



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014112043/03, 31.03.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.03.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.03.2014

(45) Опубликовано: 10.05.2015 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2506456 C1, 10.02.2014. SU 1520261 A1, 07.11.1989. RU 2088749 C1, 27.08.1997. RU 59164 U1, 10.12.2006. US 1616774 A, 08.02.1927. US 1630902 A, 31.05.1927

Адрес для переписки:

125368, Москва, 3-ий Митинский пер., 5, кв. 231,
Габдуллин Р.М.

(72) Автор(ы):

Габдуллин Ривенер Мусавинович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Габдуллин Ривенер Мусавинович (RU)

(54) СКВАЖИННАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА

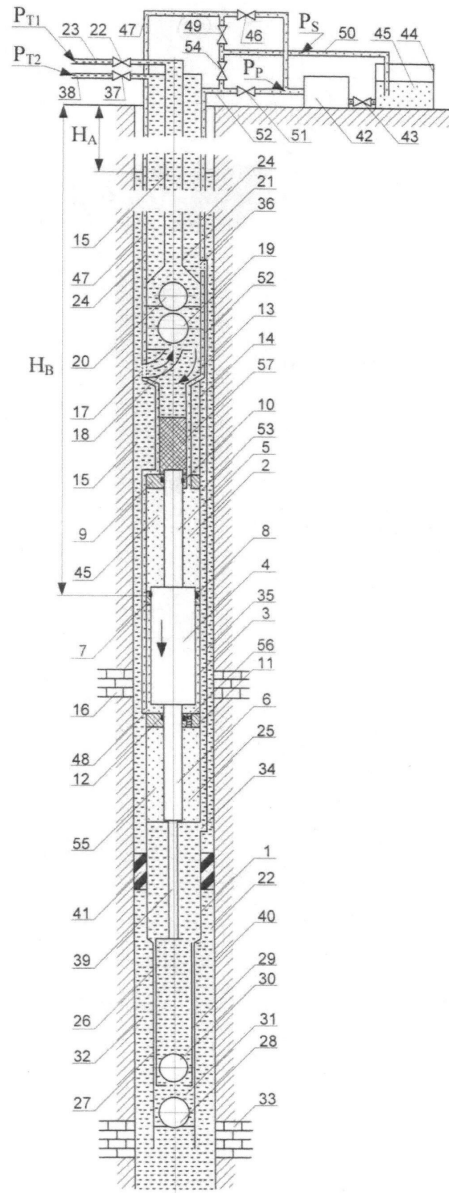
(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может быть применено для одновременно-раздельной добычи нефти. Установка содержит устьевой силовой агрегат, погружной гидропривод с подвижным ступенчатым плунжером, связанный с устьевым силовым агрегатом при помощи гидравлических каналов, передающих знакопеременные нагрузки через приводную среду на него. Погружной насос соединен с лифтовой колонной. Установка снабжена дополнительным погружным насосом, соединенным с дополнительной лифтовой колонной. Плунжер выполнен трехступенчатым. Приводные полости гидропривода, образованные

между ступенями плунжера и его корпусом, имеют гидравлические связи с соответственно верхним и нижним погружными объемными насосами. Ступени плунжера расположены в отдельных, но смежных полостях, соединенных с приводными гидроканалами. Средняя ступень плунжера, в месте перехода из одной смежной полости в другую, и крайние ступени, в местах их выхода из каждой смежной полости, уплотнены. Технический результат заключается в повышении надежности установки и эффективности одновременно-раздельной эксплуатации скважины. 3 з.п. ф-лы, 6 ил.

RU 2 549 937 C1

RU 2 549 937 C1



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 43/14 (2006.01)
F04D 13/12 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2014112043/03, 31.03.2014

(24) Effective date for property rights:
31.03.2014

Priority:

(22) Date of filing: 31.03.2014

(45) Date of publication: 10.05.2015 Bull. № 13

Mail address:

125368, Moskva, 3-ij Mitinskij per., 5, kv. 231,
Gabdullin R.M.

(72) Inventor(s):

Gabdullin Rivener Musavirovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gabdullin Rivener Musavirovich (RU)

(54) DOWNHOLE PUMP

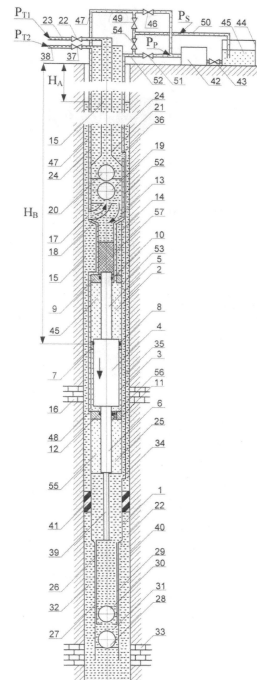
(57) Abstract:

FIELD: oil-and-gas industry.

SUBSTANCE: proposed unit comprises mouth power unit, downhole hydraulic drive with moving stepped plunger connected with said power unit via hydraulic channels to transmit sign-variable load via drive medium thereto. Downhole pump is connected with flow string. Besides, it comprises extra downhole pump connected with extra flow string. Said plunger represents a three-step design. Hydraulic drive chambers arranged between plunger steps and its case have hydraulic communication with top and bottom borehole displacement pumps. Plunger steps are arranged in separate adjacent chambers connected with drive hydraulic channels. Plunger mid section and extreme sections are sealed at outlet from every adjacent section.

EFFECT: higher reliability and efficiency of well operation.

4 cl, 6 dwg



Фиг. 1

RU 2 549 937 C1

RU 2 549 937 C1

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может быть использовано для одновременно-раздельной добычи нефти из одной скважины, но из нескольких пластов, при большом содержании твердых частиц в откачиваемой жидкости, агрессивных сред, высокой вязкости и большой кривизне скважины.

5 Известен скважинный насос, содержащий погружной гидравлический привод, в виде двусторонней поршневой объемной машины, спущенный в скважину, причем плунжер гидропривода жестко соединен с плунжером погружного объемного насоса. Нижний конец цилиндра погружного гидропривода соединен гидравлическим каналом с устьевым силовым насосом для передачи знакопеременных нагрузок на приводной плунжер.

10 Верхний конец приводного цилиндра соединен гидравлическим обводным каналом с полостью лифтовой колонны. На нижнем конце насосного плунжера установлен нагнетательный клапан, а на нижнем конце цилиндра насоса установлен всасывающий клапан. Кроме того, на лифтовой колонне, ниже окна обводного канала установлен обратный клапан (US 1568447, 05.01.1926).

15 Недостатком этого скважинного насоса является существенное влияние мехпримесей /песка/ в скважинной жидкости на работу погружного насоса в результате попадания механических примесей между цилиндром и плунжером как в приводной части, так и в насосной. Наличие трех клапанов усложняет конструкцию и снижает ее надежность. Кроме того, отсутствие уплотнений приводного плунжера способствует возникновению
20 перетоков между плунжером и цилиндром и попаданию мехчастиц между ними, а отсутствие возможности создания необходимой разности давления в рабочих камерах привода, на больших глубинах установки насоса уменьшает его применимость.

Известна скважинная насосная установка, содержащая погружной гидравлический привод, в виде двусторонней поршневой объемной машины, спущенный до
25 продуктивного пласта в обсадную колонну, причем, поршень гидропривода жестко соединен с поршнем погружного объемного насоса. Верхний и нижний концы цилиндра погружного гидропривода соединены двумя гидравлическими каналами с устьевым силовым насосом для передачи знакопеременных нагрузок на приводной поршень.

30 Верхний и нижний концы цилиндра погружного насоса соединены двумя гидравлическими каналами, с клапанами, с всасывающей камерой для откачки из нее скважинной жидкости. Кроме того, верхний и нижний концы цилиндра погружного насоса соединены двумя клапанами со скважиной для подачи в нее и далее на устье откачиваемой скважинной жидкости (US 1630902, 31.05.1927).

Недостатком этой скважинной насосной установки является существенное влияние
35 мехпримесей /песка/ в скважинной жидкости на работу погружного насоса в результате попадания механических примесей между цилиндром и плунжером. Кроме того, откачка скважинной жидкости через обсадную колонну без лифтовой колонны создает неудобства: требуются большой объем жидкости для заполнения скважины и заглушка низа обсадной колонны или установка пакера, а при негерметичности скважины
40 возможны потери откачиваемой жидкости.

Известна скважинная насосная установка, содержащая устьевой силовой агрегат, погружной гидропривод с подвижным ступенчатым плунжером, связанный с устьевым силовым агрегатом при помощи гидравлических каналов передающих знакопеременные нагрузки через приводную среду на него, погружной насос, соединенный с лифтовой
45 колонной (US 1616774, 02.08.1927).

Недостатком этой скважинной насосной установки, принятой в качестве прототипа, является существенное влияние мехпримесей /песка/ в скважинной жидкости на работу погружного насоса в результате попадания мехпримесей между цилиндром и плунжером.

Кроме того, наличие трех клапанов усложняет конструкцию и снижает ее надежность.

Задачей настоящего изобретения является установка двух объемных погружных насосов, приводимых в действие одним погружным гидроприводом с разделением приводной рабочей жидкости от откачиваемой.

5 Технический результат - отсутствие колонны штанг в насосно-компрессорных трубах, минимальные потери на трение плунжера и возможность регулирования динамических характеристик насоса.

Указанная задача решается, а технический результат достигается за счет того, что скважинная насосная установка, содержащая устьевой силовой агрегат, погружной гидропривод с подвижным ступенчатым плунжером, связанный с устьевым силовым агрегатом при помощи гидравлических каналов, передающих знакопеременные нагрузки через приводную среду на него, погружной насос, соединенный с лифтовой колонной, при этом она снабжена дополнительным погружным насосом, соединенным с дополнительной лифтовой колонной, плунжер выполнен трехступенчатым, приводные полости гидропровода, образованные между ступенями плунжера и его корпусом, имеют гидравлические связи с соответственно верхним и нижним погружными объемными насосами, при этом ступени плунжера расположены в отдельных, но смежных полостях, соединенных с приводными гидроканалами, при этом средняя ступень плунжера, в месте перехода из одной смежной полости в другую, и крайние ступени, в местах их выхода из каждой смежной полости, уплотнены.

Как вариант выполнения устройства ступень плунжера большего диаметра может быть выполнена в виде поршня с уплотнительными кольцами, установленного в цилиндре, а нижний погружной насос может быть выполнен в виде гидрозатворного насоса с тяжелой буферной жидкостью. При этом в качестве гидрозатвора использована тяжелая буферная жидкость, например ртуть.

На фиг.1 изображена принципиальная схема скважинной насосной установки, на фиг.2 - положение плунжера в конце процесса всасывания, на фиг.3 - положение плунжера в конце процесса нагнетания, на фиг.4 - вариант выполнения погружного гидропривода с поршнем и цилиндром, на фиг.5 - вариант выполнения установки с гидрозатворным насосом с приводной жидкостью, на фиг.6 - вариант установки с использованием в качестве нижнего насоса гидрозатворного насоса с приводной жидкостью, разделенной от откачиваемой жидкости гидрозатвором с применением тяжелой буферной жидкости.

Скважинная насосная установка, содержащая корпус установки 1, с верхней рабочей камерой 2 и нижней рабочей камерой 3, в которых частично находится приводной плунжер большего диаметра 4, с присоединенными к нему верхним плунжером 5 и нижним плунжером 6, соответственно, но с меньшими диаметрами, причем плунжеры 5 и 6 могут быть одинаковыми или разными по диаметрам в зависимости от скважинных условий. В месте раздела рабочих камер 2 и 3, где находится приводной плунжер большего диаметра 4, установлен герметизирующий узел 7 с уплотнением 8. В месте выхода верхнего плунжера малого диаметра 5 из верхней рабочей камеры 2 установлен герметизирующий узел 9 с уплотнением 10, а в месте выхода нижнего плунжера малого диаметра 6 из нижней рабочей камеры 3 установлен герметизирующий узел 11 с уплотнением 12. Расстояние от герметизирующего узла 7 до герметизирующего узла 9 и до герметизирующего узла 11 больше максимального хода приводного плунжера большего диаметра 4. Верхний плунжер малого диаметра 5 выходит из герметизирующего узла 9 в полость насосной камеры 13 верхнего насоса 14. Откачиваемая жидкость 15 из пласта 16 поступает в полость насосной камеры 13 через

окно 17, канал 18 и всасывающий клапан 19. Полость насосной камеры 13 соединена через нагнетательный клапан 20 с лифтовой колонной 21 для подъема откачиваемой жидкости 15 на поверхность и далее через запорный орган 22 в трубопровод 23.

Лифтовая колонна 21 находится внутри другой лифтовой колонны 24, которая соединена своей нижней частью с верхним насосом 14. Лифтовая колонна 21 может собираться из насосно-компрессорных труб, полых штанг или использоваться гибкая колонна типа колтюбинга. Лифтовая колонна 24 может собираться из насосно-компрессорных труб или использоваться гибкая колонна, типа колтюбинга.

Нижний плунжер малого диаметра 6 выходит из герметизирующего узла 11 в переходную камеру 25 нижнего насоса 26. Нижний насос 26 представляет собой, как вариант, серийный штанговый насос, включающий цилиндр 27, в нижней части которого находится неподвижный всасывающий клапан 28, находящийся в цилиндре 27 плунжер 29, в нижней части которого установлен нагнетательный клапан 30. Насосная камера 31 образована внутренней поверхностью цилиндра 26 и находится между клапанами 28 и 30 и взаимодействует с откачиваемой жидкостью 32 из продуктивного пласта 33. Насосная камера 31 через нагнетательный клапан 30, входное окно 34 обводного канала 35 и его выходным окном 36 соединена с лифтовой колонной 24 для подъема откачиваемой жидкости 32 на поверхность и далее через запорный орган 37 в трубопровод 38. Плунжер 29 присоединен к нижнему плунжеру малого диаметра 6 посредством, по крайней мере, одной штанги 39. Переходная камера 25 образована внутренней поверхностью корпуса 1 и уплотнительным узлом 11 и находится выше входного окна 34 обводного канала 35. Для разобщения пластов 16 и 33 в кольцевом пространстве скважины 40 установлен пакер 41.

На поверхности находится силовая установка, включающая силовой насос 42, подсоединенный всасывающей частью через запорный орган 43 к емкости 44 с приводной жидкостью 45. Силовой насос 42 подсоединен своей одной нагнетательной частью через запорный орган 46 к гидроканалу 47, который соединен другим концом с нижней рабочей камерой 3 через окно 48. Гидроканал 47 подсоединен также через запорный орган 49 и трубопровод 50 к емкости 44. Второй нагнетательной частью силовой насос 42 подсоединен через запорный орган 51 к гидроканалу 52, который соединен другим концом с верхней рабочей камерой 2 через окно 53. Гидроканал 52 подсоединен также через запорный орган 54 и трубопровод 50 к емкости 44. Переходная камера 25 заполнена смазывающей жидкостью 55, которая может быть аналогична приводной жидкости 45. В качестве жидкостей 45 и 55 могут применяться минеральные и синтетические масла или очищенная (от газа, воды и мехчастиц) нефть. Для периодической подпитки или полной замены смазывающей жидкости 55, в герметизирующем узле 11 установлен перепускной клапан 56, срабатывающий и соединяющий нижнюю рабочую камеру 3 с переходной камерой 25 при превышении расчетного давления в нижней рабочей камере 3.

Вместо запорных устройств 46 и 49, а также 51 и 54, могут быть применены трехходовые краны (не показаны). В гидроканалах 47 и 52 приводная жидкость 45 осуществляет только возвратно-поступательные движения. Для управления работой устьевого силового агрегата схема снабжена блоком автоматики (не показана). Для защиты уплотнения 10 в герметизирующем узле 9 устранения контакта верхнего плунжера малого диаметра 5 от откачиваемой жидкости 15 может быть применена гидрозащита из буферной жидкости 57 с большим удельным весом, например ртути (фиг.3). Возможно применение многоканального колтюбинга, включающего в себя гидроканалы и лифтовые колонны. При применении в качестве привода силового

агрегата электродвигателя для регулировки его характеристик могут применяться частотные преобразователи, вентильные двигатели или двигатели постоянного тока. Гидроканалы 47 и 52 могут находиться в едином шлангокабеле с дополнительно находящимися внутри электропроводами, силовыми кабелями и капиллярными трубками, который крепится к лифтовой колонне, например клямсами, аналогично 5 креплению электрокабеля при спуске ЭЦН. Вместо плунжера большего диаметра 4 может быть применен поршень 58, находящийся подвижно в цилиндре 59, а вместо герметизирующего узла 7 на поршне 58 устанавливаются уплотнительные кольца 60 (фиг.4). Для обеспечения непрерывной работы привода силового агрегата и смягчения 10 условий его работы в гидроприводном силовом агрегате дополнительно может быть установлен в нагнетательной линии гидропневмоаккумулятор для накопления энергии приводной жидкости (не показан). Учитывая, что в гидроканалах находятся электрические провода, то это дает возможность устанавливать электрические или 15 электронные датчики температуры, давления, влажности и т.д. (не показаны). Вместо штангового плунжерного насоса 26, как другой вариант (фиг.5), может быть применен гидрозатворный насос, состоящий из рабочей камеры 61, заполненной приводной жидкостью 45, гидрозатвора 62, насосной камеры 63 с всасывающим 64 и нагнетательным 65 клапанами. Откачиваемая жидкость 32 из пласта 33 попадает в насосную камеру 63 через окно 66 и канал 67, затем через входное окно 34 обводного 20 канала 35 и его выходное окно 36 в лифтовую колонну 24. Для устранения контакта приводной жидкости 45 с откачиваемой жидкостью 32 в гидрозатворе 62 может быть применена тяжелая буферная жидкость 68, например ртуть (фиг.6). Вместо уплотнения 8 ступени большего диаметра плунжера 4 могут быть использованы цилиндр 69 и ступень большего диаметра плунжера 4.

25 Скважинная насосная установка работает следующим образом. На устье собирают глубинную часть установки с верхним 14 и нижним 26 насосами. До начала спуска глубинной части установки в скважину на устье скважины, через сливной канал, заливают в камеру 25 расчетное количество смазывающей жидкости и затем начинают 30 заливать в обводной канал 35, например, воду. Столб воды в обводном канале 35 поднимет смазывающую жидкость в камере 25, выталкивая воздух, находящийся над смазывающей жидкостью, из сливного канала. После выхода всего воздуха из камеры 25 и появления смазывающей жидкости устанавливают сливную пробку и начинают спуск глубинной части установки в скважину, на лифтовой колонне 24. Глубинную 35 часть установки с верхним 14 и нижним 26 насосами спускают с присоединенными к колонне 24 приводными гидроканалами 47 и 52, по отдельности или в виде единого шлангокабеля, которые прикрепляют к лифтовой колонне 24 фиксирующими элементами, например клямсами. Лифтовую колонну 21 можно спускать одновременно с лифтовой колонной 24 или спустить ее внутрь последней после ее спуска и соединить ее нижний конец с нагнетательной линией верхнего насоса 14. После спуска глубинной 40 части установки на расчетную глубину пакером 41 герметизируют кольцевое пространство между скважиной 40 и корпусом 1 глубинной части установки, соответственно, разобщая пласты 16 и 33. Затем устьевую часть лифтовой колонны 21, через запорный орган 22, присоединяют к промышленному трубопроводу 23, а устьевую часть лифтовой колонны 24 присоединяют к промышленному трубопроводу 38 через 45 запорный орган 37, верхний конец приводного гидроканала 52 присоединяют, через запорный орган 51, к устьевому силовому насосу 42, верхний конец приводного гидроканала 47 присоединяют, через запорный орган 46, к устьевому силовому насосу 42. Кроме того, гидроканалы 47 и 52 гидравлически связаны, через запорные органы

49 и 54, с возвратной линией 50. В начале цикла работы установки приводной плунжер большего диаметра 4 находится в верхнем положении, запорный орган 43 открыт, запорный орган 51 открыт, запорный орган 54 закрыт, запорный орган 46 закрыт, запорный орган 49 открыт. При подаче силовым насосом 42 приводной жидкости 45 из емкости 44 приводная жидкость 45 с избыточным давлением поступает по гидроканалу 52 в верхнюю рабочую камеру 2, повышает в ней давление, которое заставляет двигаться плунжер большего диаметра 4 вниз (фиг.2). Верхний плунжер малого диаметра 5, двигаясь вниз вместе с плунжером большего диаметра 4, выходит из насосной камеры 13 увеличивая ее объем и уменьшая, соответственно, в ней давление. Давление столба откачиваемой жидкости 15 на уровне окна 17, превысив давление в насосной камере 13, открывает всасывающий клапан 19 и откачиваемая жидкость 15 поступает в насосную камеру 13. Одновременно, при ходе плунжера большего диаметра 4 вниз он, уменьшая объем приводной камеры 3, выталкивает из нее приводную жидкость 45, которая поступает в гидроканал 47 и далее, через открытый запорный орган 49 и трубопровод 50 возвращается в емкость 44. Нижний плунжер малого диаметра 6, через штангу 39, двигает плунжер 29 вниз. Клапан 28 закрыт, клапан 30 открыт и откачиваемая жидкость 32 поступает из насосной камеры 31 в полость плунжера 29. При достижении плунжером большего диаметра 4 своего нижнего положения автоматика на устье переключает запорную арматуру, а именно: запорный орган 43 открыт, запорный орган 51 закрыт, запорный орган 54 открыт, запорный орган 46 открыт, запорный орган 49 закрыт. Приводная жидкость 45 с избыточным давлением поступает по гидроканалу 47 в нижнюю рабочую камеру 3, повышает в ней давление, которое заставляет двигаться плунжер большего диаметра 4 вверх (Фиг.3). Верхний плунжер малого диаметра 5 двигаясь вверх вместе с плунжером большего диаметра 4 входит в насосную камеру 13 уменьшая ее объем и, соответственно, увеличивая в ней давление. Одновременно, при ходе плунжера большего диаметра 4 вверх он, уменьшая объем верхней рабочей камеры 2, выталкивает из нее приводную жидкость 45, которая поступает в гидроканал 52 и далее, через открытый запорный орган 54 и трубопровод 50 возвращается в емкость 44. При превышении давления в насосной камере 13, давления на уровне нагнетательного клапана 20, последний открывается и, откачиваемая жидкость 15 из насосной камеры 13 поступает в лифтовую колонну 21, а далее на устье, через запорный орган 22 в трубопровод 23. Нижний плунжер малого диаметра 6, через штангу 39, двигает плунжер 29 вверх. Клапан 28 открыт, клапан 30 закрыт и откачиваемая жидкость 32 поступает в расширяющуюся насосную камеру 31. Плунжер 29 выталкивает откачиваемую жидкость 32 через окно 34, обводной канал 35 и окно 36 в лифтовую колонну 24, далее на устье, через запорный орган 37 в трубопровод 38. При достижении плунжером большего диаметра 4 своего верхнего положения автоматика переключает устьевую запорную арматуру, и цикл повторяется. Основываясь на расчетах, опыте работы и показаниях датчиков, например влагомера, расположенного в переходной камере 25, автоматика, по заданной программе, в верхнем положении плунжера большего диаметра 4, не переключив на устье запорную арматуру, продолжает поднимать давление в нижней рабочей камере 3. При превышении расчетного давления в камере 3, перепускной клапан 56 открывается и перепускает приводную жидкость 45 из камеры 3 в камеру 25. После перепуска расчетного объема приводной жидкости 45 в переходную камеру 25 автоматика на поверхности переключает запорную арматуру на движение плунжера большего диаметра 4 вниз и насосная установка продолжает работать в штатном режиме. Это необходимо для обеспечения постоянного наличия смазывающей жидкости в зоне движения нижнего

плунжера малого диаметра 6 в переходной камере 25 и сохранения герметизирующих свойств уплотнения 12.

При достижении ступенчатым плунжером своего верхнего положения автоматика переключает на поверхности запорную арматуру на режим всасывания, и цикл
5 повторяется.

При применении в качестве привода силового гидроагрегата электродвигателя для регулировки его характеристик могут применяться частотные преобразователи, вентильные двигатели или двигатели постоянного тока. Преимущество изобретения состоит в том, что уменьшен износ плунжера и штока глубинного насоса, а также
10 опасность его заклинивания в условиях большого содержания механических примесей в скважинной жидкости. Диаметры и длины секций плунжера, длины их хода и частота двойных ходов могут быть увеличены по сравнению со стандартными глубинными плунжерными насосами. В насосе отсутствует дорогостоящий цилиндр. Процессы всасывания и нагнетания в цикле работы насоса можно сделать различными по
15 продолжительности и энергообеспечению, что позволяет увеличить эффективность его работы. В предлагаемой скважинной насосной установке минимизировано отрицательное влияние давления столба откачиваемой жидкости в лифтовой колонне за счет компенсации большей его части давлением столба приводной жидкости.

Один устьевого силового агрегат может работать с несколькими скважинами, что
20 удешевляет применение предлагаемой насосной установки.

При применении шлангокабеля можно устанавливать в скважине различные датчики, например, давления, температуры и влажности, что позволит в текущем режиме отслеживать взаимодействие системы скважина-пласт. Свободный внутренний объем лифтовой колонны облегчает удаление асфальто-смолисто-парафинистых отложений
25 и позволяет устанавливать внутри лифтовой колонны греющий кабель и т.д. Кроме того, обеспечивается автоматическое установление откачки жидкости из скважины в точном соответствии с интенсивностью притока жидкости из пласта в скважину. Использование гибкой трубы с еще капиллярным каналом позволит доставлять во всасывающую линию насоса химреагенты, например ингибиторы и т.д. За счет близкого
30 расположения неподвижных всасывающего и нагнетательного клапанов, которые можно применять с большими диаметрами, расширяется возможность откачки высоковязких жидкостей и уменьшается процесс газообразования в насосной камере, а образовавшийся газ легко выталкивается в лифтовую колонну в процессе нагнетания. Предлагаемая установка позволяет выполнять те же задачи, которые ставятся перед
35 механизированными методами добычи жидкости из скважин: плунжерные насосы со штанговым приводом от станка-качалки, винтовые насосы с верхним и нижним приводами, мало- и среднедебитные погружные электроцентробежные насосы. При применении многоканальных гибких шлангокабелей возможно производить одновременно-раздельную эксплуатацию более двух объектов

40

Формула изобретения

1. Скважинная насосная установка, содержащая устьевого силового агрегат, погружной гидропривод с подвижным ступенчатым плунжером, связанный с устьевым силовым агрегатом при помощи гидравлических каналов, передающих знакопеременные нагрузки
45 через приводную среду на него, погружной насос, соединенный с лифтовой колонной, отличающаяся тем, что установка снабжена дополнительным погружным насосом, соединенным с дополнительной лифтовой колонной, плунжер выполнен трехступенчатым, приводные полости гидропровода, образованные между ступенями

плунжера и его корпусом, имеют гидравлические связи с, соответственно, верхним и нижним погружными объемными насосами, при этом ступени плунжера расположены в отдельных, но смежных полостях, соединенных с приводными гидроканалами, при этом средняя ступень плунжера, в месте перехода из одной смежной полости в другую, и крайние ступени, в местах их выхода из каждой смежной полости, уплотнены.

2. Скважинная насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что ступень плунжера большего диаметра выполнена в виде поршня с уплотнительными кольцами, установленного в цилиндре

3. Скважинная насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что нижний погружной насос выполнен в виде гидрозатворного насоса.

4. Скважинная насосная установка по п.3, отличающаяся тем, что в качестве гидрозатвора использована тяжелая буферная жидкость, например ртуть.

15

20

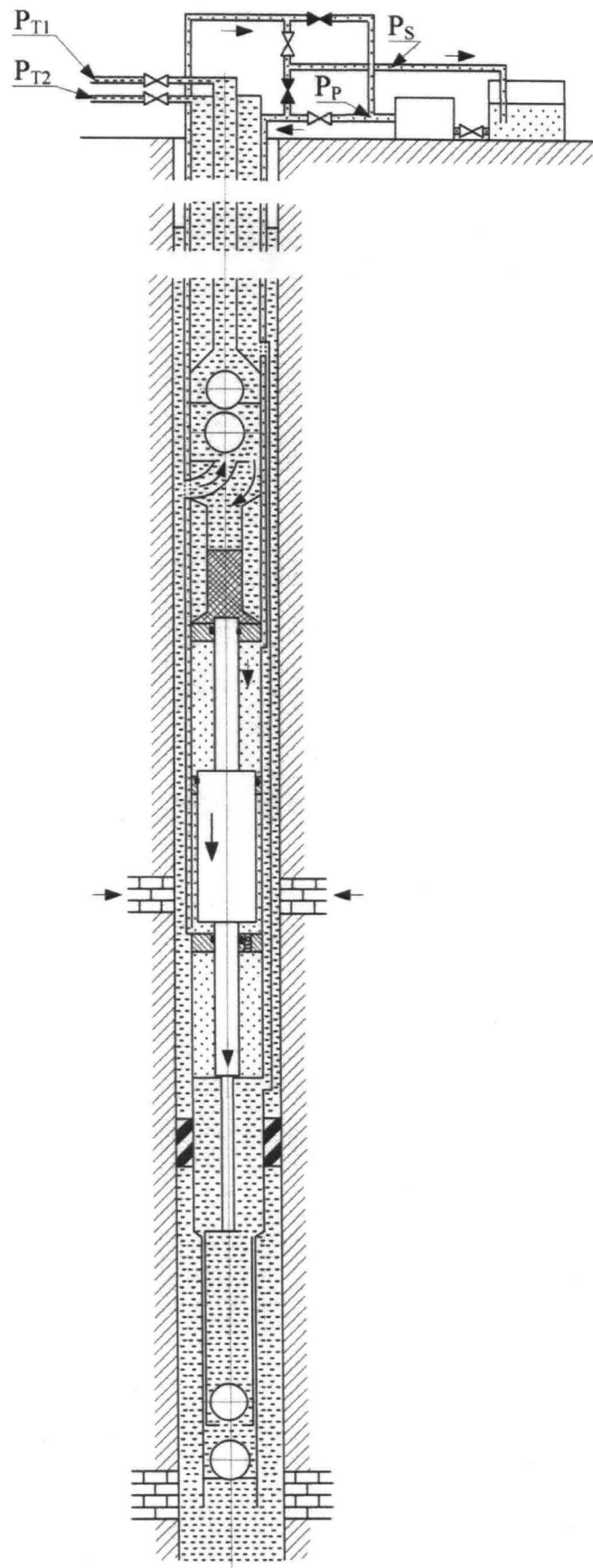
25

30

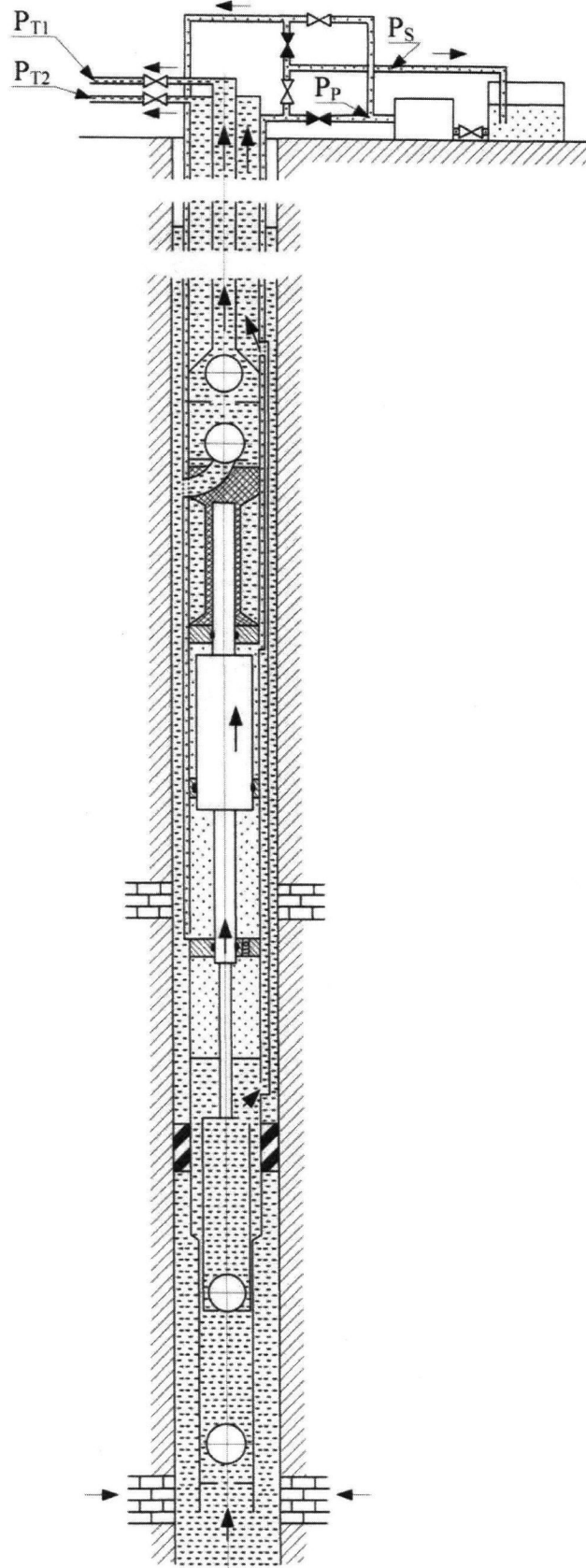
35

40

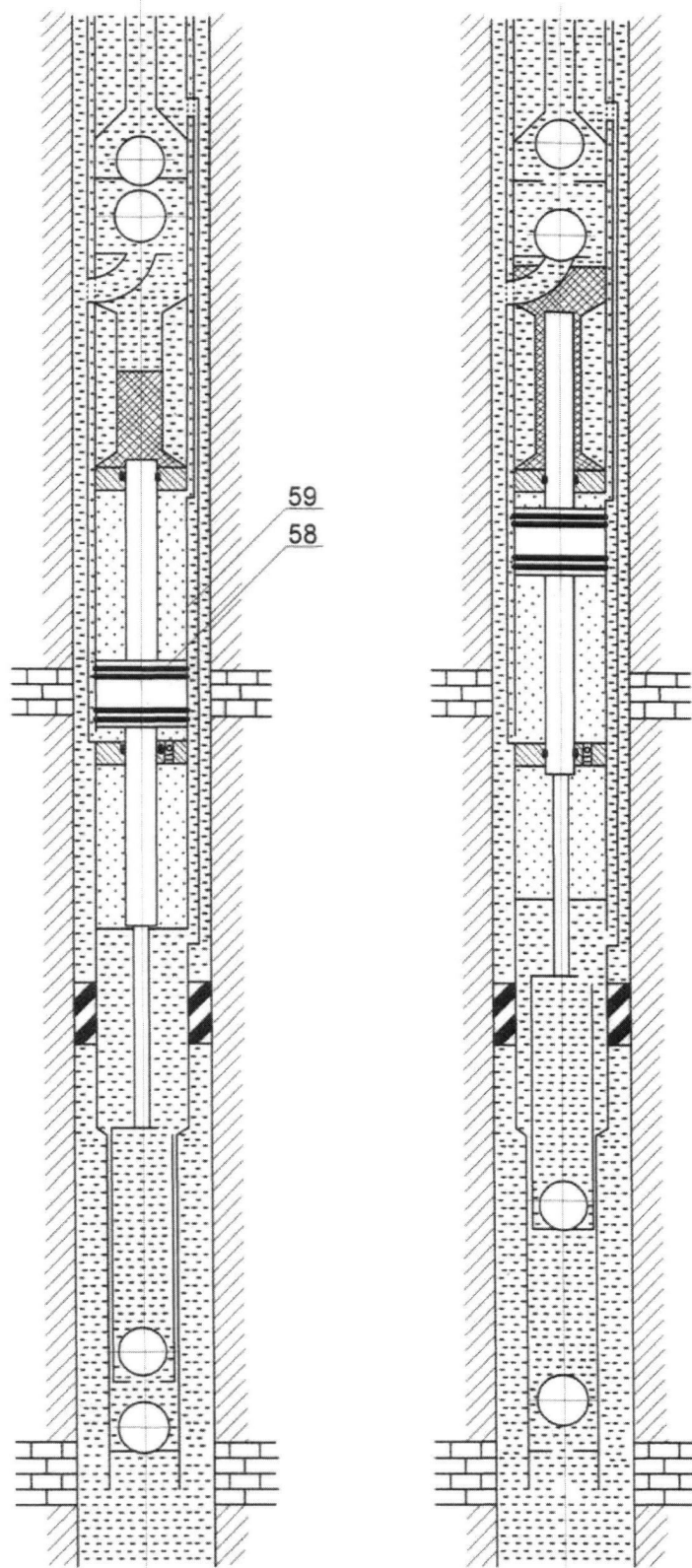
45



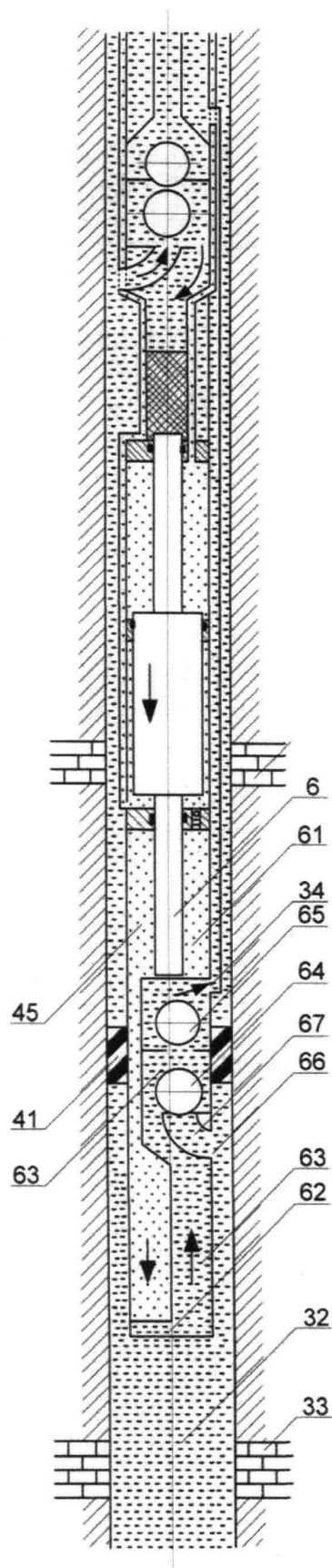
Фиг.2



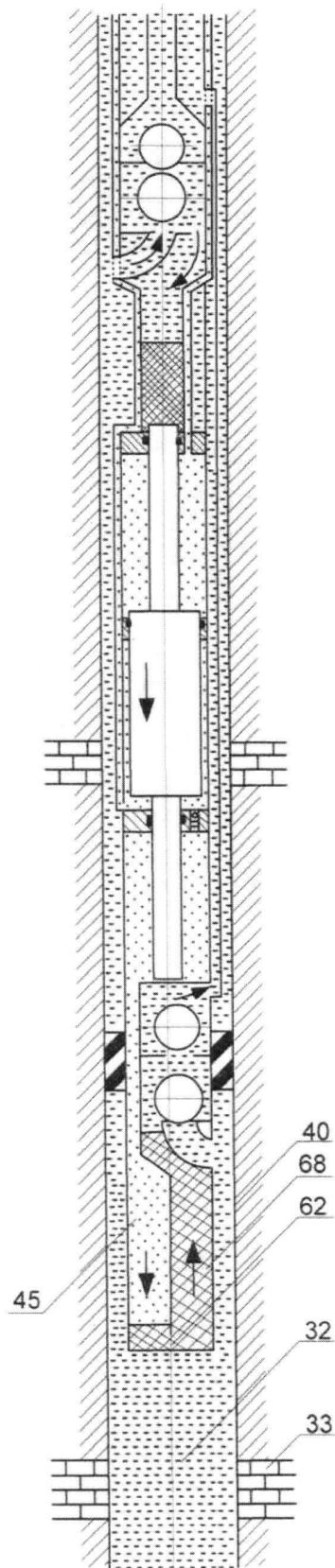
Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6