

Корисна модель відноситься 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 №1605024, МПК F04B 43/06, 1990р., 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 насоса 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 найближчий аналог обраний гідропривідний мембранний насос [а. с. №1605023, МПК F04B 43/06, 1990р., бюл. №41], що містить корпус зі встановленою в ньому мембраною з утворенням робочої 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 найближчого аналога є низький ККД, недостатня надійність, а також нестабільність робочого процесу. Відкриття і закриття автоматичного гідророзподільника визначається робочим ходом мембрани в крайні положення, який в процесі роботи не постійний, що прийнятне для подачі однорідного перекачуваного середовища. Проте, при забрудненні робочої камери механічними вклученнями, які входять до складу перекачуваної рідини, або при збільшенні протитиску в насосній камері, викликаного іншими причинами, хід мембрани буде менше необхідного. Це негативно позначиться на стабільності і надійності робочого процесу, що, у свою чергу, знижує ефективність роботи насоса при перекачуванні різних забруднених текучих середовищ. Крім того, є ще один недолік, пов'язаний з тим, що конструкція автоматичного гідророзподільника не дозволяє підключити насос до джерел приводного середовища з тиском, суттєво відмінним від розрахункового. Робота автоматичного гідророзподільника залежить від співвідношення зусилля пружини і тиску в приводній камері. Тому необхідне розбирання корпусу насоса і заміна пружини на іншу, з попереднім робочим ходом, але іншої жорсткості. Все це знижує універсальність насоса.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки мембранного гідропривідного насоса, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків, досягається можливість відкриття і закриття автоматичного гідророзподільника тільки по величині тиску, який налаштовується, незалежно від ходу мембрани, що покращує універсальність насоса, підвищує стабільність і надійність його роботи при перекачуванні різних в'язких і забруднених текучих середовищ, а також дозволяє підвищити ККД пристрою в цілому.

Поставлена задача досягається тим, що в мембранному гідропривідному насосі, який містить 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 штокову та поршневу порожнини, причому в поршневій порожнині розташований пружний елемент повернення - силова пружина, а в тілі поршня та штока виконані канали, які з'єднують поршневу порожнину і проміжну камеру, автоматичний гідророзподільник виконаний двокаскадним і розташований в окремому корпусі блока керування і містить двокромковий золотник першого каскаду, що підпружинений відносно корпусу блока керування регульованою пружиною, клапан другого каскаду, який утворює в корпусі блока керування підклапанну та надклапанну порожнину, а з плунжером-штовхачем - міжклапанну порожнину, в якій розміщена пружина, причому, в корпусі блока керування виконані розточки: зливна першого каскаду двокромкового золотника, зливна клапана другого каскаду та напірна двокромкового золотника першого каскаду, яка гідролінією сполучена з підклапанною порожниною, причому, надклапанна порожнина каналом з'єднана з кільцевою проточкою двокромкового золотника першого каскаду, а його зливна розточка сполучена зі зливною магістраллю, приводна штокова порожнина сполучена напірною магістраллю з насосом та з підклапанною порожниною автоматичного двокаскадного гідророзподільника, а проміжна камера між мембраною та корпусом робочого гідроциліндра гідролінією з'єднана зі зливною розточкою клапана другого каскаду автоматичного двокаскадного гідророзподільника та зі зливною магістраллю.

На кресленні представлена конструктивна схема мембранного гідропривідного насоса.

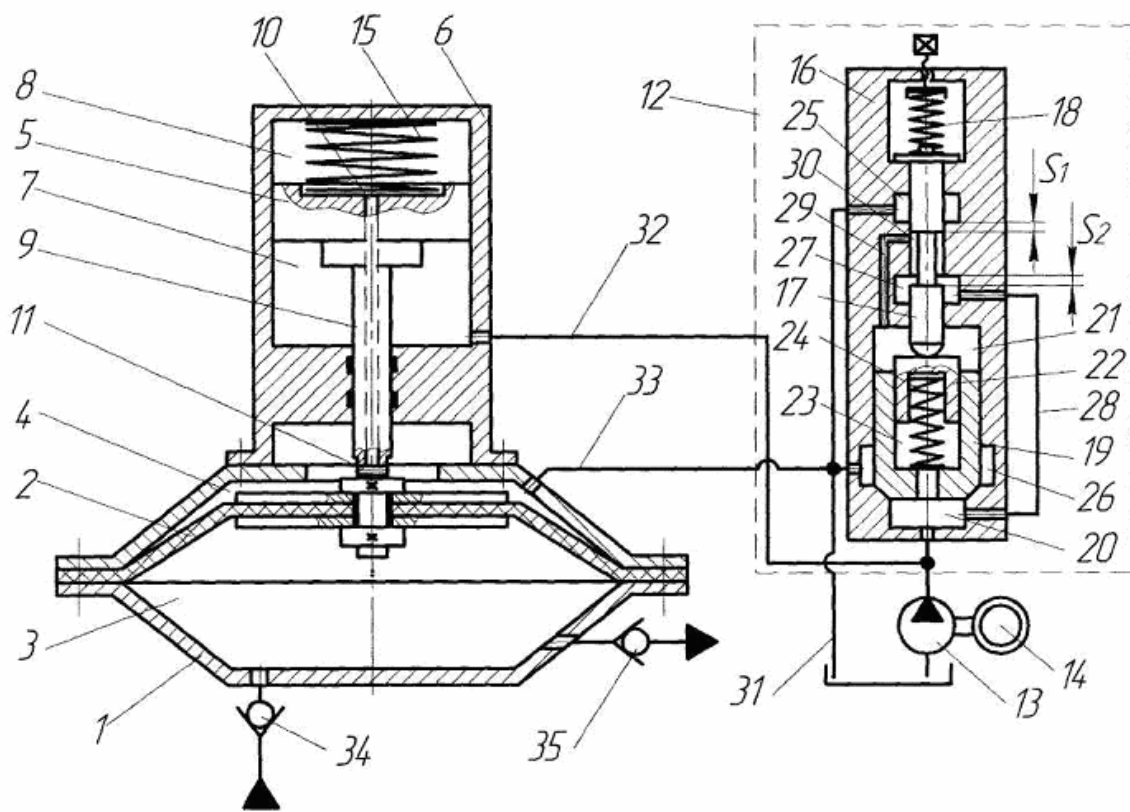
Мембранний гідропривідний насос містить корпус 1, мембрану 2, встановлену в ньому з утворенням насосної 3 і проміжної 4 камер, поршень 5, що встановлений в корпусі робочого гідроциліндра 6 з утворенням приводної штокової 7 та поршневої 8 порожнин, шток 9 та виконані в поршні 5 та штоку 9 канали 10 та 11, які з'єднують поршневу порожнину 8 і проміжну камеру 4, автоматичний двокаскадний гідророзподільник 12, насос 13, що приводиться в рух електродвигуном 14. Шток 9 одним кінцем жорстко зв'язаний з мембраною 2, а іншим - з поршнем 5. Між поршнем 5 та корпусом робочого гідроциліндра 6 розташований пружний елемент повернення - силова пружина 15.

Автоматичний двоходовий гідророзподільник 12 містить корпус 16 блока керування, в якому розташований двокромковий золотник 17 першого каскаду, підпружинений відносно корпусу 16 блока керування регульованою пружиною 18, клапан другого каскаду 19, який утворює в корпусі 16 блока керування підклапанну порожнину 20 та надклапанну порожнину 21, а з плунжером-штовхачем 22 - міжклапанну порожнину 23, в якій розміщена пружина 24. В корпусі 16 блока керування виконана зливна розточка 25 першого каскаду, зливна розточка 26 другого

каскаду та напірна розточка 27 першого каскаду, яка гідролінією 28 сполучена з підклапанною порожниною 20. Надклапанна порожнина 21 виконана з можливістю сполучення через канал 29 з кільцевою проточкою 30, а зливна розточка 25 першого каскаду сполучена із зливною магістраллю 31.

Приводна штокова порожнина 7 сполучена напірною магістраллю 32 з насосом 13 та з підклапанною порожниною 20 автоматичного двоходового гідророзподільника 12. Проміжна камера 4 гідролінією 33 з'єднана зі зливною розточкою 26 другого каскаду автоматичного двоходового гідророзподільника 12 та зі зливною магістраллю 31. В насосній камері 3 встановлені всмоктуючий 34 і нагнітальний 35 клапани.

Мембранний гідропривідний насос працює наступним чином. При включенні насоса 13 підвищується тиск в напірній магістралі 32 і поршень 5 зі штоком 9, що жорстко зв'язаний з мембраною 2, переміщується в верхнє положення, стискаючи при цьому пружний елемент повернення - силову пружину 15 та витісняючи робочу рідину з поршневої порожнини 8 через канали 10 та 11 в проміжну камеру 4, з якої робоча рідина через гідролінію 33 та зливу гідролінію 31 іде на злив. Відбувається всмоктування перекачуваної рідини з резервуару у насосну камеру 3 через всмоктуючий клапан 34. Одночасно робоча рідина під тиском надходить через підклапанну порожнину 20 в міжклапанну порожнину 23, а через гідролінію 28 - в напірну розточку 27 і кільцеву проточку 30, яка каналом 29 сполучається з надклапанною порожниною 21. При досягненні мембраною 2 свого крайнього верхнього положення тиск в міжклапанній порожнині 23, напірній розточці 27, кільцевій проточці 30 та зв'язаній з нею каналом 29 надклапанній порожнині 21 починає зростати. Зусилля від тиску робочої рідини, яка надходить в міжклапанну порожнину 23 і діє на плунжер-штовхач 22, компенсується зусиллям від тиску робочої рідини, яка через канал 29 надходить в надклапанну порожнину 21 і діє на плунжер-штовхач 22, причому це зусилля утримує на сидлі клапан другого каскаду 19, діючи на всю його ефективну площу зі сторони надклапанної порожнини 21, яка більше ефективної площі зі сторони підклапанної порожнини 20. Тиск робочої рідини на двокромковий золотник 17 першого каскаду зі сторони кільцевої проточки 30 зростає до величини розрахункового тиску, на який налаштована регульована пружина 18. Двокромковий золотник 17 першого каскаду починає рух вгору, стискаючи при цьому регульовану пружину 18. В результаті цього дроселююча щілина між напірною розточкою 27 та кільцевою проточкою 30 закривається і відбувається з'єднання надклапанної порожнини 21 через кільцеву проточку 30 зі зливною розточкою 25, причому, величина відкриття  $S_1$  і перекриття  $S_2$  щілин рівні. Тиск робочої рідини в надклапанній порожнині 21 і всіх зв'язаних з нею порожнинах падає до зливної. Зі сторони підклапанної порожнини 20, яка зв'язана з міжклапанною порожниною 23, виникає додаткове зусилля, в результаті чого плунжер-штовхач 22 і кінематично зв'язаний з ним двокромковий золотник 17 першого каскаду переміщуються далі вгору, займаючи крайнє верхнє положення. Тиск в підклапанній порожнині 20 і зв'язаній з нею міжклапанній порожнині 23 зростає, і внаслідок дії різниці тисків на клапан другого каскаду 19 останній відкривається, сполучаючи при цьому напірну магістраль 32 приводної гідросистеми через зливу розточку 26 зі зливною магістраллю 31, а також із проміжною камерою 4, що дає можливість зменшити гідравлічний опір витіснення в зливній магістралі 31. Тиск в приводній штоковій порожнині 7 падає до зливної внаслідок з'єднання напірної магістралі 32 зі зливом і під дією силової пружини 15 поршень 5 робочого гідроциліндра 6 повертається в початкове положення і витісняє при цьому перекачувану рідину з насосної камери 3 в напірний трубопровід через нагнітальний клапан 35. Після закінчення зворотного ходу поршня 5 робочого гідроциліндра 6 дія перепаду зливу припиняється. Двокромковий золотник 17 першого каскаду та клапан другого каскаду 19 повертаються в початкове положення, і цикл повторюється.



Фир.