

Изобретение относится к области насосостроения.

Известен насос с мускульным приводом [1], включающий рукоятку, бак и корпус, содержащий цилиндры, в которых размещены поршни высокого и низкого давлений, жестко связанные между собой, и их подпоршневые рабочие камеры сообщены через всасывающие и нагнетательные клапаны соответственно с баком и нагнетательной магистралью, а корпус также содержит гидроуправляемый клапан разгрузки, линия управления которым связана с нагнетательной магистралью, предохранительный клапан и вентиль, предназначенный для сброса давления и нагнетательной магистрали. Механическая связь рукоятки с поршнем осуществляется при помощи ползуна, располагающегося в пазе, выполненном в верхней части поршня.

Однако в указанном насосе не обеспечена надежность и эффективность из-за наличия больших усилий в месте механической связи рукоятки с поршнем при помощи ползуна, располагающегося в пазе верхней части поршня, что нередко приводит к поломкам этого узла и выводу из строя насоса.

В основу изобретения поставлена задача создания такого насоса, в котором за счет исключения усилий, действующих на поршень при его подъеме путем подъема поршня высокого давления рабочей жидкостью без применения механической связи рукоятки с поршнем, обеспечивалось бы повышение надежности и эффективности его работы.

Поставленная задача решается тем, что в известном насосе, включающем рукоятку, бак и корпус, содержащий цилиндры, в которых размещены поршни низкого и высокого давлений, подпоршневые рабочие камеры которых сообщены через всасывающие и нагнетательные клапаны соответственно с баком и нагнетательной магистралью, а корпус снабжен гидроуправляемым клапаном разгрузки, линия управления которым связана с нагнетательной магистралью, предохранительный клапан и вентиль, предназначенный для сброса давления в нагнетательной магистрали, согласно изобретению, рукоятка выполнена в виде двуплечего рычага и установлена с возможностью взаимодействия одним концом с поршнями высокого и низкого давлений через толкатель, а другим концом - через толкатель с дополнительным поршнем, подпоршневая рабочая камера которого гидравлически связана с надпоршневой камерой поршня высокого давления, площадь которого меньше площади его толкателя, а также гидравлически связана с подпоршневыми рабочими камерами подпружиненного поршня низкого давления и поршня высокого давления, установленных с возможностью осевого перемещения друг относительно друга.

Выполнение таким образом насоса позволяет создать насос, в котором отсутствует аварийный узел - механическая и силовая связь поршня с рукояткой, что обеспечивает его эффективную и надежную работу без наличия указанного аварийного узла за счет исключения усилий ползуна рукоятки на паз поршня.

На чертеже изображена конструктивная схема насоса с мускульным приводом.

Насос состоит из корпуса 1, внутри которого соосно расположены цилиндры 2 и 3 с размещенными в них поршнями низкого давления 4 и высокого давления 5, установленные с возможностью их осевого перемещения друг относительно друга, а также цилиндр 6, в котором расположен дополнительный поршень 7. Корпус 1 также снабжен цилиндрами 8 и 9, в одном из которых размещен толкатель 10, а в другом - 11. Толкатели 10 и 11 предназначены для передачи усилия на поршни 5 и 7. При этом исключается восприятие последними внецентренных нагрузок, так как контакт толкателя 11 с поршнем 7 осуществляется через сферу 12, а толкатель 10 связан с поршнем 5 при помощи сферы 13, причем площадь поршня 5 меньше площади толкателя 10. Это необходимо для подъема поршня 5 давлением рабочей жидкости. Поршень 5, цилиндр 8 и толкатель 10 образуют надпоршневую камеру 14 поршня 5 высокого давления, гидравлически связанную с нагнетательной магистралью 15 и подпоршневой рабочей камерой 16, образованной цилиндром 6 и дополнительным поршнем 7. Цилиндр 2 и поршень 4, а также цилиндр 3 и поршень 5 образуют подпоршневые рабочие камеры 17 и 18, сообщенные через клапаны всасывающие 19 и 20 и нагнетательные 21 и 22, соответственно с баком 23 и нагнетательной магистралью 15. Поршень низкого давления 4 подпружинен посредством пружины 24. В корпусе 1 также расположены предохранительный клапан 25, вентиль 26, предназначенный для сброса давления в нагнетательной магистрали 15, и гидравлически связанные с камерой 17, устройство разгрузки 27, предназначенное для сообщения со сливом камеры 17 при достижении в ней заданного давления. Устройство разгрузки 27 состоит из клапана 28, пружины 29, жестко связанных друг с другом и отличающихся по площади поршней 30 и 31. Поршни 30 и 31 образуют камеру 32, гидравлически связанную с нагнетательной магистралью 15. С корпусом 1 шарнирно связан двуплечий рычаг 33, снабженный упорами 34 и 35 и жестко связанный с рукояткой 36.

При работе насоса упоры 34 и 35 находятся в постоянном контакте с соответствующим толкателем, не будучи с ними связаны кинематически.

Насос с мускульным приводом работает следующим образом.

В исходном положении поршни 4 и 5 под действием пружины 24 находятся в верхнем положении. При их подъеме через всасывающие клапаны 19 и 20 в подпоршневые рабочие камеры 17 и 18 поступила из бака рабочая жидкость. При опускании рукоятки 36 (положение А) через упор 34 и толкатель 10 осуществляется опускание поршней 4 и 5. При этом сжимается пружина 24, а рабочая жидкость соответственно через нагнетательные клапаны 21 и 22 поступает на нагнетательную магистраль 15 и подпоршневую рабочую камеру 16, обеспечивая подъем дополнительного поршня 7. Кроме того, жидкость поступает к клапану 28 устройства разгрузки 27.

Работа обоих поршней 4 и 5 обеспечивает повышенную производительность насоса.

При подъеме рукоятки 36 поднимается упор 34 и, вслед за ним, под действием пружины 24, следуют поршни 4 и 5 и толкатель 10. Одновременно упором 35 через толкатель 11 производится опускание поршня 7. При этом рабочая жидкость поступает из подпоршневой рабочей камеры 16 в нагнетательную магистраль 15 и в камеру 14, способствуя подъему поршня 5 и создавая усилие на опускание поршня 4, а также в камеру 32 устройства разгрузки 27, воздействуя, за счет разности площадей поршня 30 и 31, на пружину 29.

По мере повышения давления, развиваемого насосом, увеличивается усилие, которое необходимо приложить к рукоятке, а также усилие, действующее на пружину 29. При достижении заданной величины

Использование изобретения позволяет обеспечить эффективную работу насоса без наличия кинематической связи рукоятки с поршнем высокого давления, а также обеспечивает максимально возможную для насоса подачу рабочей жидкости в нагнетательную магистраль при низком давлении и одновременно снижение нагрузки на рукоятку при высоком давлении.

