



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012153992/06, 11.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.07.2012

Приоритет(ы):

(62) Номер и дата подачи первоначальной заявки,
из которой данная заявка выделена: 2012128035
03.07.2012

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2014 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 20.02.2016 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU2177563C2, 27.12.2001.
RU2162152C2, 20.01.2001. RU2334125C1,
20.09.2008. RU2433307C1, 17.08.2010.
US20090266186A1, 20.10.2009.

Адрес для переписки:

600014, г.Владимир, ул. Лакина, 3, кв. 38,
Мамаеву И.И.

(72) Автор(ы):

Мамаев Игорь Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

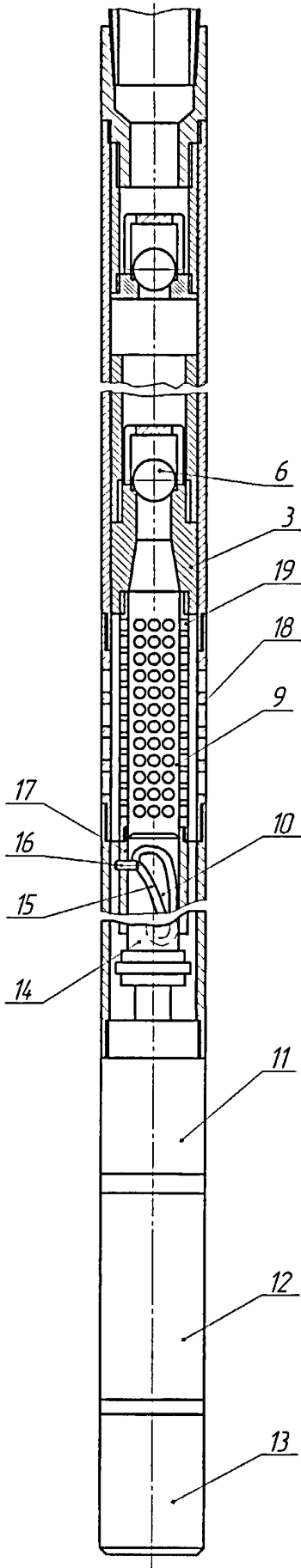
Мамаев Игорь Иванович (RU)

(54) СКВАЖИННЫЙ ПЛУНЖЕРНЫЙ НАСОС С НИЖНИМ ПРИВОДОМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к скважинным плунжерным насосам с нижним приводом и найдет применение при добыче с больших глубин жидких полезных ископаемых, таких как нефти, в том числе и высоковязкие, рассолы и другие. Скважинный плунжерный насос с нижним приводом содержит цилиндр, связанный с колонной насосно-компрессорных труб, внутри которого расположен полый поршень, имеющий канал с участком воронкообразной формы, расширяющимся в сторону заборного конца, и запорный механизм клапана, установленный в канале поршня с возможностью перекрытия канала. Выходной канал из цилиндра перекрывается нагнетательным клапаном, при этом между обоими клапанами имеется замкнутое пространство изменяемого в процессе работы объема. Полый поршень со стороны заборного конца соединен с приемником, который связан с преобразователем вращательного движения в

поступательное, а тот, в свою очередь, соединен с приводом, состоящим из мотора, редуктора и гидрозачиты. Преобразователь вращательного движения в поступательное выполнен в виде цилиндра, на поверхности которого имеется винтовой замкнутый паз, в который входит стержень, закрепленный в трубе, соединенный с приемником. Изобретение позволит добывать жидкости из наклонных и искривленных скважин, а также расширить диапазон добычи высоковязкой жидкости. Нижний привод исключит возможные дефекты штанговых плунжерных насосов, такие как зависание и разрыв штанг, а также упростит монтаж и демонтаж насосов. 2 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012153992/06, 11.12.2012**
 (24) Effective date for property rights:
03.07.2012
 Priority:
 (62) Number and date of filing of the initial application,
from which the given application is allocated:
2012128035 03.07.2012
 (43) Application published: **20.06.2014** Bull. № 17
 (45) Date of publication: **20.02.2016** Bull. № 5
 Mail address:
600014, g.Vladimir, ul. Lakina, 3, kv. 38, Mamaevu
II.

(72) Inventor(s):
Mamaev Igor' Ivanovich (RU)
 (73) Proprietor(s):
Mamaev Igor' Ivanovich (RU)

(54) **DOWNHOLE PLUNGER PUMP WITH LOWER DRIVE**

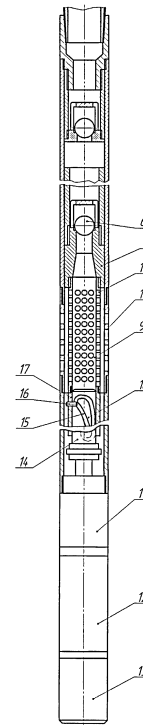
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention relates to downhole plunger pumps with lower drives to be applied in extraction of thick oil, brines, etc. Proposed pump comprises cylinder connected with tubing accommodating the hollow piston with the channel of funnel-shape section expanding towards intake end and valve shutoff mechanism fitted in piston channel to stop the latter. Cylinder outlet is closed by pressure valve. Note here that a closed space is arranged between both valves to vary in operation. Said hollow piston on intake end is connected with receiver engaged with rotation-to-translation converter. The latter is engaged with the drive composed of engine, reduction gear and hydraulic protection. Said rotation-to-translation converter is composed of the cylinder that has a closed helical groove for rod fitted in pipe connected with said receiver to fit in.

EFFECT: enhanced performances, simplified erection and dismantling.

2 dwg



Фиг. 2

RU 2 575 385 C 2

RU 2 575 385 C 2

Изобретение предназначено для добычи с больших глубин жидких полезных ископаемых, таких как нефти, в том числе и высоковязкие, рассолы и другие.

Известен скважинный плунжерный насос с нижним приводом, содержит цилиндр, связанный с колонной насосно-компрессорных труб, внутри которого расположен 5 полый поршень, имеющий канал с участком воронкообразной формы, расширяющимся в сторону заборного конца, и запорный механизм - клапан, установленный в канале поршня с возможностью перекрытия канала, выходной канал из цилиндра перекрывается нагнетательным клапаном. При этом между обоими клапанами имеется замкнутое пространство изменяемого в процессе работы объёма; полый поршень с 10 заборного конца соединён с приёмником, связанным с преобразователем вращательного движения в поступательное, а тот соединён с приводом, состоящим из мотора, редуктора и гидрозащиты. Насос позволяет производить подъём на поверхность разрабатываемых полезных ископаемых без дополнительных приспособлений.

Известны скважинные штанговые насосы, имеющие вертикальную конструкцию 15 одинарного действия с неподвижным цилиндром, подвижным металлическим плунжером и шариковыми клапанами (Форест Грей. Добыча нефти. ЗАО «Олимпбизнес». Москва. 2003). Скважинные насосы бывают двух типов: вставные и невставные (трубные). Невставные (трубные) насосы спускают в скважину на насосно-компрессорных трубах, а затем к ним с помощью автосцепа присоединяется колонна штанг. Автосцепы бывают 20 расцепляемые и нерасцепляемые. Последние более просты и надёжны, но после захвата штока насоса, они не могут раскрыться, поэтому при демонтаже насоса приходится рвать колонну штанг. Расцепляемые автосцепы позволяют производить демонтаж насоса без разрыва штанг, но они более сложные и менее надёжные, скажем, у автосцепов с гипоидной резьбой при работе происходит постепенное раскручивание 25 соединения. К тому же, соединение расцепляемых автосцепов с невставными насосами происходит на большой глубине, при этом приходится вращать колонну штанг, поэтому соединение, как правило, получается недокрученным. Соединение штанг со вставными насосами осуществляется на поверхности, поэтому применяются более простые и надёжные нерасцепляемые автосцепы.

Плунжерные скважинные насосы изготавливаются с верхним приводом, для чего 30 используются станки-качалки, а также гидравлические и пневматические приводы. Верхний привод прост в изготовлении и обслуживании, но из-за колонны штанг возникает ряд серьёзных недостатков, в частности, они исключают добычу из наклонных и искривлённых скважин. Штанги увеличивают стоимость установки, усложняется 35 монтаж и демонтаж насосов, к тому же при ходе вверх возрастает нагрузка на величину массы штанг и трение их о добываемую жидкость, что может привести к обрыву штанг, а при ходе вниз возникает такой дефект, как зависание штанг.

Эти недостатки отсутствуют у погружных насосов с нижним приводом, таких как центробежные и винтовые. Оснастить обычные скважинные плунжерные насосы нижним 40 приводом вряд ли возможно, хотя бы потому, что в этом случае жидкость будет направлена в сторону привода, препятствующего её продвижению. Однако устройства для добычи жидких полезных ископаемых с больших глубин, патент RU 2162152, позволяют направить жидкость в противоположную от привода сторону. К тому же, эти насосы имеют ряд преимуществ по сравнению со стандартными насосами. 45 Устройство содержит цилиндр, связанный с колонной труб, и полый поршень, связанный с колонной штанг посредством штока. Полый поршень имеет канал с участком воронкообразной формы, расширяющимся в сторону заборного конца. В канале поршня установлен запорный клапан, а в верхней части цилиндра выполнена перегородка с

проходным каналом, перекрываемым напорным клапаном. Между обоими указанными клапанами имеется замкнутое пространство изменяемого в процессе работы объёма.

У этих насосов отсутствует зона всасывания, и среда на протяжении всего пути следования перемещается при повышенных давлениях, что позволяет заполнять

5 цилиндр высоковязкими средами, а отсутствие узких каналов в плунжере и цилиндре способствует продвижению жидкости с минимальными потерями. Повышенные давления способствуют более полному заполнению цилиндра и, следовательно, увеличению производительности насоса и уменьшению воздействия газового фактора.

Задача изобретения - сделать скважинный плунжерный насос с нижним приводом, и, как следствие, упростить монтаж и демонтаж насоса, исключить такие дефекты 10 штанговых насосов, как зависание и разрыв штанг, расширить область применения плунжерных насосов за счёт эксплуатации в условиях наклонных и искривлённых скважин, а также за счёт добычи высоковязких сред с большой глубины и из скважин, где остаётся нефть, которую не могут извлечь центробежные и винтовые насосы.

15 Указанная задача достигается тем, что в скважинном плунжерном насосе с нижним приводом, содержащем цилиндр, связанный с колонной насосно-компрессорных труб, внутри которого расположен полый поршень, имеющий канал с участком воронкообразной формы, расширяющийся в сторону заборного конца, и запорный механизм-клапан, установленный в канале поршня с возможностью перекрытия канала; 20 выходной канал из цилиндра, перекрытый нагнетательным клапаном, при этом между обоими клапанами имеется замкнутое пространство изменяемого в процессе работы объёма, полый поршень, со стороны заборного конца, соединен с приемником, связанным с преобразователем вращательного движения в поступательное, а тот соединен с приводом, состоящим из мотора, редуктора и гидрозащиты. Преобразователь 25 вращательного движения в поступательное выполнен в виде цилиндра, на поверхности которого имеется винтовой замкнутый паз, в который входит стержень, закрепленный в трубе, соединенный с приемником.

На фиг. 1 схематически представлен скважинный плунжерный насос, а на фиг.2 - общая схема этого насоса, оснащённого нижним приводом.

30 Насос содержит цилиндр 1, связанный с колонной насосно-компрессорных труб 2, внутри которого расположен полый поршень 3, имеющий канал 4 с участком воронкообразной формы 5, расширяющимся в сторону заборного конца, и запорный механизм - клапан 6, установленный в канале поршня с возможностью перекрытия канала. Выходной канал из цилиндра 7 перекрывается клапаном 8. Между обоими 35 клапанами имеется замкнутое пространство изменяемого в процессе работы объёма. Полый поршень 3 со стороны заборного конца соединён с приёмником 9, который связан с преобразователем вращательного движения в поступательное 10, а тот, в свою очередь, соединён с приводом, состоящим из гидрозащиты 11, редуктора 12 и мотора 13. Мотор 13, редуктор 12 и гидрозащита 11 конструктивно не отличаются от тех, что 40 применяются в приводах винтовых насосов, только рассчитываются они на меньшие усилия.

Преобразователь вращательного движения в возвратно-поступательное 10 состоит из цилиндра 14, на поверхности которого выполняется винтовой замкнутый паз 15, в который входит стержень 16, закреплённый в трубе 17.

45 Приёмник 9 состоит из двух труб с отверстиями. Наружная труба 18 соединяется с цилиндром 1 и трубой, удерживающей привод. Внутренняя труба 19 соединяется с трубой 17 преобразователя вращательного движения в поступательное, а с другого конца - с полым поршнем 3.

Скважинный плунжерный насос с нижним приводом работает следующим образом: на поверхности собирают привод, состоящий из мотора 13, редуктора 12 и гидрозащиты 11, далее к нему присоединяется преобразователь вращательного движения в поступательное 10, приёмник 9 и насос. В заключение эта конструкция присоединяется к последней насосно-компрессорной трубе 2, и всё это заводится в скважину. Нарастивая колонну насосно-компрессорных труб, насос опускается на требуемую глубину.

При ходе вниз полого поршня 3, осуществляемом за счёт привода, цилиндр 14 преобразователя вращательного движения в поступательное поворачивается и посредством стержня 16, скользящего по винтовому пазу 15, тянет вниз трубу 17, а вместе с ним внутреннюю трубу 19 приёмника 9 и полый поршень 3. Жидкость, находящаяся внутри наружной трубы приёмника, сжимается и, проходя через канал 4 с участком воронкообразной формы, давит на клапан 6, открывает его и проходит в цилиндр 1, заполняя всё увеличивающееся межклапанное пространство, ограниченное нагнетательным клапаном 8.

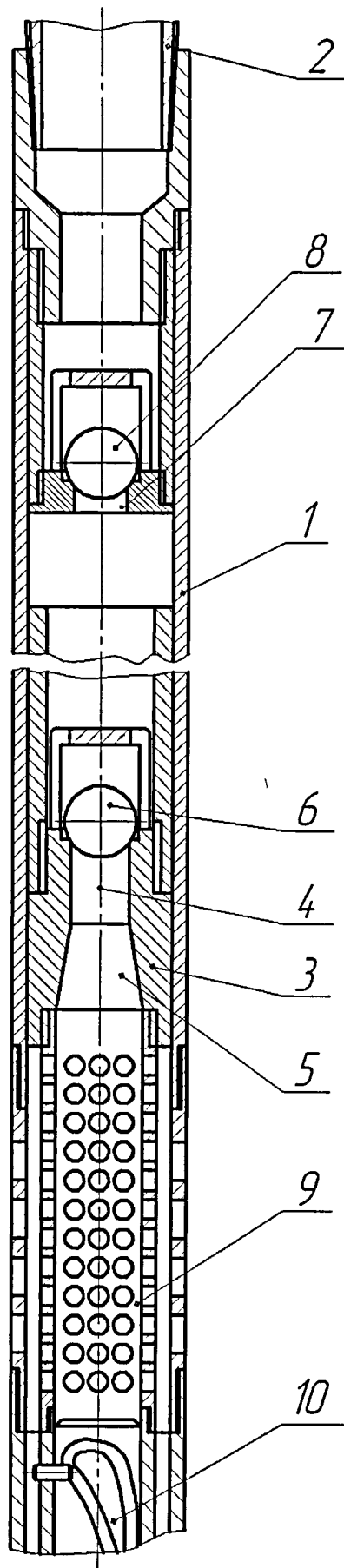
При обратном ходе полого поршня 3, осуществляемого посредством тех же механизмов, что и при ходе вниз, клапан 6 закрывается, вследствие уменьшения объёма межклапанного пространства, а затем начинает расти давление на клапан 8. Когда усилия, действующие на клапан 8 снизу, превысят усилия, создаваемые столбом жидкости сверху, клапан 8 открывается и жидкость через выходной канал из цилиндра 7 выдавливается в колонну труб 2. В это время в приёмнике 9 создаётся разрежение, и происходит заполнение приёмника 9 добываемой жидкостью.

При ходе полого поршня 3 вниз, клапан 8 под действием столба жидкости закрывает выходной канал из цилиндра 7, что позволяет разгруженному клапану 6 открываться, при этом происходит заполнение цилиндра 1 добываемым ископаемым. При дальнейших ходах поршня 3, уровень добываемого ископаемого в колонне труб 2 повышается, достигая конца трубы, и оно попадает в выкидную линию.

Предлагаемый скважинный плунжерный насос с нижним приводом позволяет производить добычу из наклонных и искривлённых скважин, а также расширяет диапазон добычи высоковязкой жидкости. По сравнению со штанговыми насосами, при ходе вверх у них уменьшается нагрузка, что позволяет добывать жидкости из более глубоких скважин и исключить такой дефект, как обрыв штанг. Не будет у них и другого дефекта - зависания штанг. Насосы позволяют эксплуатировать скважины с малым дебитом, где центробежные и винтовые насосы работать не могут.

35 Формула изобретения

Скважинный плунжерный насос с нижним приводом, содержащий цилиндр, связанный с колонной насосно-компрессорных труб, внутри которого расположен полый поршень, имеющий канал с участком воронкообразной формы, расширяющийся в сторону заборного конца, и запорный механизм-клапан, установленный в канале поршня с возможностью перекрытия канала, выходной канал из цилиндра, перекрываемый нагнетательным клапаном, при этом между обоими клапанами имеется замкнутое пространство изменяемого в процессе работы объёма, полый поршень, со стороны заборного конца, соединен с приёмником, связанным с преобразователем вращательного движения в поступательное, а тот соединен с приводом, состоящим из мотора, редуктора и гидрозащиты, отличающийся тем, что преобразователь вращательного движения в поступательное выполнен в виде цилиндра, на поверхности которого имеется винтовой замкнутый паз, в который входит стержень, закрепленный в трубе, соединенный с приёмником.



Фиг. 1