



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 43/38 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2020105328, 04.02.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.02.2020

Дата регистрации:
13.05.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.02.2020

(45) Опубликовано: 13.05.2020 Бюл. № 14

Адрес для переписки:

423250, Респ. Татарстан, г. Лениногорск, а/я
250, ООО "НПФ "Модуль"

(72) Автор(ы):

Малыхин Игорь Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Малыхин Игорь Александрович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 184048 U1, 12.10.2018. RU 78524
U1, 27.11.2008. RU 2467166 C1, 20.11.2012. US
2013/0068455 A1, 21.03.2013. US 2009/0065202
A1, 12.03.2009. US 4148735 A1, 10.04.1979.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЕПАРАЦИИ ГАЗА, СОВМЕЩЕННОЕ С ОХЛАЖДЕНИЕМ ПОГРУЖНОГО
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к нефтяной промышленности и может быть использована в установках погружных электроцентробежных насосов с погружными электродвигателями в кожухе, перекачивающих из скважин газожидкостные смеси с высоким содержанием газа. Обеспечивает повышение эффективности и надежности эксплуатации погружного электроцентробежного насоса с погружным электродвигателем в кожухе для добычи нефти из скважин с высоким содержанием газа за счет разделения газожидкостной смеси и эффективного охлаждения погружного электродвигателя. Сущность полезной модели заключается в том, что при использовании устройства для сепарации газа, совмещенного с охлаждением погружного электродвигателя, в скважинах с большим газовым фактором погружной электродвигатель с гидрозащитой, охлаждаемый перекачиваемой жидкостью, снабжен герметичным наружным кожухом, который закреплен на нижнем фланце электроцентробежного насоса и гидравлически соединен с полостью колонны труб хвостовика.

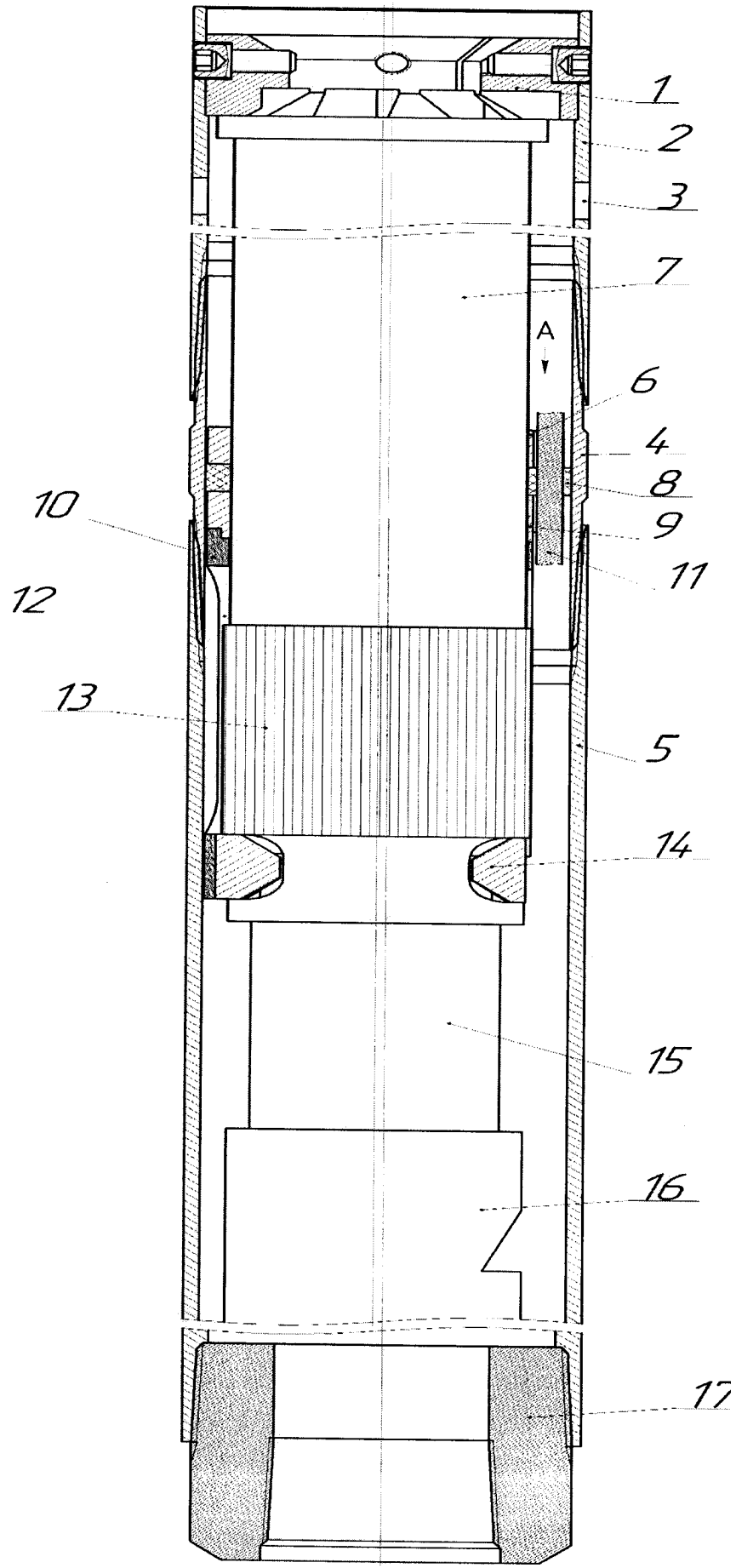
В кожухе погружного электродвигателя, две части которого соединены патрубком, при этом верхняя часть кожуха закреплена на нижнем фланце электроцентробежного насоса при помощи болтового крепления, а нижняя часть снабжена переводником, расположен газосепаратор, который соединен с входным модулем или выполнен совмещенным с входным модулем. На корпусе газосепаратора при помощи разрезной обоймы с приварными верхним и нижним упорами, между двумя разрезными зажимными шайбами размещен уплотнительный элемент с каналом для прохождения кабеля питания электроприводного насоса и/или электрических линий подключения дополнительного оборудования и приборов и линий закачки химических реагентов или отвода газа, разделяющий в кожухе полость входа пластовой жидкости с попутным газом во входной модуль и газосепаратор и полость для выхода газа из газосепаратора, а в верхней части кожуха выполнены отверстия для выхода газа из этой полости в межтрубное пространство. Канал для

прохождения кабеля выполнен также в разрезной обойме и разрезных зажимных шайбах. В разрезных зажимных шайбах и уплотнительном элементе выполнены отверстия для винтов, поджимающих уплотнительный элемент, а в приварном верхнем упоре – отверстия с резьбой для винтов. Зазоры уплотнены прокладками. При этом происходит подвод газожидкостной смеси

из хвостовика в кожух и далее во входной модуль и газосепаратор, эффективное охлаждение погружного электродвигателя потоком, закручивание потока газожидкостной смеси, разделение потока с последующим отводом отсепарированного газа в межтрубное пространство и подача дегазированной жидкости в электроцентробежный насос. 2 ил.

R U 1 9 7 5 4 6 U 1

R U 1 9 7 5 4 6 U 1



Фиг. 1

Полезная модель относится к нефтяной промышленности и может быть использована в установках погружных электроцентробежных насосов с погружными электродвигателями в кожухе, перекачивающих из скважин газожидкостные смеси с высоким содержанием газа. Обеспечивает повышение эффективности и надежности эксплуатации погружного электроцентробежного насоса с погружным электродвигателем в кожухе для добычи нефти из скважин с высоким содержанием газа за счет разделения газожидкостной смеси и эффективного охлаждения погружного электродвигателя.

Известно устройство для сепарации газа в нефтяных скважинах, (аналог) (1), патент на полезную модель №78524 E21B 43/38. Устройство содержит «хвостовик» с пакером, открытую снизу газосборную емкость, выполненную в виде перевернутого стакана, снабженную газоотводной трубкой, сообщающейся с затрубным пространством. При этом газосборная емкость соединена своей донной частью с ЭЦН, а выход газоотводной трубки расположен над приемным модулем насоса. Таким образом, обеспечивается подача жидкости и газа в затрубное пространство, при этом жидкость подводится к зоне приема насоса, а газ выше этой зоны. Такая схема движения разделившихся фаз позволяет использовать высокопроизводительные УЭЦН взамен менее совершенных поршневых насосов. Недостатками способа является то, что если скважинная жидкость содержит абразивные частицы, то существует потенциальный риск расчленения установки по корпусу газосепаратора.

Известно устройство для сепарации газа и песка при откачке жидкости из скважины погружным электроцентробежным насосом, (аналог) (2), патент на полезную модель №65130, дата публикации 27.07. 2007, которое включает струйный аппарат, активное сопло гидравлически сообщенное обводным каналом с рабочей напорной линией погружного электроцентробежного насоса (ПЭЦН), корпус с газоотводной и всасывающей трубами, установленный под приемом ПЭЦН, фильтр, установленный на нижнем конце корпуса, ось с радиальными перфорационными отверстиями для прохода газожидкостной смеси, причем внутреннее пространство оси сообщено с всасывающей полостью струйного аппарата, установленного на входе газоотводной трубки.

Сепарационный элемент размещен внутри корпуса под газоотводной трубкой и выполнен в виде взаимообращенных навстречу друг к другу конических полок, направленных вниз и жестко закрепленных друг под другом на внутренней поверхности корпуса и наружной поверхности оси. Устройство ниже фильтра оснащено пескосборной камерой. Недостатками является то, что устройство нельзя применить для одновременно-раздельной эксплуатации нескольких пластов или объектов разработки. Кроме того, совместное использование центробежного электронасоса и струйного насоса для увеличения добычи нефти из одного объекта эксплуатации требует применения ЭЦН с более высокими напорами для преодоления высоких сопротивлений, возникающих в области сужения в сопле эжекторного струйного насоса.

Известен способ откачивания жидкости установкой электроцентробежного насоса и газосепаратор установки электроцентробежного насоса, (аналог) (3), патент РФ №2442023 F04D 13/10, E21B 43/38, дата подачи заявки 07.07.2010, опубликовано 10.02.2012, который заключается в подводе газожидкостной смеси в газосепаратор, повышении ее напора в шнеке газосепаратора, закручивании потока газожидкостной смеси, разделении потока с последующим отводом отсепарированного газа в затрубное пространство и подачу дегазированной жидкости в электроцентробежный насос. В ограниченных радиальных габаритах скважины предварительно, до размещения

установки электроцентробежного насоса в скважине, определяют диапазон подач газожидкостной смеси, рассчитывают для каждого значения этого диапазона геометрические параметры шнека газосепаратора и затем комплектуют установку партией рассчитанных шнеков для каждого значения подачи в пределах одного габарита скважины. Недостатками является то, что при установке пакера над электроцентробежным насосом происходит скопление газа в межтрубном пространстве в подпакерной зоне и возможен прорыв его на прием электроцентробежного насоса, что приведет к срыву рабочего режима электроцентробежного насоса. Кроме того не обеспечивается достаточное охлаждение погружного электродвигателя, нагрев которого вызывает увеличение объема газожидкостной смеси, особенно в скважинах с большим газовым фактором.

Известно устройство для сепарации газа погружного электроцентробежного насоса в кожухе, (прототип) (4), патент RU №184048 U1 E21B, дата подачи заявки 14.05.2018, опубликовано 12.10.2018. При использовании устройства для сепарации газа погружного электроцентробежного насоса в кожухе, в скважинах с большим газовым фактором погружной электродвигатель с гидрозащитой, охлаждаемый перекачиваемой жидкостью, снабжен наружным герметичным кожухом, который герметично соединен с входным модулем электроцентробежного насоса и выполнен с возможностью изолирования приема насоса от межтрубного пространства. Ниже герметичного кожуха погружного электродвигателя расположен газосепаратор с возможностью передачи крутящего момента от вала погружного электродвигателя через дополнительную гидрозащиту и входной модуль на вал газосепаратора и гидравлически соединен с полостью колонны труб хвостовика. Входной модуль установлен таким образом, что дегазированная жидкость с выхода газосепаратора поступает в центральный канал входного модуля и выходит в полость герметичного кожуха погружного электродвигателя. Хвостовик спущен от нижней приемной части газосепаратора вниз вплоть до интервала перфорации скважины или ниже, при этом происходит подвод газожидкостной смеси через хвостовик на прием газосепаратора, в котором происходит закручивание потока газожидкостной смеси, разделение потока с последующим отводом отсепарированного газа в затрубное пространство и подачу дегазированной жидкости через входной модуль в герметичный кожух погружного электродвигателя с гидрозащитами и далее во входной модуль электроцентробежного насоса. Недостатками являются применение погружного электродвигателя с двухсторонним валом для передачи крутящего момента на вал газосепаратора и необходимость установки дополнительной гидрозащиты, сложность герметизации кожуха охлаждения в местах прохождения кабеля питания погружного электродвигателя.

Технической задачей решаемой изобретением является повышение эффективности и надежности эксплуатации погружного электроцентробежного насоса с погружным электродвигателем в кожухе для добычи нефти из скважин с высоким содержанием газа и охлаждения погружного электродвигателя.

Технический результат, достигаемый полезной моделью, решается предлагаемым устройством для сепарации газа, совмещенным с охлаждением погружного электродвигателя, при котором погружной электродвигатель с гидрозащитой, охлаждаемый перекачиваемой жидкостью, снабжен герметичным наружным кожухом, который закреплен при помощи болтового крепления на нижнем фланце электроцентробежного насоса и гидравлически соединен с полостью колонны труб хвостовика. В кожухе погружного электродвигателя расположен газосепаратор, который может быть выполнен как совмещенным с входным модулем, так и отдельно от входного

модуля. На корпусе газосепаратора размещен уплотнительный элемент, разделяющий в кожухе полость входа пластовой жидкости с попутным газом во входной модуль и газосепаратор, и полость для выхода газа из газосепаратора, а в кожухе выполнены отверстия для выхода газа из этой полости в межтрубное пространство, дегазированная жидкость подается в электроцентробежный насос.

Сущность полезной модели заключается в том, что при использовании устройства для сепарации газа, совмещенного с охлаждением погружного электродвигателя, в скважинах с большим газовым фактором погружной электродвигатель с гидрозащитой, охлаждаемый перекачиваемой жидкостью, снабжен герметичным наружным кожухом, который закреплен на нижнем фланце электроцентробежного насоса и гидравлически соединен с полостью колонны труб хвостовика. Согласно полезной модели, в кожухе погружного электродвигателя, две части которого соединены патрубком, при этом верхняя часть кожуха закреплена на нижнем фланце электроцентробежного насоса при помощи болтового крепления, а нижняя часть снабжена переводником, расположен газосепаратор, который соединен с входным модулем или выполнен совмещенным с входным модулем.

На корпусе газосепаратора при помощи разрезной обоймы с приварными верхним и нижним упорами, между двумя разрезными зажимными шайбами размещен уплотнительный элемент с каналом для прохождения кабеля питания электроприводного насоса и/или электрических линий подключения дополнительного оборудования и приборов и линий закачки химических реагентов или отвода газа, разделяющий в кожухе полость входа пластовой жидкости с попутным газом во входной модуль и газосепаратор и полость для выхода газа из газосепаратора, а в верхней части кожуха выполнены отверстия для выхода газа из этой полости в межтрубное пространство. Канал для прохождения кабеля выполнен также в разрезной обойме и разрезных зажимных шайбах.

В разрезных зажимных шайбах и уплотнительном элементе выполнены отверстия для винтов, поджимающих уплотнительный элемент, а в приварном верхнем упоре отверстия с резьбой для винтов. Зазоры уплотнены прокладками. При этом происходит подвод газожидкостной смеси из хвостовика в кожух и далее во входной модуль и газосепаратор, эффективное охлаждение погружного электродвигателя потоком, закручивание потока газожидкостной смеси, разделение потока с последующим отводом отсепарированного газа в межтрубное пространство и подача дегазированной жидкости в электроцентробежный насос.

Предлагаемая полезная модель устройства для сепарации газа, совмещенного с охлаждением погружного электродвигателя, обеспечивает повышение эффективности и надежности эксплуатации погружного электроцентробежного насоса с погружным электродвигателем в кожухе для добычи нефти из скважин с высоким содержанием газа за счет разделения газожидкостной смеси и эффективного охлаждения погружного электродвигателя, предотвращает скопление газа и прорыв его на прием электроцентробежного насоса, что приводит к срыву рабочего режима электроцентробежного насоса.

На фиг. 1 изображена компоновка, поясняющая устройство сепарации газа, совмещенное с охлаждением погружного электродвигателя. На фиг. 2 показан вид сверху на разрезную зажимную шайбу 6 с зажимными винтами 18 и кабелем 11.

Устройство состоит из кожуха, две части 2 и 5 которого соединены патрубком 4, верхняя часть 2 закреплена на нижнем фланце электроцентробежного насоса (на чертеже не показано) при помощи болтового крепления 1, а нижняя часть 5 кожуха снабжена

переводником 17. В кожухе 2;5 погружного электродвигателя 16 с гидрозащитой 15, расположен газосепаратор 7, который соединен с входным модулем 13 или выполнен совмещенным с входным модулем 13. На корпусе газосепаратора 7 при помощи разрезной обоймы 12, с приварным упором 14 и приварным патрубком 10, между двумя разрезными зажимными шайбами 6 и 9 размещен уплотнительный элемент 8 с каналом для прохождения кабеля 11 питания электроприводного насоса и/или электрических линий подключения дополнительного оборудования и приборов и линий закачки химических реагентов или отвода газа, разделяющий в кожухе 2;5 полость входа пластовой жидкости с попутным газом во входной модуль 13 и газосепаратор 7, и полость для выхода газа из газосепаратора 7, а в верхней части 2 кожуха выполнены отверстия 3 для выхода газа из этой полости в межтрубное пространство.

При использовании устройства сепарации газа, совмещенного с охлаждением погружного электродвигателя, в скважинах с большим газовым фактором, оборудованных электроцентробежными насосами с погружными электродвигателями в кожухе, работу производят следующим образом.

Нижняя часть 5 кожуха с хвостовиком, погружным электродвигателем 16 и гидрозащитой 15 спускается в скважину и закрепляется на устье скважины. На кабель питания 11 предварительно одевается соединительный патрубок 4 и верхняя часть 2 кожуха. Далее на гидрозащиту 15 устанавливается газосепаратор 7 с входным модулем 13 при помощи разрезной обоймы 12, с приварным упором 14 и приварным патрубком 10. На газосепаратор 7 с пропусканием кабеля 11 через каналы для прохождения кабеля устанавливается уплотнительный элемент 8 с разрезными зажимными шайбами 6 и 9. Зазоры уплотняются прокладками. Каналы для прохождения кабеля заливаются компаундом, после чего заворачивается соединительный патрубок 4 и уплотнительный элемент 8 зажимается зажимными винтами 18. Нижняя секция электроцентробежного насоса соединяется с газосепаратором 7, на фланце электроцентробежного насоса устанавливается крепление 1, на соединительный патрубок 4 наворачивается верхняя часть 2 кожуха и заворачиваются болты крепления 1.

Собранная компоновка на колонне насосно-компрессорных труб спускается в заданный интервал эксплуатационной колонны. При работе электроцентробежного насоса (на чертеже не показано) газожидкостная смесь поступает из хвостовика (на чертеже не показано) в нижнюю часть 5 кожуха, во входной модуль 13 и газосепаратор 7, газ из газосепаратора 7 через отверстия 3 в верхней части 2 кожуха выходит в межтрубное пространство, а дегазированная жидкость поступает в электроцентробежный насос. При этом происходит эффективное охлаждение погружного электродвигателя 16 потоком, закручивание потока газожидкостной смеси, разделение потока с последующим отводом отсепарированного газа в межтрубное пространство.

Новым является то, что при использовании предлагаемого устройства сепарации газа, совмещенного с охлаждением погружного электродвигателя, в кожухе погружного электродвигателя, две части которого соединены патрубком, при этом верхняя часть кожуха закреплена на нижнем фланце электроцентробежного насоса при помощи болтового крепления, а нижняя часть снабжена переводником, расположен газосепаратор, который соединен с входным модулем или выполнен совмещенным с входным модулем.

На корпусе газосепаратора при помощи разрезной обоймы с приварными верхним и нижним упорами, между двумя разрезными зажимными шайбами размещен уплотнительный элемент с каналом для прохождения кабеля питания электроприводного насоса и/или электрических линий подключения дополнительного оборудования и

приборов и линий закачки химических реагентов или отвода газа, разделяющий в кожухе полость входа пластовой жидкости с попутным газом во входной модуль и газосепаратор и полость для выхода газа из газосепаратора, а в верхней части кожуха выполнены отверстия для выхода газа из этой полости в межтрубное пространство.

5 Канал для прохождения кабеля выполнен также в разрезной обойме и разрезных зажимных шайбах.

В разрезных зажимных шайбах и уплотнительном элементе выполнены отверстия для винтов, поджимающих уплотнительный элемент, а в приварном верхнем упоре отверстия с резьбой для винтов. При этом происходит подвод газожидкостной смеси из хвостовика в кожух и далее во входной модуль и газосепаратор, эффективное охлаждение погружного электродвигателя потоком, закручивание потока газожидкостной смеси, разделение потока с последующим отводом отсепарированного газа в межтрубное пространство и подача дегазированной жидкости в электроцентробежный насос.

15 Технологический и технический результаты при использовании способа сепарации газа совмещенного с охлаждением погружного электродвигателя, достигаются повышением эффективности эксплуатации погружного электроцентробежного насоса с погружными электродвигателями в кожухе для добычи нефти из скважин с высоким содержанием газа за счет разделения газожидкостной смеси и эффективного охлаждения погружного электродвигателя, предотвращения скопления газа и прорыва его на прием электроцентробежного насоса, приводящего к срыву рабочего режима электроцентробежного насоса.

Экономический эффект от использования полезной модели может достигаться за счет увеличения наработки на отказ, продления срока службы насосной установки и уменьшения времени на проведение дополнительных видов работ.

Использованная литература.

1. Патент на полезную модель №78524 E21B 43/38.
2. Патент на полезную модель №65130, дата публикации 27.07. 2007.
3. Патент РФ №2442023 F04D 13/10, E21B 43/38, дата подачи заявки 07.07.2010, опубликовано 10.02.2012.
4. Патент RU №184048 U1 E21B, дата подачи заявки 14.05.2018, опубликовано 12.10.2018.

(57) Формула полезной модели

35 Устройство для сепарации газа погружного электроцентробежного насоса в кожухе, при котором в скважинах с большим газовым фактором погружной электродвигатель с гидрозащитой, охлаждаемый перекачиваемой жидкостью, снабжен герметичным наружным кожухом, который закреплен на нижнем фланце электроцентробежного насоса и гидравлически соединен с полостью колонны труб хвостовика, отличающееся тем, что в кожухе погружного электродвигателя, две части которого соединены патрубком, при этом верхняя часть кожуха закреплена на нижнем фланце электроцентробежного насоса при помощи болтового крепления, а нижняя часть снабжена переводником, расположен газосепаратор, который соединен с входным модулем или выполнен совмещенным с входным модулем, на корпусе газосепаратора при помощи разрезной обоймы с приварными верхним и нижним упорами, между двумя разрезными зажимными шайбами размещен уплотнительный элемент с каналом для прохождения кабеля питания электроприводного насоса и/или электрических линий подключения дополнительного оборудования и приборов и линий закачки химических

реагентов или отвода газа, разделяющий в кожухе полость входа пластовой жидкости с попутным газом во входной модуль и газосепаратор и полость для выхода газа из газосепаратора, а в верхней части кожуха выполнены отверстия для выхода газа из этой полости в межтрубное пространство, канал для прохождения кабеля выполнен также в разрезной обойме и разрезных зажимных шайбах, при этом в разрезных зажимных шайбах и уплотнительном элементе выполнены отверстия для винтов, поджимающих уплотнительный элемент, а в приварном верхнем упоре – отверстия с резьбой для винтов, зазоры уплотнены прокладками.

10

15

20

25

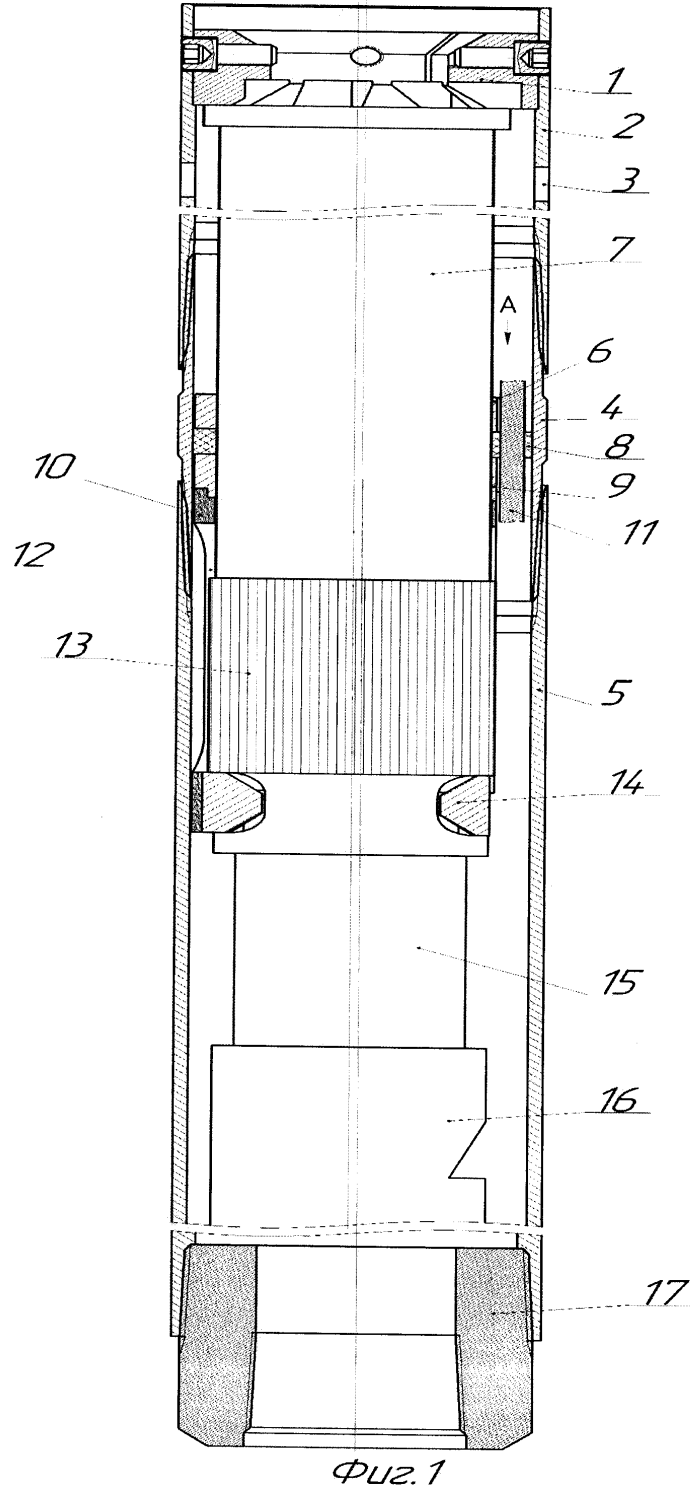
30

35

40

45

1



2

