

Изобретение относится к насосостроению и может найти применение в технике для перекачки различных загрязненных текучих сред.

Существует мембранный гидроприводной насос (авт. св. №1605024, кл. F 04 В 43/06), содержащий корпус с патрубками подвода и отвода перекачиваемой среды, перегородку, две мембраны, жестко связанные подвижным патрубком, герметично установленным в перегородке с образованием между мембранами и перегородкой всасывающей и нагнетательной приводных камер, и распределительное устройство, выполненное в виде клапана с двумя запорными тарелками, жестко соединенными между собой полым стержнем с установленным в нем шпинделем.

К недостатку рассмотренного насоса следует отнести принудительное путевое переключение распределительного устройства жесткими центрами мембран при ходе их в крайние положения. При перекачивании жидкостей, особенно загрязненных, ход мембран каждый цикл будет различным, что отрицательно сказывается на стабильности и надежности рабочего процесса, либо вообще вызовет остановку насоса при сильном загрязнении.

Близким к заявляемому по технической сущности и достигаемому результату является мембранный гидроприводной насос (авт. св. №1605023; кл. F 04 В 43/06), содержащий корпус с установленной в нем мембраной с образованием насосной камеры с всасывающим и нагнетательным клапанами и приводной камеры с выпускным клапаном, содержащим запорный орган, установленный на торце патрубка слива, который концентрично размещен внутри полого штока, жестко связанного с мембраной и упруго - с запорным органом.

Выбранный прототип при всей своей простоте имеет тот же недостаток, что и рассмотренный ранее. Открытие и закрытие выпускного клапана определяется рабочим ходом мембраны в крайние положения, который в процессе работы не постоянен, что приемлемо для подачи однородной перекачиваемой среды. Однако при загрязнении насосной камеры или при увеличении противодействия в насосной камере, вызванного другими причинами, ход мембраны будет меньше необходимого, что отрицательно скажется на стабильности и надежности рабочего процесса, что, в свою очередь, снижает эффективность работы насоса при перекачивании различных загрязненных текучих сред. Кроме того, имеется еще один недостаток, связанный с тем, что конструкция выпускного клапана не позволяет подключить насос к источникам приводной среды с давлением, намного отличающимся от расчетного. Работа выпускного клапана зависит от соотношения усилия пружины и давления в приводной камере. Поэтому необходима разборка корпуса насоса и замена пружины на другую, с прежним рабочим ходом, но иной жесткости. Все это снижает универсальность насоса.

В основу изобретения положена задача усовершенствования мембранного гидроприводного насоса, в котором за счет изменения конструкции выпускного клапана обеспечивается открытие и закрытие последнего только по настраиваемой величине давления независимо от хода мембраны, что повышает стабильность и надежность работы насоса при перекачивании различных загрязненных текучих сред.

Поставленная задача решается тем, что в мембранном гидроприводном насосе, содержащем корпус с установленной в нем мембраной с образованием насосной камеры с всасывающим и нагнетательным клапанами и приводной камеры, с выпускным клапаном, выпускной клапан расположен в отдельном корпусе с размещенным в нем упруго поджатым посредством регулируемой пружины к установочному седлу запорным органом с дифференциальными площадями, образованными со стороны подклапанной и надклапанной полостей, причем меньшая площадь запорного органа со стороны подклапанной полости служит для восприятия давления потока приводной среды на открытие, а большая площадь со стороны надклапанной полости служит для восприятия давления потока на закрытие, кроме того, запорный орган образует в корпусе выпускного клапана промежуточную полость, выполненную для связи со сливом подклапанной полости, соединенной с приводной камерой и с напорной магистралью.

На чертеже изображен мембранный гидроприводной насос.

Мембранный гидроприводной насос содержит корпус 1, мембрану 2, установленную в нем с образованием приводной 3 и насосной 4 камер, шток 5, одним концом жестко связанный с мембраной 2, а другим упруго поджатый возвратной пружиной 6 относительно корпуса 1. В насосной камере 4 установлены всасывающий 7 и нагнетательный 8 клапаны. Приводная камера 3 сообщена с напорной магистралью 9 и подклапанной полостью 10 выпускного клапана 11, в корпусе которого расположен запорный орган 12, выполненный в виде шарика с плунжером 13 (исполнение I), либо в виде двухступенчатого плунжера (исполнение II), прижатого к установочному седлу 14 регулируемой пружиной 15. Запорный орган 12 образует в корпусе выпускного клапана 11 промежуточную полость 16, выполненную с возможностью соединения со сливной расточкой 17 в корпусе выпускного клапана 11.

Насос работает следующим образом.

Приводная среда из напорной магистрали 9 поступает в подклапанную полость 10 выпускного клапана 11 и в приводную камеру 3, в результате чего мембрана 2 перемещается вниз, осуществляя такт нагнетания перекачиваемой жидкости через открытый нагнетательный клапан 8 при закрытом всасывающем клапане 7. В конце хода мембраны 2 в нижнее положение давление в приводной камере 3, напорной магистрали 9 и подклапанной полости 10 увеличивается и по достижении значения, на которое настроен выпускной клапан 11 посредством регулируемой пружины 15, запорный орган 12 отрывается от установочного седла 14. Приводная среда поступает в промежуточную полость 16 и, воздействуя в увеличивающуюся эффективную площадь запорного органа 12, резко перемещает последний влево, соединив напорную магистраль 9 со сливом. Давление в приводной камере 3 падает и мембрана 2 со штоком 5 под действием возвратной пружины 6 перемещается вверх, осуществляя такт всасывания перекачиваемой жидкости через открытый всасывающий клапан 7 при закрытом нагнетательном клапане 8. Давление в подклапанной полости 10 падает до сливного, и так как усилие противодействия сливного давления со стороны подклапанной полости 10 на запорный орган 12 становится меньше усилия сжатой пружины 15, то под действием последней запорный орган 12 возвратится в исходное положение. После посадки запорного органа 12 на установочное седло 14

давление в напорной магистрали 9 и связанной с ней приводной камере 3 возрастает. Далее рабочий цикл повторяется. Регулируя усилие пружины 15, можно настраиваться на необходимую величину давления в гидросистеме, а также задавать частоту и амплитуду рабочего хода мембраны 2.

