



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1675576 A1

(51)5 F 04 B 47/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

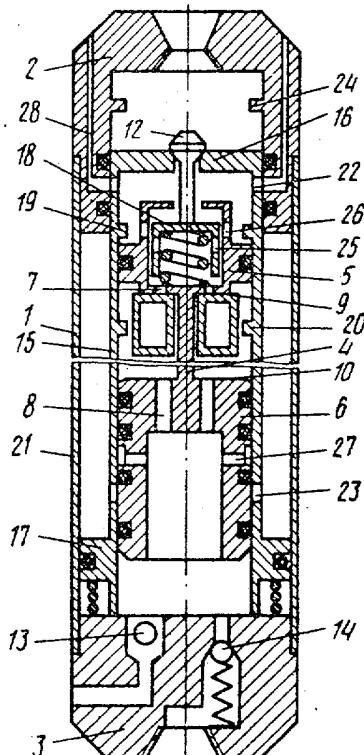
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4757559/29
(22) 03.10.89
(46) 07.09.91, Бюл. № 33
(71) Донецкий политехнический институт
(72) Н.Т.Филимоненко, В.А.Русанов, А.А.Ка-
ракозов, А.А.Чаленко и Л.В.Тараraryева
(53) 621.651(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 987173, кл. F 04 B 47/00, 1981.
(54) ПУЛЬСАЦИОННЫЙ НАСОСНЫЙ АГРЕ-
ГАТ
(57) Изобретение может быть использовано
в геологоразведочных работах для промыв-
ки буровых скважин с использованием под-

2

земных вод в условиях поглощения промы-
вочной жидкости. Цель изобретения – повышение
надежности путем упрощения
конструкции эффективности в эксплуатации
за счет улучшения работы золотникового
распределителя. Верхний 2 и нижний 3 пе-
реводники корпуса 1 связаны между собой
тягой 4. Седла 9 и 10 верхнего и нижнего
поршней (П) 5 и 6 с осевыми каналами 7 и 8
установлены с возможностью взаимодейст-
вия с поплавковым клапаном 11, располо-
женным с возможностью осевого
перемещения относительно тяги 4. В корпу-
се 1 установлен цилиндр (Ц) 15 с верхней



Фиг.4

(19) SU (11) 1675576 A1

крышкой 16, который в нижней части снабжен П 17. П 5 и 6 расположены в Ц 15 и жестко связаны тягой 4. В полости П 5 размещена подпружиненная втулка 18, установленная с возможностью взаимодействия с впускным клапаном 12, который расположен в крышке 16. На внутренней поверхно-

сти Ц 15 выше и ниже П 5 выполнены уступы 19 и 20. Корпус снабжен боковыми отверстиями 21, размещенными выше П 17. Золотниковый распределитель выполнен в виде расположенных с возможностью взаимодействия верхней и нижней частей Ц 15 соответственно с переводником 2 и П 6. 4 ил.

Изобретение относится к насосостроению, касается пульсационных насосных агрегатов и может быть использовано в геологоразведочных работах для промывки буровых скважин с использованием подземных вод в условиях поглощения промывочной жидкости.

Цель изобретения – повышение надежности путем упрощения конструкции и эффективности в эксплуатации.

На фиг.1 схематично представлен пульсационный насосный агрегат после спуска в скважину и заполнения его цилиндра жидкостью; на фиг.2 – то же, в положении нижнего поршня и цилиндра перед закрытием впускного клапана; на фиг.3 – то же, в положении нижнего поршня и цилиндра после остановки поршней; на фиг.4 – устройство перед открытием впускного клапана, общий вид.

Пульсационный насосный агрегат содержит корпус 1 с верхним 2 и нижним 3 переводниками, связанные между собой тягой 4 верхний 5 и нижний 6 поршни с осевыми 7 и 8 каналами и седлами 9 и 10, установленными с возможностью взаимодействия с поплавковым клапаном 11, расположенным с возможностью осевого перемещения относительно тяги 4, золотниковый распределитель (не обозначен), а также впускной 12, всасывающий 13 и нагнетательный 14 клапаны.

В корпусе 1 с возможностью осевого перемещения дополнительно установлен цилиндр 15 с верхней крышкой 16, который в нижней части дополнительно снабжен поршнем 17. Верхний 5 и нижний 6 поршни расположены в цилиндре 15 и связаны тягой 4 жестко. В полости верхнего 5 поршня размещена подпружиненная втулка 18, установленная с возможностью взаимодействия с впускным 12 клапаном, который расположен в верхней крышке 16 цилиндра 15. На внутренней поверхности цилиндра 15 выше и ниже верхнего поршня 5 выполнены уступы 19 и 20. Корпус 1 снабжен боковыми отверстиями 21, размещенными

выше дополнительного поршня 17 цилиндра 15. Цилиндр 15 снабжен отверстиями 22 и 23, установлен концентрично в корпусе 1 с возможностью осевого перемещения, ограниченного буртом 24, расположенным на верхнем переводнике 2. Подпружиненная втулка 18 имеет отверстия 25, а верхний поршень 5 – радиальные отверстия 26. Нижний поршень 6 имеет радиальные отверстия 27. Цилиндр 15, для удержания его в крайнем верхнем положении, со стороны дополнительного поршня 17 подпружинен относительно нижнего переводника 3.

Золотниковый распределитель выполнен в виде расположенных с возможностью взаимодействия верхней и нижней частей цилиндра 15 соответственно с верхним переводником 2, снабженным каналами 28, и нижним 6 поршнем.

Пульсационный насосный агрегат работает следующим образом.

Пульсационный насосный агрегат спускают в скважину (не показаны) с таким расчетом, чтобы цилиндр 15 был заглублен под уровень жидкости в скважине, а каналы 28 сообщены с атмосферой (для этого может быть использована дополнительная колонна труб, установленная концентрично колонне бурильных труб, не показаны).

Цилиндр 15 силой упругости пружины (не показана) удерживается в крайнем верхнем положении, упираясь верхней крышкой 16 в бурт 24 верхнего переводника 2. Жидкость через всасывающий клапан 13 заполняет внутреннюю полость цилиндра 15, при этом поплавковый клапан 11 всплывает и, упираясь в торец 9 верхнего 5 поршня, перекрывает осевые каналы 7 верхнего поршня. За счет разности гидростатического давления жидкости на верхний поршень 6 снизу и атмосферного давления на него сверху создается сила, направленная вертикально вверх и удерживающая верхний поршень 6 в крайнем верхнем положении, т.е. упирающимся в уступ 19. При этом, за счет контактов с подпружиненной втулкой 18 впускной 12 клапан открыт, отверстие 22 золотнико-

вого распределителя в верхней части цилиндра 15 перекрыто верхним переводником 2, а отверстие 23 в нижней части цилиндра 15 перекрыто нижним поршнем 6 (фиг.1).

Сжатый воздух от компрессора (не показан) подается по бурильным трубам в пульсационный насосный агрегат и через отверстие (не обозначено) в верхней крышке 16 цилиндра 15, радиальные отверстия 16 верхнего поршня 5, отверстия 25 в подпружиненной втулке 18 и осевые 7 каналы верхнего поршня, отжимая вниз поплавковый клапан 11, попадает в полость цилиндра 15. Промывочная жидкость начинает вытесняться на забой скважины через нагнетательный клапан 14. Поплавковый клапан 11 опускается вниз и перекрывает осевые каналы 8 нижнего поршня. Под давлением воздуха поршни 5 и 6, жестко связанные тягой 4, вместе с впускным клапаном 12, опирающимся на подпружиненную втулку 18, начинают перемещение вниз. Находящаяся под нижним поршнем 6 жидкость продолжает вытесняться на забой скважины через нагнетательный клапан 14. Причем скорость движения поршней 5 и 6 и впускного клапана 12 определяется давлением сжатого воздуха в цилиндре 15 и гидравлическими сопротивлениями в нагнетательной линии (не обозначена).

При дальнейшем движении нижнего поршня 5 вниз его радиальные отверстия 27 совместятся с отверстиями 23 цилиндра 15 (фиг.2). В этот момент впускной клапан 12 все еще остается открытым. Находящаяся под нижним поршнем 6 жидкость начинает вытесняться в скважину через радиальные отверстия 27, отверстия 23 и отверстия 21 в корпусе 1, поскольку гидравлические сопротивления в этой линии значительно меньше, чем при течении жидкости через забой скважины. Поскольку сила давления воздуха на нижний поршень осталась постоянной, а жидкость получила возможность вытесняться по линии со значительно меньшими гидравлическими сопротивлениями, то скорость движения системы нижний поршень 6 – тяга 4 – верхний поршень 5 – впускной клапан 12 резко возрастает, впускной клапан 12 быстро закроется и прекратит доступ воздуха в полость подвижного цилиндра 15.

Дальнейшее движение системы нижний поршень 6 – тяга 4 – верхний поршень 5 будет продолжаться за счет расширения сжатого воздуха в цилиндре 15. При этом жидкость из-под нижнего 6 поршня вытесняется в колонковый набор (не показан) через нагнетательный клапан 14. После того,

как верхний поршень 5 дойдет до уступа 20, нижний 6 поршень перекроет отверстия 23 в цилиндре 15 (фиг.3). Тогда, за счет давления сжатого воздуха на верхнюю крышку 16

цилиндра, последний начинает перемещаться вниз, сжимая пружину, и дополнительным поршнем 17 вытесняет жидкость из нижней полости корпуса 1 в колонковый набор через нагнетательный клапан 14. При этом поплавковый клапан 11 удерживается на седле 10, перекрывая осевые каналы 8 нижнего поршня 6 за счет давления воздуха в цилиндре 15.

Таким образом, цикл вытеснения жидкости в колонковый набор имеет большую продолжительность, что снижает неравномерность подачи жидкости в скважину. Кроме того, использование расширения сжатого воздуха в цилиндре 15 для вытеснения жидкости в колонковый набор повышает КПД агрегата.

После совпадения отверстий 22 в верхней части цилиндра 15 с каналами 28 в верхнем переводнике 2 полость цилиндра 15 соединяется с атмосферой. Поскольку давление в цилиндре 15 резко падает, жидкость через всасывающий клапан 13 и осевые каналы 8 нижнего поршня 6 начнет поступать в полость цилиндра 15. При этом поплавковый клапан 11 вслыхивает и в крайнем верхнем положении перекрывает осевые каналы 7 верхнего поршня 5, опираясь на его седло 9. При этом на верхний торец верхнего поршня 5 действует атмосферное давление, а на нижний – гидростатическое давление столба жидкости в скважине. Разность давлений создает вертикальную силу, направленную вверх, под действием которой система нижний поршень 6 – тяга 4 – верхний поршень 5 перемещается вверх до упора хвостовика впускного клапана 12 в верхний подпружиненный торец втулки 18, предварительный натяг которой должен быть меньше усилия, с которым впускной клапан 12 давлением сжатого воздуха прижат к верхней крышке цилиндра 15.

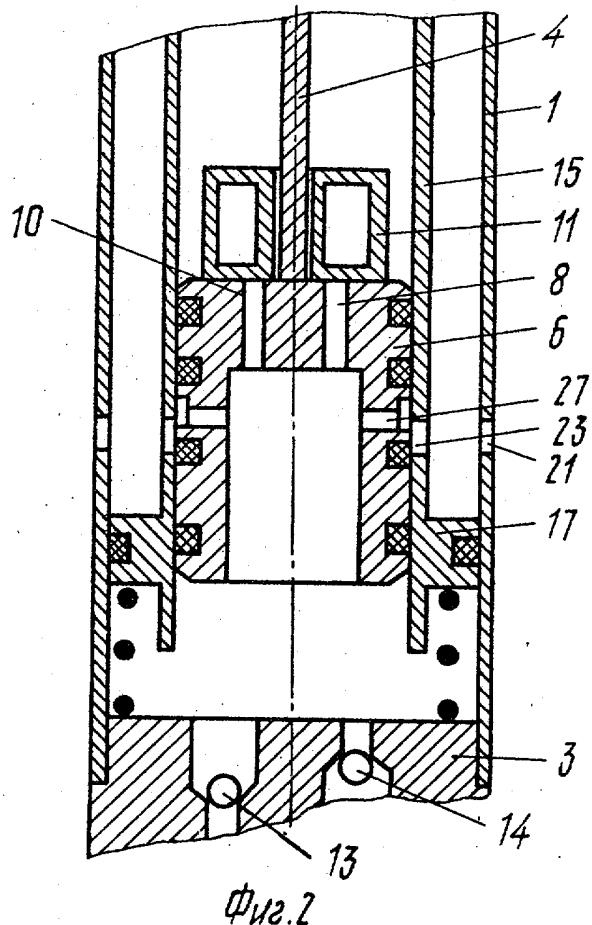
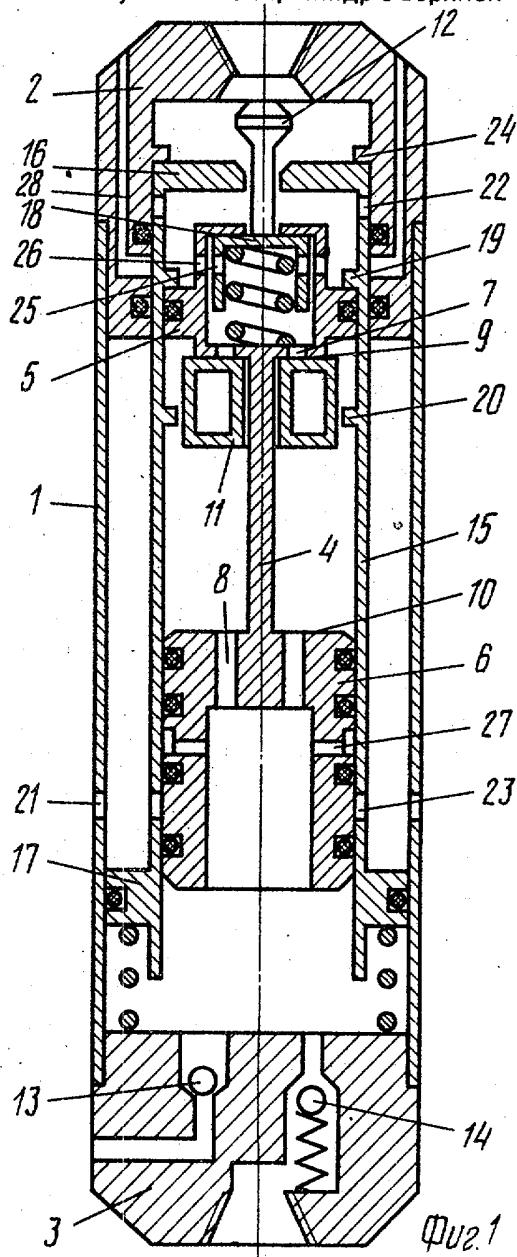
При дальнейшем движении системы нижний поршень 6 – тяга 4 – верхний поршень 5 пружина втулки 18 сжимается (фиг.4). При этом происходит срыв впускного клапана и его быстрое открытие за счет энергии упругой деформации пружины втулки 18. Давление в системе резко упадет и цилиндр 15 под действием размещенной под его дополнительным поршнем 17 пружины переместится вверх, при этом отверстия 22 в верхней части цилиндра 15 перекроются верхним переходником 20.

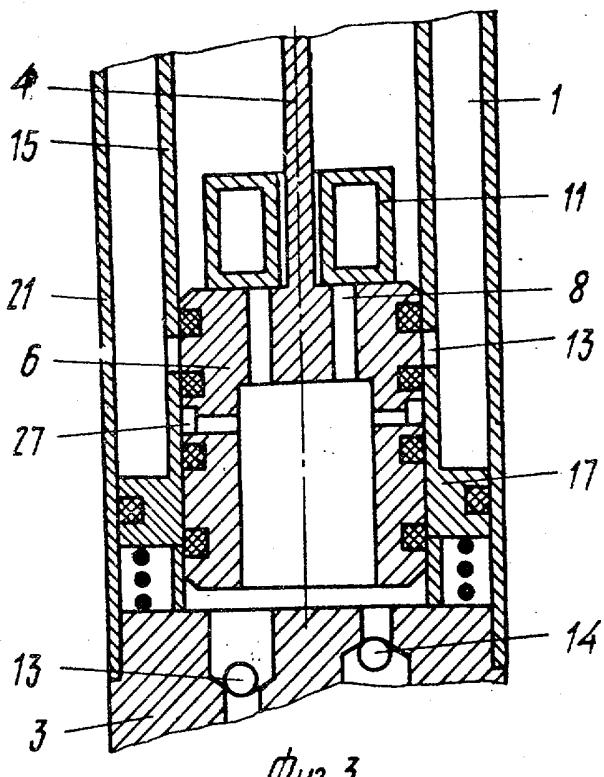
Цилиндр 15 будет продолжать свое движение вверх до упора в уступ 24.

Формула изобретения

Пульсационный насосный агрегат, содержащий корпус с верхним и нижним переводниками, связанные между собой тягой верхний и нижний поршни с осевыми каналами и седлами, установленными с возможностью взаимодействия с поплавковым клапаном, расположенным с возможностью осевого перемещения относительно тяги, золотниковый распределитель, а также впускной, всасывающий и нагнетательный клапаны, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности путем упрощения конструкции и эффективности в эксплуатации за счет улучшения работы золотникового распределителя, в корпусе с возможностью осевого перемещения дополнительно установлен цилиндр с верхней

крышкой, который в нижней части дополнительно снабжен поршнем, верхний и нижний поршни расположены в цилиндре и связаны тягой жестко, в полости верхнего поршня размещена подпружиненная втулка, установленная с возможностью взаимодействия с впускным клапаном, который расположен в верхней крышке цилиндра, на внутренней поверхности цилиндра выше и ниже верхнего поршня выполнены уступы, а корпус снабжен боковыми отверстиями, размещенными выше дополнительного поршня цилиндра, причем золотниковый распределитель выполнен в виде расположенных с возможностью взаимодействия верхней и нижней частей цилиндра соответственно с верхним переводником и нижним поршнем.





Редактор А. Шандор

Составитель Э.Гинзбург
Техред М.Моргентал

Корректор М. Кучерява

Заказ 2988

Тираж 355
Подписьное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101