



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29362 (13) U
(51) МПК (2006)
F04B 43/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГІДРОПРИВОДНИЙ МЕМБРАННИЙ НАСОС

1

2

(21) u200710316

(22) 17.09.2007

(24) 10.01.2008

(72) РАТУШНЯК ГЕОРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, UA, КОЦ
ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ПЕТРУСЬ ВІТАЛІЙ
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, НАСІКОВСЬКИЙ АНДРІЙ
БРОНІСЛАВОВИЧ, UA(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) Гідроприводний мембранний насос, який
містить приводну гідросистему, корпус із
встановленою в ньому мембраною, що жорстко
зв'язана зі штоком, насосну камеру із всмоктуючим
та нагнітальним клапанами, автоматичний
гідророзподільник, який **відрізняється** тим, щомембрана утворює з корпусом робочого
гідроциліндра проміжну камеру, а поршень зі
штоком утворюють в корпусі робочого
гідроциліндра приводну та штокову порожнини,
причому в штоковій порожнині розташована
силова пружина, а в тілі поршня та штока виконані
канали, якими з'єднані приводна порожнина і
проміжна камера, автоматичний гідророзподільник
виконаний двоходовим та з'єднаний напірним
трубопроводом з приводною порожниною, а
переливною магістраллю з'єднаний з штоковою
порожниною, крім того, напірна магістраль
сполучена з приводною порожниною, а штокова
порожнина зливною магістраллю сполучена зі
зливом через підпірний клапан і регульований
дросель, що встановлені у зливній магістралі.

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

Відомий гідроприводний мембранний насос [а.
с. СРСР № 1605024, МПК F 04 B 43/06, 1990 р.,
бюл. № 41], що містить корпус з патрубками
підведення і відведення перекачуваного
середовища, перегородку, дві мембрани, жорстко
зв'язані рухомим патрубком, герметично
встановленим в перегородці з утворенням між
мембранами і перегородкою всмоктуючої і
нагнітальної приводних камер, і розподільчий
пристрій з напірними та зливними магістралями,
виконаний у вигляді клапана з двома запірними
тарілками, жорстко сполученими між собою
стержнем зі встановленим в ньому шпинделем.

Недоліком розглянутого насосу є суттєве
зниження ККД в результаті гідравлічних опорів
зливних магістралей, які перешкоджають рухові
робочого органу при здійсненні такту
всмоктування чи нагнітання. Крім того, до
недоліків розглянутого насоса можна віднести
примусове пошляхове перемикання розподільчого
пристрою жорсткими центрами мембран при ході
їх в крайні положення. При перекачуванні рідин,
особливо забруднених, хід мембран кожний цикл

буде різним, що негативно позначається на
стабільності і надійності робочого процесу, або
взагалі викличе зупинку насоса при сильному
забрудненні.

За прототип обраний гідроприводний
мембранний насос [а. с. СРСР № 1605023, МПК F
04 B 43/06, 1990 р., бюл. № 41], що містить
приводну гідросистему, корпус зі встановленою в
ньому мембраною з утворенням насосної камери
зі всмоктуючим і нагнітальним клапанами і
приводної камери з випускним клапаном, в
подальшому - автоматичний гідророзподільник,
виконаний у вигляді клапана, встановленого на
торці патрубка зливу, який концентрично
розміщений всередині пустотілого штока, далі
штока, жорстко зв'язаного з мембраною і пружно -
із запірним органом.

Недоліками вибраного прототипу є низький
ККД в результаті втрат робочої рідини через
ущільнення, гідравлічних опорів зливних
магістралей, які перешкоджають рухові робочого
органу, а також нестабільність робочого процесу.

В основу корисної моделі поставлено задачу
створення гідроприводного мембранного насоса, в
якому за рахунок введення нових елементів та
зв'язків досягається можливість перетоку рідини
при відкритті автоматичного двоходового

(13) U

(11) 29362

(19) UA

гідророзподільника у штокову порожнину, що сприяє підвищенню ККД пристрою в цілому і покращення стабільності його роботи.

Поставлена задача досягається тим, що в гідроприводному мембранному насосі, який містить приводну гідросистему, корпус із встановленою в ньому мембраною, що жорстко зв'язана зі штоком, насосну камеру із всмоктуючим та нагнітальним клапанами, автоматичний гідророзподільник, мембрана утворює з корпусом робочого гідроциліндра проміжну камеру, а поршень зі штоком утворюють в корпусі робочого гідроциліндра приводну та штокову порожнини, причому в штоковій порожнині розташована силова пружина, а в тілі поршня та штока виконані канали, якими з'єднані приводна порожнина і проміжна камера, автоматичний гідророзподільник, виконаний двоходовим та з'єднаний напірним трубопроводом з приводною порожниною, а переливною магістраллю з'єднаний з штоковою порожниною, крім того, напірна магістраль сполучена з приводною порожниною, а штокова порожнина зливною магістраллю сполучена з зливом через підпірний клапан і регульований дросель, що встановлені у зливній магістралі.

На кресленні представлена конструктивна схема гідроприводного мембранного насоса, який містить корпус 1, мембрану 2, встановлену в ньому з утворенням насосної 3 і проміжної 4 камер, поршень 5, що встановлений в корпусі робочого гідроциліндра 6 з утворенням приводної 7 та штокової 8 порожнин, шток 9 та виконані в поршні 5 та штоці 9 канали 10 та 11, які з'єднують приводну порожнину 7 і проміжну камеру 4, автоматичний двоходовий гідророзподільник 12, приводну гідросистему 13. Шток 9 одним кінцем жорстко зв'язаний з мембраною 2, а іншим зв'язаний з поршнем 5. В штоковій порожнині 8 розташований пружний елемент повернення - силова пружина 14.

Приводна порожнина 7 сполучена напірною магістраллю 15 з приводною гідросистемою 13, а напірним трубопроводом 16 сполучена зі входом автоматичного двоходового гідророзподільника 12. Штокова порожнина 8 переливною магістраллю 17 сполучена з виходом автоматичного двоходового гідророзподільника 12 і зливною магістраллю 18 через підпірний клапан 19 і регульований дросель 20, що встановлені у зливній магістралі 18, сполучена зі зливом.

В насосній камері 3 встановлені всмоктуючий 21 і нагнітальний 22 клапани.

Гідроприводний мембранний насос працює наступним чином. При запуску приводної гідросистеми 13, підвищується тиск в напірній магістралі 15, сполученій з нею приводної порожнині 7 та проміжній камері 4, яка каналами 10 та 11 з'єднана з приводною порожниною 7, і поршень 5 робочого гідроциліндра 6 зі штоком 9, що жорстко зв'язаний з мембраною 2 яка розташована в корпусі 1, переміщується в нижнє положення, стискаючи при цьому пружний елемент повернення - силову пружину 14 та витісняючи робочу рідину з штокової порожнини 8

через зливну магістраль 18 та встановлені в ній підпірний клапан 19 і регульований дросель 20 на злив. Відбувається витіснення перекачуваної рідини з насосної камери 3 в напірну лінію через нагнітальний клапан 22. По мірі стиснення силової пружини 14 в напірній магістралі 15, сполученій з нею приводної порожнині 7, проміжній камері 4 та напірному трубопроводі 16, який сполучений з приводною порожниною 7, тиск робочої рідини підвищується, що призводить до відкриття автоматичного двоходового гідророзподільника 12, який налаштований на заданий тиск спрацьовування. Відбувається з'єднання приводної порожнини 7 та проміжної камери 4 за допомогою напірного трубопроводу 16 через автоматичний двоходовий гідророзподільник 12 та переливну магістраль 17 з штоковою порожниною 8 робочого гідроциліндра 6 і далі зі зливом через підпірний клапан 19 і регульований дросель 20, що встановлені у зливній магістралі 18. Тиск в напірній магістралі 15, сполученій з нею приводної порожнині 7 та проміжній камері 4 падає і поршень 5 робочого гідроциліндра 6 під дією силової пружини 14 та робочої рідини з боку штокової порожнини 8 переміщується вгору, здійснюючи при цьому такт всмоктування перекачуваної рідини у насосну камеру 3 через всмоктуючий клапан 21.

На початку руху поршня 5 робочого гідроциліндра 6 вгору витрата робочої рідини через автоматичний двоходовий гідророзподільник 12 практично дорівнює витраті приводної гідросистеми 13 і через зливну магістраль 18 та встановлені в ній підпірний клапан 19 і регульований дросель 20 робоча рідина йде на злив. Тиск в зливній магістралі 18, що забезпечується підпірним клапаном 19 і регульованим дроселем 20, утримує автоматичний двоходовий гідророзподільник 12 у відкритому положенні. Під час зворотного ходу поршня 5 робочого гідроциліндра 6 витрата через підпірний клапан 19 і регульований дросель 20, за рахунок заповнення робочою рідиною штокової порожнини 8, зменшується до значення, при якому підпірний клапан 19 закривається, а перепад тиску на регульованому дроселі 20 недостатній для утримання автоматичного двоходового гідророзподільника 12 відкритим, і він закривається. Далі цикл повторюється.

Як приводна гідросистема 13 може використовуватись насос з електродвигуном, гідравлічна система пересувних транспортних засобів та ін. Частота ходів робочого органу насоса мембранного типу з гідравлічним приводом змінюється настройкою автоматичного двоходового гідророзподільника 12 та регульованого дроселя 20. Наявність підпірного клапана 19 у зливній магістралі 18, а також можливість перетоку рідини при відкритті автоматичного двоходового гідророзподільника 12 у штокову порожнину 8 суттєво сприяють підвищенню коефіцієнта корисної дії насоса і покращенню стабільності його роботи.

