



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012125016/06, 18.06.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**18.06.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **18.06.2012**(45) Опубликовано: **10.02.2014** Бюл. № 4(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 59138 U1, 10.12.2006. RU 49573 U1, 27.11.2005. RU 2440514 C1, 20.01.2012. US 1568447 A, 05.01.1926.**

Адрес для переписки:

**125368, Москва, 3-й Митинский пер., 5,  
кв.231, Р.М. Габдуллину**

(72) Автор(ы):

**Габдуллин Ривенер Мусавирович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Габдуллин Ривенер Мусавирович (RU)****(54) СКВАЖИННАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА**

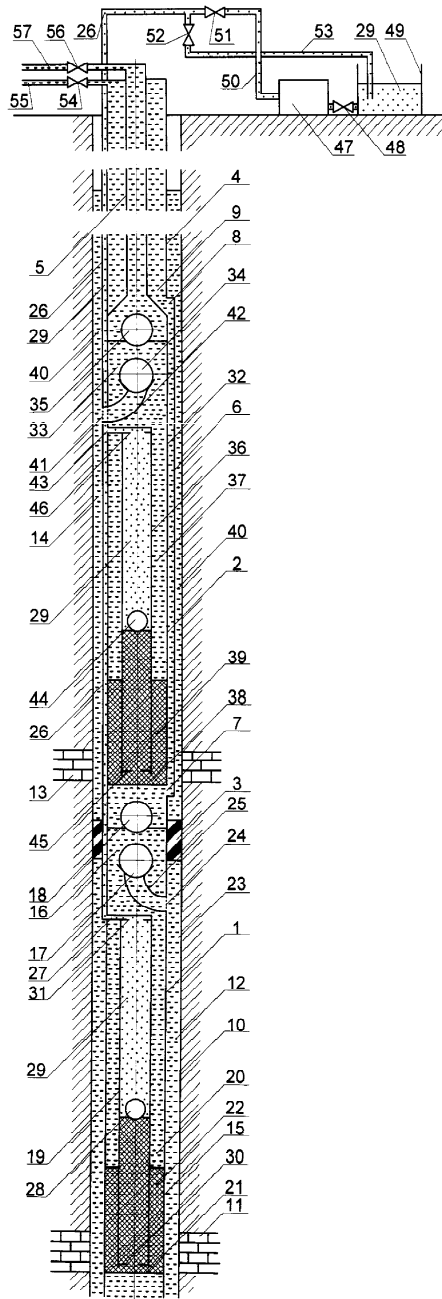
(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может быть использовано для добычи нефти из глубоких скважин при одновременно-раздельной эксплуатации двух и более пластов при большом содержании твердых частиц в откачиваемой жидкости, ее высокой вязкости, наличии агрессивных сред и большой кривизне скважин. Насосная установка содержит колонну лифтовых труб, пакер и два последовательно установленных насоса с соответствующими корпусами, всасывающими и нагнетательными клапанами и рабочими органами. Прием нижнего насоса через свой всасывающий клапан сообщен с подпакерным пространством, а прием верхнего насоса через свой всасывающий клапан сообщен с надпакерным пространством. Насосы выполнены гидроприводными, приводная

жидкость размещена в рабочих трубах, связанных с обводным гидроканалом для ее подачи силовым агрегатом. Рабочие органы выполнены в виде тяжелой буферной жидкости, размещенной в нижних частях корпусов насосов ниже всасывающих клапанов с образованием гидрозатвора, с возможностью взаимодействия с перекачиваемой жидкостью в насосных камерах и приводной жидкостью в рабочих трубах. В рабочих трубах насосов, на границе раздела сред тяжелой буферной жидкости и приводной жидкости установлены клапаны с седлами, имеющие положительную плавучесть в тяжелой буферной жидкости, при этом седла установлены в нижних частях рабочих труб. Повышается надежность, долговечность, а также снижается стоимость установки и повышается эффективность ее эксплуатации. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU  
2 506 456  
C1

RU  
2 506 456  
C1



Фиг.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012125016/06, 18.06.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**18.06.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **18.06.2012**

(45) Date of publication: **10.02.2014 Bull. 4**

Mail address:

**125368, Moskva, 3-j Mitinskij per., 5, kv.231,  
R.M. Gabdullinu**

(72) Inventor(s):

**Gabdullin Rivener Musavirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gabdullin Rivener Musavirovich (RU)**

**(54) BOREHOLE PUMP UNIT**

(57) Abstract:

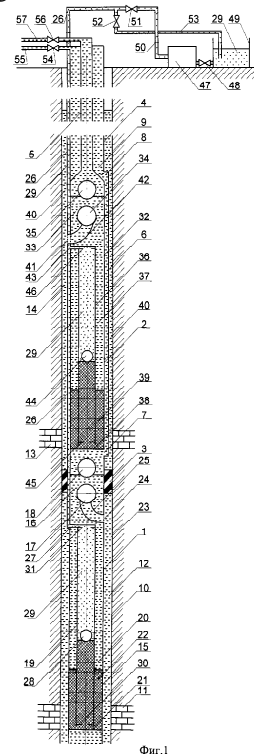
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention relates to oil production and may be used for oil extraction from deep wells at simultaneous operation of two and more seam at high content of solids in pumped fluid, fluid high thickness, etc. Proposed unit comprises tubing, parker and two pumps with appropriate housings, suction and discharge valves and working tools. Lower pump intake communicates via its suction valve under-parker space while upper pump intake communicates with above-parker space via its suction valve. Pump are equipped fluid drives working fluid is contained in pipes communicated with bypass channel to feed said fluid to drive unit. Heavy buffer fluid is arranged at pumps bottoms, downstream of suction valve, to make hydraulic locks. And, to interact with pumped fluid in pump chambers and with working fluid in piping. Valves with seats of positive buoyancy in heavy buffer fluid are fitted in pumps pipes at interface between heavy buffer fluid and working fluid. Note here that said seats are arranged at working pipes bottom parts.

EFFECT: higher reliability and efficiency, lower

costs, and longer life.

1 cl, 4 dwg



RU 2 506 456 C1

RU 2 506 456 C1

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может быть использовано для добычи нефти из глубоких скважин при одновременно-раздельной эксплуатации двух и более пластов при большом содержании твердых частиц в откачиваемой жидкости, ее высокой вязкости, наличия агрессивных сред и большой кривизне скважин.

Известна скважинная насосная установка для одновременно-раздельной эксплуатации скважинными насосами нескольких пластов, включающая колонну лифтовых труб, колонну штанг, пакер и два последовательно установленных штанговых насоса с соответствующими всасывающими и нагнетательными клапанами, плунжеры которых, имеющие внутренние каналы, соосно соединены между собой полым штоком, причем цилиндр верхнего насоса в нижней части герметично отделен от цилиндра нижнего насоса, а в верхней части он также герметично отделен от полости лифтовых труб узлами герметизации, при этом выкид добываемой жидкости из нижнего пласта осуществляется через сквозной канал, сообщающийся с полым плунжером нижнего цилиндра, полый полированный шток, полый плунжер верхнего насоса и внутренний канал колонны полых штанг, а выкид добываемой жидкости из верхнего пласта осуществляется через боковой дополнительный канал (байпас), расположенный вдоль цилиндра верхнего насоса, в полость лифтовых труб (RU 49573 U, 27.11.2005).

Недостатком этой установки является то, что наличие четырех узлов герметизации усложняет конструкцию погружного оборудования и снижает ее надежность при эксплуатации, одновременно усложняя проведение технологических операций.

Известна скважинная насосная установка для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов одной скважины, содержащая колонну лифтовых труб, пакер и два последовательно установленных насоса с соответствующими корпусами, всасывающими и нагнетательными клапанами и рабочими органами, прием нижнего насоса через свой всасывающий клапан сообщен с подпакерным пространством, а прием верхнего насоса через свой всасывающий клапан сообщен с надпакерным пространством (RU 59138 U, 13.03.2006).

В этой установке полые плунжеры обоих насосов соединены соосно полым штоком с возможностью сквозного прохождения потока жидкости из нижнего пласта через общий канал в полость колонны полых штанг и далее на поверхность с расположенным на ней оборудованием подачи реагентов, причем вокруг полого штока установка имеет межплунжерную полость переменного сечения, ограниченную сверху нижним торцом плунжера верхнего насоса, снизу - верхним торцом плунжера нижнего насоса, внутренней поверхностью соединительного патрубка и внутренними поверхностями цилиндров верхнего и нижнего насосов, которая сообщается через приемный клапан с затрубным надпакерным пространством, а через байпас с расположенным в нем нагнетательным клапаном сообщается с лифтовой полостью колонны НКТ, при этом межплунжерная полость, изменяясь в объеме за счет ввода-вывода в нее плунжеров с разным диаметром, в случае применения верхнего насоса меньшего диаметра, чем нижний, является полостью нагнетания и всасывания одновременно, а в случае применения верхнего насоса большего диаметра является только полостью всасывания, а полостью нагнетания является лифтовая полость колонны НКТ.

Недостатком этой установки является то, что остается гидравлическая связь верхнего пласта с нижним за счет зазора между плунжером и цилиндром нижнего насоса, заклинивание одного плунжера выведет из строя всю установку, а наличие

«карманов» над верхним и нижним плунжерами будет способствовать накоплению там твердых частиц и их попаданию в трущиеся пары «плунжер-цилиндр», что приведет к ускоренному износу последних в обоих насосах.

Задачей настоящего изобретения является повышение надежности, долговечности, а также снижение стоимости и повышение эффективности эксплуатации.

Технический результат - отсутствие колонны штанг в насосно-компрессорных трубах, разделение приводной рабочей жидкости от перекачиваемой, увеличение межремонтного периода насоса, упрощение конструкции установки без снижения ее надежности в работе, возможность контроля и регулирования процесса отбора жидкости с каждого объекта.

Указанная задача решается, а технический результат достигается за счет того, что в скважинной насосной установке для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов одной скважины, содержащей колонну лифтовых труб, пакер и два последовательно установленных насоса с соответствующими корпусами, всасывающими и нагнетательными клапанами и рабочими органами, в которой прием нижнего насоса через свой всасывающий клапан сообщен с подпакерным пространством, а прием верхнего насоса через свой всасывающий клапан сообщен с надпакерным пространством, согласно изобретению насосы выполнены гидроприводными, приводная жидкость которых размещена в рабочих трубах, связанных с приводным гидроканалом для ее подачи силовым агрегатом, а рабочие органы выполнены в виде тяжелой буферной жидкости, размещенной в нижних частях корпусов насосов ниже всасывающих клапанов с образованием гидрозатвора, с возможностью взаимодействия с перекачиваемой жидкостью в насосных камерах и приводной жидкостью в рабочих трубах, причем в рабочих трубах насосов на границе раздела сред тяжелой буферной жидкости и приводной жидкости установлены клапаны с седлами, имеющие положительную плавучесть в тяжелой буферной жидкости, при этом седла установлены в нижних частях рабочих труб насосов.

Кроме того, насосная установка содержит дополнительный приводной гидроканал для подачи приводной жидкости.

На фиг.1 изображена принципиальная схема скважинной насосной установки, на фиг.2 - установка при движении тяжелой буферной жидкости, выполняющей роль плунжера, по рабочей трубе вниз (нагнетание), а на фиг.3 - установка при движении тяжелой буферной жидкости, выполняющей роль плунжера, по рабочей трубе вверх (всасывание) и три возможных варианта (А, В, С) расположения тяжелой буферной жидкости в гидрозатворе, на фиг.4 - установка с двумя приводными гидроканалами.

Скважинная насосная установка включает нижний глубинный насос 1 и верхний глубинный насос 2, соединенные вместе через пакер 3. Верхний глубинный насос 2 соединен с лифтовой колонной 4, а нагнетательная часть насоса 2 соединена с лифтовой колонной 5, находящейся внутри лифтовой колонны 4. Нагнетательная часть насоса 1 соединена с лифтовой колонной 4 посредством обводного канала 6, имеющего входное окно 7 из нагнетательной части глубинного насоса 1 и выходное окно 8 в кольцевое пространство 9 между внутренней поверхностью лифтовой колонны 4 и наружной поверхностью лифтовой колонны 5. Глубинная часть насосной установки находится в скважине 10, имеющей нижний пласт 11, содержащий откачиваемую пластовую жидкость 12 и верхний пласт 13, содержащий пластовую жидкость 14. Нижний глубинный насос 1 содержит корпус 15, насосную камеру 16, в которой находятся всасывающий клапан 17 и нагнетательный клапан 18. Внутри корпуса 15 находится рабочая труба 19 насоса, которая образует своей наружной

поверхностью и внутренней поверхностью корпуса 15 кольцевое пространство 20, которое своей верхней частью гидравлически соединено с насосной камерой 16. Нижняя часть корпуса 15 заглушена. Рабочая труба 19 своим нижним концом не доходит до заглушенного конца корпуса 15 для создания свободного перетока жидкости между внутренним пространством рабочей трубы 19 и кольцевым пространством 20 с образованием гидрозатвора 21, заполненного тяжелой буферной жидкостью 22, например ртутью, выполняющей роль плунжера внутри рабочей трубы 19. Для подачи в насосную камеру 16 откачиваемой пластовой жидкости 12 из пласта 11, находящейся в затрубном пространстве 23 под пакером 3, в корпусе 15 имеется боковое окно 24, гидравлически соединяющее через всасывающий канал 25 и всасывающий клапан 17 затрубное пространство 23 с насосной камерой 16. Рабочая труба 19 в своей верхней части гидравлически соединена с приводным гидроканалом 26 посредством окна 27. Внутри рабочей трубы 19 находится клапан 28, например, в виде шара, имеющего положительную плавучесть в тяжелой буферной жидкости 22 и отрицательную плавучесть в приводной жидкости 29, находящейся в рабочей трубе 19, что заставляет клапан 28 всегда находиться на границе раздела тяжелой буферной жидкости 22 и приводной жидкости 29. На нижнем конце внутри рабочей трубы 19 находится седло 30 под клапан 28, а на верхнем конце внутри рабочей трубы 19 находится седло 31 под клапан 28. Седла 30 и 31 повернуты друг к другу посадочными местами под клапан 28, который находится внутри рабочей трубы 19 между седлами 30 и 31. Места установки седел 30 и 31 рассчитаны так, чтобы сохранить свойства гидрозатвора 21, образованного тяжелой буферной жидкостью 22 между рабочей трубой 19 и насосной камерой 16, при посадке клапана 28 на седло 30 или 31. Насосная камера 16 гидравлически соединена через нагнетательный клапан 18, входное окно 7, обводной канал 6 и выходное окно 8 с кольцевым пространством 9 лифтовой колонны 4.

Верхний глубинный насос 2 аналогичен насосу 1 и содержит корпус 32, насосную камеру 33, в которой находятся всасывающий клапан 34 и нагнетательный клапан 35. Внутри корпуса 32 находится рабочая труба 36, которые образуют наружной поверхностью рабочей трубы 36 и внутренней поверхностью корпуса 32 кольцевое пространство 37, которое своей верхней частью гидравлически соединено с насосной камерой 33. Нижняя часть корпуса 32 заглушена. Рабочая труба 36 своим нижним концом не доходит до заглушенного конца корпуса 32 для создания свободного перетока жидкости между внутренним пространством рабочей трубы 36 и кольцевым пространством 37 с образованием гидрозатвора 38 заполненного тяжелой буферной жидкостью 39, например ртутью, выполняющей роль плунжера внутри рабочей трубы 36. Для подачи в насосную камеру 33 откачиваемой пластовой жидкости 14 из пласта 13, находящейся в затрубном пространстве 40 над пакером 3, в корпусе 32 имеется боковое окно 41, гидравлически соединяющее через всасывающий канал 42 и всасывающий клапан 34 затрубное пространство 40 с насосной камерой 33. Рабочая труба 36 в своей верхней части гидравлически соединена с приводным гидроканалом 26 посредством окна 43. Внутри рабочей трубы находится клапан 44, например в виде шара, имеющего положительную плавучесть в тяжелой буферной жидкости 39 и отрицательную плавучесть в приводной жидкости 29, находящейся в рабочей трубе 36, что заставляет клапан 44 всегда находиться на границе раздела тяжелой буферной жидкости 39 и приводной жидкости 29. На нижнем конце внутри рабочей трубы 36 находится седло 45 под клапан 44, а на верхнем конце внутри рабочей трубы 36 находится седло 46 под клапан 44. Седла 45 и 46 повернуты друг к

другу посадочными местами под клапан 44, который находится внутри рабочей трубы 36 между седлами 45 и 46. Места установки седел 45 и 46 рассчитаны так, чтобы сохранить свойства гидрозатвора 38, образованного тяжелой буферной жидкостью 39 между рабочей трубой 36 и насосной камерой 33, при посадке клапана 44 на седло 45 или 46. Насосная камера 33 гидравлически соединена через нагнетательный клапан 35, с лифтовой колонной 5.

Устьевой силовой агрегат состоит из силового насоса 47, соединенного через запорное устройство 48 с емкостью 49 для приводной жидкости 29, например, минерального или синтетического масла. Нагнетательная линия 50 силового насоса 47 соединена через запорный орган 51 с приводным гидроканалом 26, который может быть выполнен в виде гибкой трубы. Приводной гидроканал 26 через запорный орган 52 соединен с возвратной линией 53, подведенной к емкости 49 с приводной жидкостью 29. Вместо запорных органов 51 и 52 может быть применен трехходовой кран (не показан). Откачиваемая пластовая жидкость 12 поднятая по лифтовой колонне 4, на поверхности поступает через запорный орган 54 в трубопровод 55 для раздельного учета. Откачиваемая пластовая жидкость 14 поднятая по лифтовой колонне 5, на поверхности поступает через запорный орган 56 в трубопровод 57 для раздельного учета. Расчетный объем тяжелой буферной жидкости 22 и 39 заливается в насосы 1 и 2 на устье скважины перед их спуском в скважину 10. Приводной гидроканал 26 изначально заполнен приводной жидкостью 29 и имеет в месте входа в насосы 1 и 2 запорные устройства в виде электроклапана, разрывной диафрагмы (не показано) и т.д. для сохранения приводной жидкости внутри приводного гидроканала 26 во время ее спуска вместе с насосами 1 и 2 в скважину 10. Для управления работой устьевого силового агрегата схема снабжена блоком автоматики (не показана). Для обеспечения непрерывной работы привода силового агрегата и смягчения условий его работы, в гидроприводном силовом агрегате дополнительно может быть установлен пневмогидроаккумулятор (не показан). Приводной гидроканал 26 может быть размещен как снаружи лифтовой колонны 4, так и внутри нее. Лифтовая колонна 4 может собираться из нососно-компрессорных труб или использоваться гибкая колонна. Лифтовая колонна 5 может собираться из нососно-компрессорных труб, полых штанг, или может использоваться гибкая колонна. При наличии большой разницы в степенях отбора пластовых жидкостей погружными насосами 1 и 2, параллельно с приводным гидроканалом 26 можно расположить дополнительный приводной гидроканал 58 (Фиг.4). В этом случае один приводной гидроканал, например, 26 будет задействован только на один погружной насос, например, нижний 1, а другой приводной гидроканал 58, будет задействован на верхний погружной насос 2. Силовой насос 47 дополнительно соединен нагнетательной линией 50 к второму гидроканалу 58 через запорный орган 59, причем второй приводной гидроканал 58 соединен с возвратной линией 53 через запорный орган 60. Насосы 1 и 2 могут работать асинхронно друг с другом или каждый по отдельному режиму. Приводной гидроканал 26 может иметь внутри электропровода или кабеля, а сам приводной гидроканал 26 может крепиться к лифтовой колонне 4, например клямсами, аналогично креплению электрокабеля при спуске ЭЦН. Наличие в приводном гидроканале 26 электрических проводников дает возможность устанавливать датчики температуры, давления, влажности и т.д. (не показаны). В зависимости от расположения пластов 11 и 13 относительно друг друга и их реального местонахождения в скважине 10, верхний 2 и нижний 1 погружные насосы могут быть соединены непосредственно друг с другом, а пакер 3 может быть расположен выше

или ниже спарки погружных насосов.

Скважинная насосная установка работает следующим образом. На устье собирают глубинную часть установки с верхним 2 и нижним 1 насосами с установкой пакера 3, например, между ними. До начала спуска глубинной части установки в скважину 10 на устье скважины заливают в насосные камеры 16 и 33 расчетное количество тяжелой 5 буферной жидкости 22 и 39 с образованием гидрозатворов 21 и 38 и заливают в рабочие трубы 19 и 36 через окна 27 и 43 приводную жидкость 29 до полного состояния, и соединяют приводной гидроканал 26, уже заполненный приводной 10 жидкостью 29, с окном 27 нижнего насоса 1 и с окном 43 верхнего насоса 2. Если приводной гидроканал 26 выполнен в виде шлангокабеля, то его электроразъемы соединяют с соответствующими ответными разъемами в корпусах насосов 1 и 2. Затем погружную часть скважинной насосной установки спускают на лифтовой колонне 4 с 15 присоединенными к ней приводным гидроканалом 26, который прикрепляют к лифтовой колонне 4 фиксирующими элементами, например, клямсами, и после достижения расчетной глубины устанавливают пакер 3 в скважине 10 для разделения и изоляции друг от друга пластов 11 и 13. Лифтовая колонна 5 может спускаться 20 одновременно с лифтовой колонной 4 или спускаться отдельно после полного спуска погружной части скважинной насосной установки и соединяться с нагнетательной частью верхнего насоса 2 при помощи автосцепа. На устье лифтовые колонны 4 и 5 герметизируются друг от друга и подсоединяются к отдельным трубопроводам 55 и 57 соответственно, а приводной гидравлический канал 26 подсоединяется к нагнетательной линии 50 и к возвратной линии 53.

В начале цикла работы установки тяжелая буферная жидкость 22 и 39 находится в транспортном состоянии (Фиг.1), и для того, чтобы привести насосы 1 и 2 в рабочее состояние, открывают нагнетательный запорный орган 51, закрывают возвратный запорный орган 52 и силовым насосом 47 закачивают под давлением приводную 30 жидкость 29 из емкости 49 в приводной гидроканал 26. Приводная жидкость 29 начинает поступать в рабочие трубы 19 и 36 через окна 27 и 43, заставляя двигаться тяжелую буферную жидкость 22 и 39 вместе с плавающими в них шаровыми клапанами 28 и 44 вниз. Это будет происходить параллельно при равенстве 35 противодавления в обоих насосах, а при отсутствии равенства противодавления в обоих насосах последовательно, начиная с насоса, у которого наименьшее противодавление.

Тяжелая буферная жидкость 22 и 39 под воздействием давления приводной жидкости 29 через гидрозатворы 21 и 38 будет поступать в кольцевые пространства 40 и 37. После достижения шаровыми клапанами 28 и 44 (одновременно или друг за другом) нижних седел 30 и 45 соответственно произойдет гидравлическое закрытие рабочих труб 19 и 36, повышение давления в системах «рабочая труба-гидроканал» и срабатывание автоматики, которая закроет нагнетательный запорный орган 51 и 45 откроет возвратный запорный орган 52. В момент открытия запорного органа 51 перепад уровней тяжелой буферной жидкости 22 и 39 в рабочих трубах 19 и 36 и 45 кольцевых пространствах 20 и 37 будет максимальным. После открытия возвратного запорного органа 52 давление в системе «рабочая труба-гидроканал» начнет снижаться и на приводную жидкость 29 находящуюся на границе раздела с тяжелой буферной жидкостью 22 и 39 в рабочих трубах 19 и 36 будет действовать давление 50 столба приводной жидкости 29 с усилием направленным вниз, и пластовое давление откачиваемых жидкостей 12 и 14 из пластов 11 и 13 с усилием, направленным вверх, и давление разницы уровней столбов тяжелой буферной жидкости 22 и 39 с усилием,

направленным вверх. На приводную жидкость 29, находящуюся на границе раздела с тяжелой буферной жидкостью 22 и 39 в рабочих трубах 19 и 36 будут действовать давление столба приводной жидкости 29 с усилием направленным вниз и давление столбов откачиваемых жидкостей 12 и 14 в затрубных пространствах 23 и 40 с усилием, направленным вверх, и давление разницы уровней столбов тяжелой буферной жидкости 22 и 39 с усилием, направленным вверх. Перепады уровней тяжелой буферной жидкости 22 и 39 в рабочих трубах 19 и 36 и за ними рассчитываются на каждый пласт так, чтобы на границе раздела приводной жидкости 29 и тяжелой буферной жидкости 22 и 39 в рабочих трубах 19 и 36 сумма усилий, направленных вверх, была больше, чем сумма усилий, направленных вниз. Это в основном происходит за счет подбора перепада уровней столбов тяжелой буферной жидкости 22 и 39. Тяжелая буферная жидкость 22 и 39 за счет того, что суммарный вектор всех усилий направлен вверх, входит в рабочие трубы 19 и 36 выталкивает из них приводную жидкость в систему «рабочая труба-гидроканал» и далее в емкость 49. За счет снижения уровня тяжелой жидкости в кольцевых пространствах 20 и 37, в них и в насосных камерах 16 и 33 будет уменьшаться давление, что приведет к открытию всасывающих клапанов 17 и 34 и поступлению в насосную камеру 16 пластовой жидкости 12 и в насосную камеру 33 пластовой жидкости 14 т.е. начинается процесс всасывания в обоих насосах 1 и 2 (Фиг.2). Когда в каждом насосе 1 и 2 сумма усилий, направленных вверх, станет равной сумме усилий, направленных вниз, поступление пластовой жидкости в насосные камеры прекратится, что будет видно по прекращению потока в возвратной линии 53 и приведет к срабатыванию автоматики, которая закроет возвратный запорный орган 52 и откроет нагнетательный запорный орган 51, чтобы силовой насос 47 начал закачку под давлением приводную жидкость 29 из емкости 49 в гидроканал 26. Приводная жидкость 29 начинает поступать в рабочие трубы 19 и 36 заставляя двигаться тяжелую буферную жидкость 22 и 39 вместе с плавающими в них шаровыми клапанами 28 и 44 вниз (Фиг.3). Тяжелая буферная жидкость 22 и 36 под давлением поступающего в рабочие трубы 19 и 36 приводной жидкости 29 будет перетекать через гидрозатворы 21 и 38 в кольцевые пространства 20 и 37, одновременно повышая давление в насосных камерах 16 и 33, что вызовет в свою очередь к закрытию всасывающих клапанов 17 и 34 и открытию избыточным давлением нагнетательных клапанов 18 и 35. Пластовая жидкость 12 через открытый нагнетательный клапан 18, входное окно 7, обводной канал 6 и выходное окно 8 перекачивается в кольцевое пространство 9 лифтовой колонны 4 и далее на поверхность и через запорный орган 54 в трубопровод 55 для отдельного учета пластовой жидкости 12. Пластовая жидкость 14 через открытый нагнетательный клапан 34 поступает в лифтовую колонну 5 и далее на поверхность и через запорный орган 56 в трубопровод 57 для отдельного учета пластовой жидкости 14. После достижения шаровыми клапанами 28 и 44 (одновременно или друг за другом) нижних седел 30 и 45 соответственно произойдет гидравлическое закрытие рабочих труб 19 и 36, повышение давления в системе «рабочая труба-гидроканал» и срабатывание автоматики, которая закроет нагнетательный запорный орган 51 и откроет возвратный запорный орган 52. Один цикл работы заканчивается и начинается другой. При использовании двух гидроканалов каждый насос будет работать по своему отдельному режиму. В этом случае, из насосов можно убрать клапаны 28 и 44, а переключение устьевых клапанов вести по объемному признаку. Можно не дожидаясь достижения баланса усилий при всасывании в системе «рабочая труба-

гидроканал» переключать насосы на нагнетание, основываясь на разнице давлений в системе.

Преимущество изобретения состоит в том, что отсутствует износ плунжера из тяжелой буферной жидкости глубинного насоса и опасность его заклинивания в условиях большого содержания механических примесей в скважинной жидкости. Диаметр рабочей трубы и длина хода плунжера, 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 продолжительности и энергообеспечению, что позволяет увеличить эффективность его работы. Один устьевой силовой агрегат может работать с несколькими скважинами, что удешевляет применение предлагаемой насосной установки.

При применении шлангокабеля можно устанавливать различные датчики, например, давления, температуры, влажности и т.д., что позволит в текущем режиме отслеживать взаимодействие системы «скважина-пласт», что, в свою очередь, упростит создание «интеллектуальных» скважин.

Кроме того, обеспечивается автоматическое установление откачки жидкости из скважины в точном соответствии с интенсивностью притока жидкости из пласта в скважину. Установка в приводном гидроканале еще дополнительных каналов, например, малого диаметра, позволит доставлять во всасывающую линию погружных насосов химреагенты, например, ингибиторы и т.д., а также отводить свободный газ из подпакерного пространства. За счет близкого расположения неподвижных всасывающего и нагнетательного клапанов в погружных насосах расширяется возможность откачки высоковязких жидкостей и уменьшается процесс газообразования в насосной камере, а образовавшийся газ легче удаляется из насосной камеры в лифтовую колонну в процессе нагнетания, причем сами клапана можно применять с большими диаметрами. Предлагаемая установка позволяет выполнять те же задачи, которые ставятся перед 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.

#### Формула изобретения

1. Скважинная насосная установка, содержащая колонны лифтовых труб, пакер и два последовательно установленных насоса с соответствующими корпусами, всасывающими и нагнетательными клапанами и рабочими органами, прием нижнего насоса через свой всасывающий клапан сообщен с подпакерным пространством, а прием верхнего насоса через свой всасывающий клапан сообщен с надпакерным пространством, отличающаяся тем, что насосы выполнены гидроприводными, приводная жидкость которых размещена в рабочих трубах, связанных с приводным гидроканалом для ее подачи силовым агрегатом, а рабочие органы выполнены в виде тяжелой буферной жидкости, размещенной в нижних частях корпусов насосов ниже всасывающих клапанов с образованием гидрозатвора, с возможностью взаимодействия с перекачиваемой жидкостью в насосных камерах и приводной жидкостью в рабочих трубах, причем в рабочих трубах насосов, на границе раздела сред тяжелой буферной жидкости и приводной жидкости установлены клапаны, имеющие положительную плавучесть в тяжелой буферной жидкости, при этом седла под них установлены в нижних частях рабочих труб.

2. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что она содержит дополнительный приводной гидроканал для подачи приводной жидкости.

5

10

15

20

25

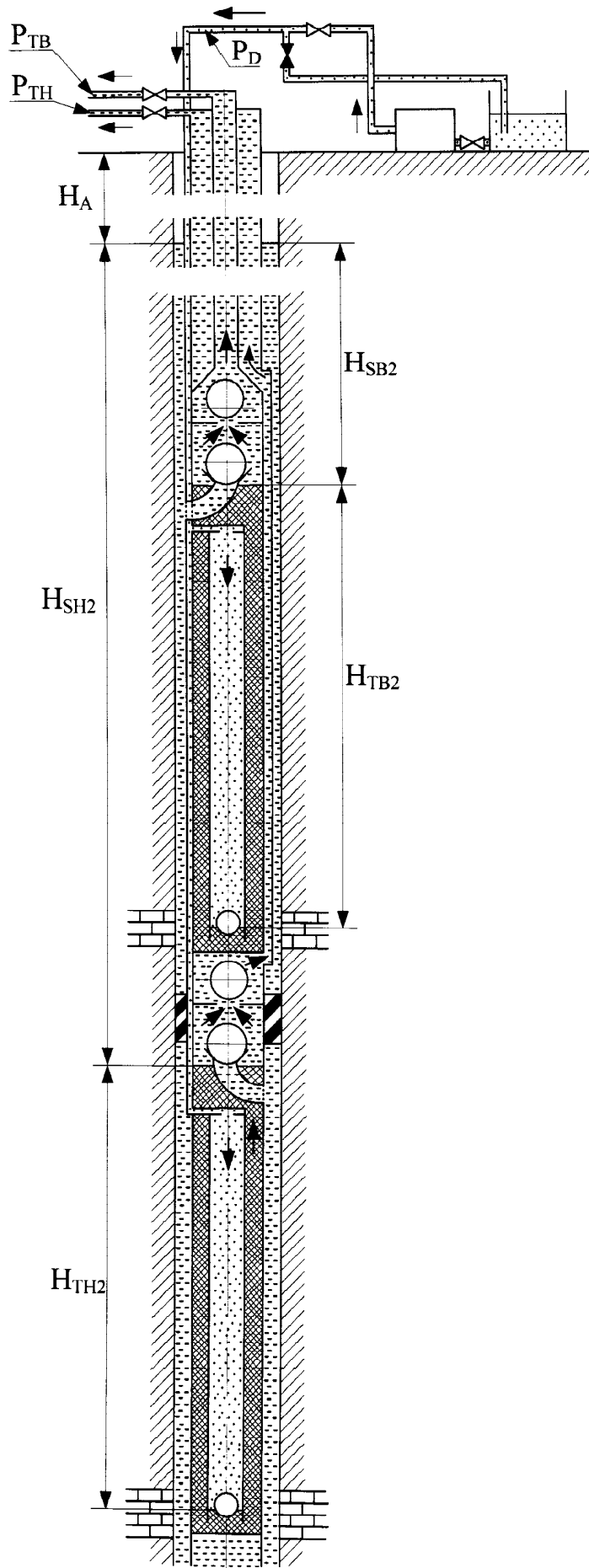
30

35

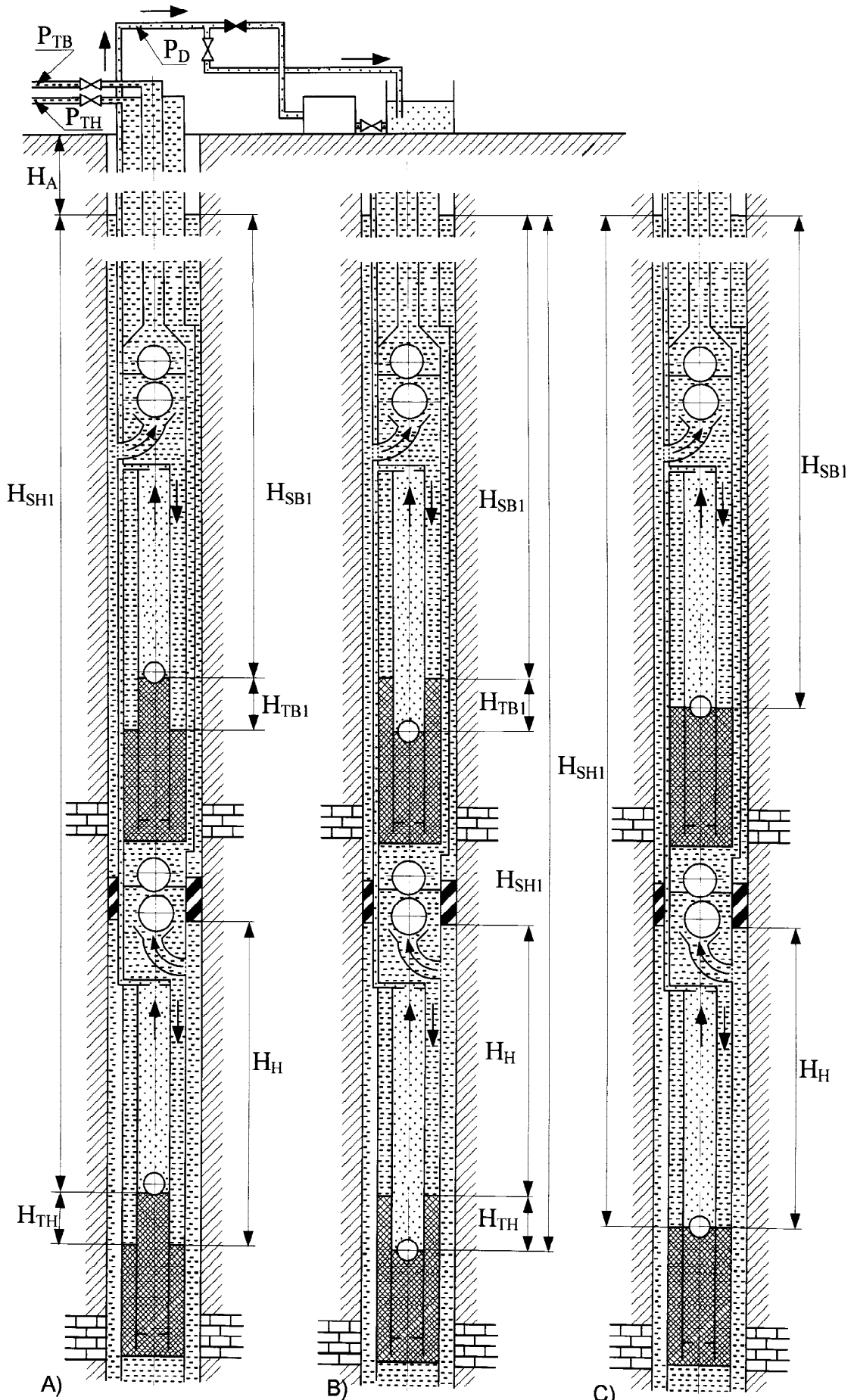
40

45

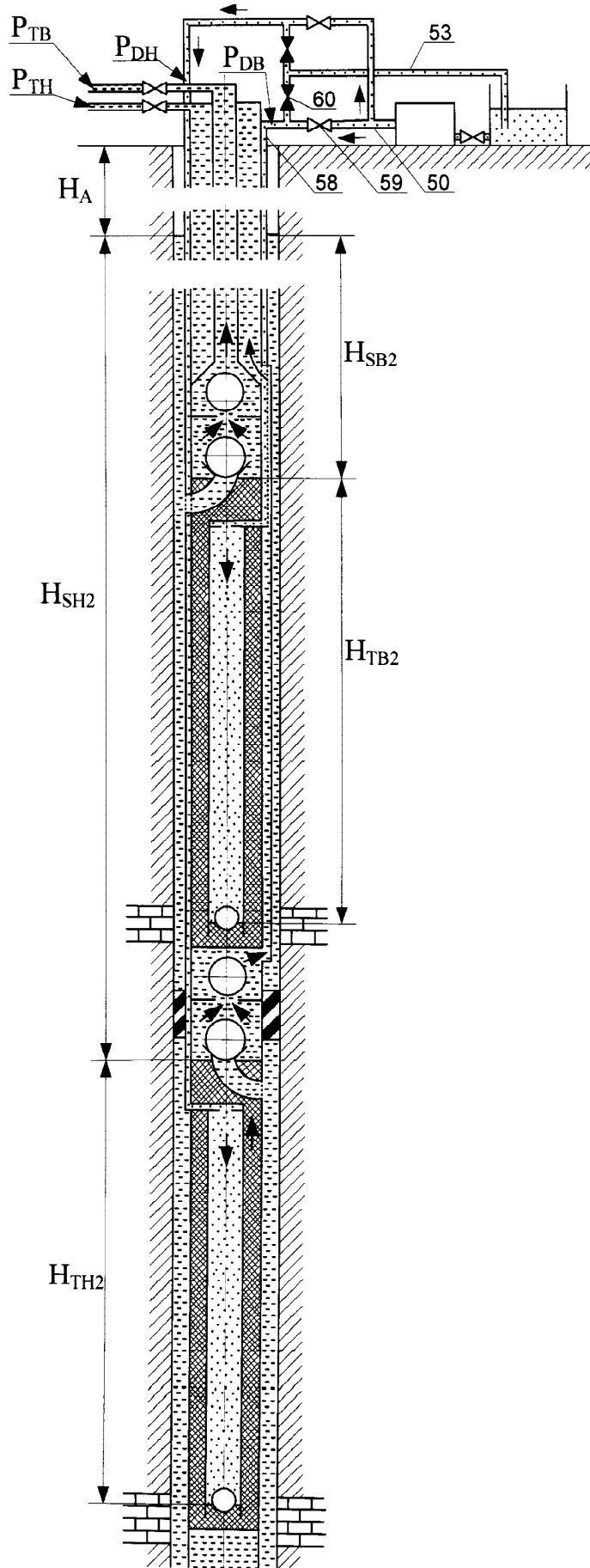
50



Фиг.2



Фиг. 3



Фиг. 4