінець якого розташований в підклапанній порожнині автоматичного гідророзподільника з можливістю контакту з кулькою, а конструктивні розміри автоматичного гідророзподільника виконані у наступному співвідношенні: $d_1 < d_2 < d_3$, де d_1 - діаметр сідла під кульку, що виконане в корпусі автоматичного гідророзподільника, d_2 - діаметр плунжера, d_3 - діаметр кульки.

Недоліком вибраного прототипу є недостатнє регулювання швидкості посадки шарика автоматичного гідророзподільника на сідло під час виконання такту нагнітання при перекачуванні високов'язких середовищ, що звужує діапазон використання насоса для перекачування таких середовищ.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення гідропривідного мембранного насоса, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість регулювання швидкості посадки кульки автоматичного гідророзподільника на сідло під час виконання такту нагнітання при перекачуванні високов'язких середовищ, що призводить до підвищення надійності роботи пристрою та розширення діапазону використання насоса при перекачуванні високов'язких середовищ, а також сприяє підвищенню ККД пристрою в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що в гідропривідному мембранному насосі, який містить привідну гідросистему, напірну магістраль, корпус насоса з кришкою та з встановленою в ньому мембраною, що жорстко зв'язана зі штоком, яка утворює з корпусом проміжну камеру, поршень зі штоком утворює з корпусом привідну порожнину, яка каналом постійно зв'язана з нагарною магістраллю, жорстко з'єднану стійками з корпусом насоса першу пластину і другу пластину, що виконана з можливістю механічної взаємодії з поршнем та силовими пружинами, які розташовані з можливістю переміщення вздовж напрямних, жорстко закріплених на цій пластині, причому напірна магістраль сполучена з напірною лінією автоматичного гідророзподільника, який складається з корпусу автоматичного гідророзподільника, жорстко закріпленого на першій пластині і підпружиненого відносно корпусу автоматичного гідророзподільника плунжера, що встановлений з можливістю контакту з кулькою, яка притиснута до сідла, що виконане в корпусі автоматичного гідророзподільника, а плунжер і кулька утворюють в корпусі автоматичного гідророзподільника підклапанну, надклапанну, проміжну зливну та замкнену порожнини, причому підклапанна і надклапанна порожнини мають постійний гідравлічний зв'язок поміж собою та з напірною магістраллю, замкнена порожнина

через дросель постійно зв'язана з проміжною зливною порожниною, а проміжна зливна порожнина сполучена через гідролінію зі зливом; крім того, поршень виконаний з можливістю механічного контакту з вільно розміщеним плунжером-штовхачем, протилежний кінець якого розташований в підклапанній порожнині автоматичного гідророзподільника з можливістю контакту з кулькою, а конструктивні розміри автоматичного гідророзподільника виконані у наступному співвідношенні: $d_1 < d_2 < d_3$, де d_1 - діаметр сідла під кульку, що виконане в корпусі автоматичного гідророзподільника, d_2 - діаметр плунжера, d_3 - діаметр кульки, проміжна камера сполучена з атмосферою, в напірній магістралі розташований зворотній клапан, виконаний з можливістю від'єднання привідної камери від порожнин автоматичного гідророзподільника, а плунжер-штовхач, що розміщений в підклапанній порожнині, утворює в ній підплунжерну порожнину.

На кресленні представлена конструктивна схема гідропривідного мембранного насоса, який містить корпус насоса 1 з кришкою 2, мембрану 3, встановлену в ньому з утворенням насосної 4 і проміжної 5 камер, поршень 6, що встановлений в корпусі насоса 1 з утворенням привідної порожнини 7, шток 8, жорстко з'єднаний з корпусом насоса 1 стійками 9 першу пластину 10, другу пластину 11, яка виконана з можливістю переміщення вздовж стійок 9, напрямні 12, що жорстко з'єднані з другою пластиною 11, силові пружини 13, автоматичний гідророзподільник 14, привідну гідросистему 15. Шток 8 одним кінцем жорстко зв'язаний з мембраною 3, а іншим зв'язаний з поршнем 6.

Автоматичний гідророзподільник 14 складається з корпуса 16 автоматичного гідророзподільника 14, підпружиненого відносно корпуса 16 автоматичного гідророзподільника 14 плунжера 17, що встановлений з можливістю контакту із кулькою 18, причому корпус 16 автоматичного гідророзподільника 14 жорстко з'єднаний з першою пластиною 10. Плунжер 17 і кулька 18 утворюють в корпусі 16 автоматичного гідророзподільника 14 чотири порожнини: підклапанну 19, надклапанну 20, проміжну зливну 21 та замкнену 22, причому підклапанна порожнина 19 і надклапанна порожнина 20 мають гідравлічний зв'язок між собою через напірну магістраль 23. Замкнена порожнина 22 через дросель 24 зв'язана з проміжною зливною порожниною 21, яка виконана з можливістю сполучення через гідролінію 25 зі зливом.

В корпусі 16 автоматичного гідророзподільника 14 розташований плунжер-штовхач 26, який виконаний з можливістю контакту одним кінцем з поршнем 6, а протилежний кінець розташований в підклапанній порожнині 19 автоматичного гідророзподільника 14 з можливістю контакту з кулькою 18. Плунжер-штовхач 26, що розміщений в підклапанній порожнині 19, утворює в ній підплунжерну порожнину 27.

Привідна порожнина 7 каналом 28 сполучена з напірною магістраллю 23 та з привідною гідросистемою 15. В напірній магістралі розташований зворотній клапан 29, виконаний з можливістю від'єднання привідної порожнини 7 від порожнин автоматичного гідророзподільника 14. Привідна порожнина 7 каналом 30 сполучена через гідролінію 31 з підплунжерною порожниною 27 та через дросель 32 з підклапанною порожниною 19. В насосній камері 4 встановлені всмоктувальний 33 і нагнітальний 34 клапани, а проміжна камера 5 з'єднана з атмосферою.

Конструктивні розміри автоматичного гідророзподільника 14 виконані у наступному співвідношенні: $d_1 < d_2 < d_3$, де d_1 - діаметр сідла під кульку 18, d_2 - діаметр плунжера 17, d_3 - діаметр кульки 18.

Гідропривідний мембранний насос працює наступним чином. При запуску привідної гідросистеми 15, підвищується тиск в напірній магістралі 23 і робоча рідина під тиском надходить через зворотний клапан 29 по каналу 28 в привідну порожнину 7, по напірній магістралі 23 в підклапанну порожнину 19 та надклапанну порожнину 20, а також по гідролінії 31 надходить в підплунжерну порожнину 27 автоматичного гідророзподільника 14. Оскільки, на першому ступені площа поперечного перерізу кульки 18, по якій вона притиснута до сідла, що виконане в корпусі 16 автоматичного гідророзподільника 14, зі сторони підклапанної порожнини 19, менше площі плунжера 17 зі сторони надклапанної порожнини 20, то кулька 18 під дією різниці сил тиску буде надійно притиснута до ущільнюючої фаски сідла, виконаного в корпусі 16 автоматичного гідророзподільника 14. Крім того, на першому ступені площа плунжера-штовхача 26 зі сторони підклапанної порожнини 19, більше його площі зі сторони підплунжерної порожнини 27 автоматичного гідророзподільника 14, тому плунжер-штовхач 26 не створює додаткового зусилля на кульку 18. При цьому робоча рідина заповнює привідну порожнину 7 і поршень 6, який з одного боку зв'язаний штоком 8 з мембраною 3, що встановлена в корпусі насоса 1 з кришкою 2, а з іншого боку механічно зв'язаний з другою пластиною 11, до якої жорстко прикріплені напрямні 12, разом з другою пластиною 11, яка рухається вздовж стійок 9, що жорстко з'єднані з корпусом насоса 1, переміщується в верхнє положення. При русі поршня

6 вгору відбувається стиснення силових пружин 13, що контактують з першою пластиною 10, яка жорстко з'єднана стійками 9 з корпусом насоса 1, витіснення повітря з проміжної камери 5 в атмосферу та всмоктування перекачуваної рідини у насосну камеру 4 через всмоктувальний клапан 33.

5 При проходженні заданої величини робочого ходу поршень 6 контактує з плунжером-штовхачем 26, один кінець якого відтискає кульку 18 від ущільнюючої фаски сідла, виконаного в корпусі 16 автоматичного гідророзподільника 14, що жорстко з'єднаний з першою пластиною 10.

10 Площа поперечного перерізу кульки 18, на яку діє тиск робочої рідини зі сторони підклапанної порожнини 19, збільшується і утворює другий ступінь, що дорівнює площі всього поперечного перерізу кульки 18, яка більше площі поперечного перерізу плунжера 17 з боку надклапанної порожнини 20. Відтаскаючи підпружинений плунжер 17, кулька 18 переміщується вгору, підклапанна порожнина 19 сполучається з проміжною зливною порожниною 21, і відбувається з'єднання напірної магістралі 23 через гідролінію 25 зі зливом. Крім того, одночасно зі збільшенням площі поперечного перерізу кульки 18, збільшується площа
15 плунжера-штовхача 26 зі сторони підплунжерної порожнини 27, і плунжер-штовхач 26 утворює другий ступінь, що дорівнює площі підклапанної порожнини 19 автоматичного гідророзподільника 14, що більше кільцевої площі плунжера-штовхача 26 зі сторони підклапанної порожнини 19, тому плунжер-штовхач 26 створює додаткове зусилля на кульку 18, яка контактує з плунжером 17. Підплунжерна порожнина 27 через канал 31 дросель 32,
20 підклапанну порожнину 19, проміжну зливну порожнину 21 з'єднується через гідролінію 25 зі зливом.

25 Під дією силових пружин 13 поршень 6 повертається в початкове положення, витискаючи при цьому перекачувану рідину з насосної камери 4 в напірний трубопровід через нагнітальний клапан 34. Під час зворотного ходу поршня 6 робоча рідина з приводної порожнини 7 через канал 30 і гідролінію 31 надходить до підплунжерної порожнини 27 та через дросель 32 до підклапанної порожнини 19, що дозволяє утримувати кульку в верхньому положенні до завершення такту нагнітання перекачуваного середовища. Тиск в підклапанній порожнині 19 починає зростати і плунжер-штовхач 26 повертається в початкове положення. Підпружинений
30 плунжер 17 притискає кульку 18 до ущільнюючої фаски сідла, виконаного в корпусі 16 автоматичного гідророзподільника 14 і злив робочої рідини через підклапанну порожнину 19 в проміжну зливну порожнину 21 припиняється. Далі цикл повторюється.

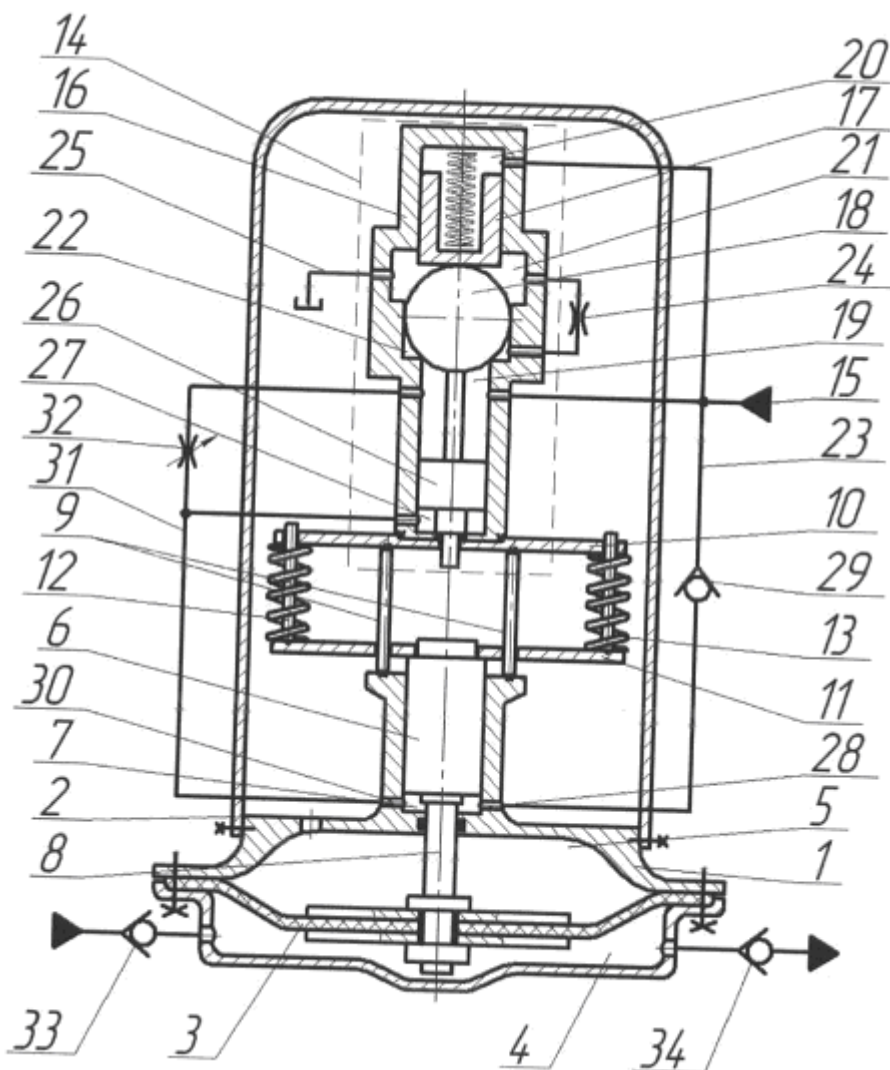
Оскільки замкнена порожнина 22 через дросель 24 постійно з'єднана з проміжною зливною 21, то залишки робочої рідини із замкненої порожнини

35 22 перетікають до проміжної зливної порожнини 21. Внаслідок цього відбудеться гарантоване притискання кульки 18 до сідла, що виконане в корпусі 16 автоматичного гідророзподільника 14, а також виключається ймовірність утворення протитиску в замкненій порожнині 22, тобто можливість блокування руху кульки 18 та порушення функціонування автоматичного гідророзподільника 14 в цілому. Наявність плунжера-штовхача 26 та утвореної
40 ним підплунжерної порожнини 27 в корпусі 16 автоматичного гідророзподільника 14 дозволяє регулювати швидкість посадки кульки 18 автоматичного гідророзподільника 14 на сідло під час виконання такту нагнітання при перекачуванні високов'язких середовищ, що сприяє підвищенню коефіцієнта корисної дії насоса і покращенню стабільності його роботи.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45 Гідропривідний мембранний насос, який містить привідну гідросистему, напірну магістраль, корпус насоса з кришкою та з встановленою в ньому мембраною, що жорстко зв'язана зі штоком, яка утворює з корпусом проміжну камеру, поршень зі штоком утворює з корпусом привідну порожнину, яка каналом постійно зв'язана з напірною магістраллю, жорстко з'єднану
50 стійками з корпусом насоса першу пластину і другу пластину, що виконана з можливістю механічної взаємодії з поршнем та силовими пружинами, які розташовані з можливістю переміщення вздовж напрямних, жорстко закріплених на цій пластині, причому напірна магістраль сполучена з напірною лінією автоматичного гідророзподільника, який складається з корпусу автоматичного гідророзподільника, жорстко закріпленого на першій пластині і
55 підпружиненого відносно корпусу автоматичного гідророзподільника плунжера, що встановлений з можливістю контакту з кулькою, яка притиснута до сідла, що виконане в корпусі автоматичного гідророзподільника, а плунжер і кулька утворюють в корпусі автоматичного гідророзподільника підклапанну, надклапанну, проміжну зливну та замкнену порожнини, причому підклапанна і надклапанна порожнини мають постійний гідравлічний зв'язок поміж
60 собою та з напірною магістраллю, замкнена порожнина через дросель постійно зв'язана з

проміжною зливною порожниною, а проміжна зливна порожнина сполучена через гідролінію зі зливом; крім того, поршень виконаний з можливістю механічного контакту з вільно розміщеним плунжером-штовхачем, протилежний кінець якого розташований в підклапанній порожнині автоматичного гідророзподільника з можливістю контакту з кулькою, а конструктивні розміри автоматичного гідророзподільника виконані у наступному співвідношенні: $d_1 < d_2 < d_3$, де d_1 - діаметр сідла під кульку, що виконане в корпусі автоматичного гідророзподільника, d_2 - діаметр плунжера, d_3 - діаметр кульки, який **відрізняється** тим, що проміжна камера сполучена з атмосферою, в напірній магістралі розташований зворотній клапан, виконаний з можливістю від'єднання привідної камери від порожнин автоматичного гідророзподільника, а плунжер-штовхач, що розміщений в підклапанній порожнині, утворює в ній підплунжерну порожнину.



Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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