

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 27.07.2020)
Пошлина: учтена за 4 год с 25.07.2016 по 24.07.2017(21)(22) Заявка: **2013134654/03**, 24.07.2013(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.07.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **24.07.2013**(45) Опубликовано: **20.12.2013** Бюл. № 35

Адрес для переписки:

**119333, Москва, ул. Губкина, 3,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки ИПНГ РАН, директору
Дмитриевскому Анатолию Николаевичу**

(72) Автор(ы):

**Дмитриевский Анатолий Николаевич
(RU),
Еремин Николай Александрович (RU),
Мохов Михаил Альбертович (RU),
Сазонов Юрий Апполоньевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт проблем
нефти и газа Российской академии наук
(ИПНГ РАН) (RU)**

(54) ПОГРУЖНАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА

(57) Реферат:

Полезная модель относится к установкам для добычи жидкости из скважин погружными насосами и может быть применена для добычи нефти одновременно из нескольких продуктивных пластов, включая варианты согласованной работы нескольких нефтяных скважин в рамках «интеллектуального» месторождения. Технической задачей, решаемой полезной моделью, является повышение эффективности работы погружной насосной установки в осложненных условиях при интенсивном поступлении газа в зону работы насосного оборудования с обеспечением согласованной работы нескольких нефтяных скважин. Технический результат достигается тем, что погружная насосная установка состоит из электродвигателя, подпорного струйного насоса и основного центробежного насоса, хвостовика, спущенного в эксплуатационную колонну и соединенного с приемом подпорного струйного насоса, колонны насосно-компрессорных труб. Насосная установка оснащена телеметрической системой для измерения распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса. Телеметрическая система содержит датчики давления, установленные вдоль основного центробежного насоса, линию передачи информации, компьютер и систему обмена информацией с другими насосными установками с возможностью использования результатов измерения распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса для согласованной работы нескольких погружных насосных установок. Техническим результатом является создание более эффективных погружных насосных установок для добычи жидкости из скважин, осложненных высоким содержанием газа, что достигается за счет контроля распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса.

Полезная модель относится к установкам для добычи жидкости из скважин погружными насосами и может быть применена для добычи нефти одновременно из нескольких продуктивных пластов, включая варианты согласованной работы нескольких нефтяных скважин в рамках «интеллектуального» месторождения.

Известна погружная насосная установка для добычи жидкости из скважины, состоящая из электродвигателя, подпорного струйного насоса и основного

центробежного насоса, хвостовика, спущенного в эксплуатационную колонну и соединенного с приемом подпорного струйного насоса, колонны насосно-компрессорных труб, и сопло струйного насоса через дополнительный патрубок сообщается с верхней высоконапорной частью основного центробежного насоса, вход в камеру смешения струйного насоса сообщается с внутренним каналом хвостовика, а выход из камеры смешения струйного насоса сообщается с кольцевым каналом между эксплуатационной колонной и насосно-компрессорными трубами, хвостовик оснащен уплотнительным устройством, перекрывающим кольцевой канал между эксплуатационной колонной и хвостовиком (Патент на полезную модель РФ №125250, E21B 43/00. Погружная насосная установка. Опубликовано: 27.02.2013).

Недостатком известного устройства является относительно низкая эффективность его работы в условиях добычи нефти, осложненных высоким содержанием газа в зоне работы насосного оборудования, в особенности при отсутствии информации о режимах работы близко расположенных нефтяных скважин.

Технической задачей, решаемой полезной моделью, является повышение эффективности работы погружной насосной установки в осложненных условиях при интенсивном поступлении газа в зону работы насосного оборудования, с обеспечением согласованной работы нескольких нефтяных скважин в рамках «интеллектуального» месторождения.

Техническим результатом является создание более эффективных погружных насосных установок для добычи жидкости из скважин, осложненных высоким содержанием газа, что достигается за счет контроля распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса, с возможностью использования результатов измерения распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса для согласованной работы нескольких погружных насосных установок.

Технический результат достигается тем, что погружная насосная установка состоит из электродвигателя, подпорного струйного насоса и основного центробежного насоса, хвостовика, спущенного в эксплуатационную колонну и соединенного с приемом подпорного струйного насоса, колонны насосно-компрессорных труб. Сопло струйного насоса через дополнительный патрубок сообщается с верхней высоконапорной частью основного центробежного насоса. Вход в камеру смешения струйного насоса сообщается с внутренним каналом хвостовика, а выход из камеры смешения струйного насоса сообщается с кольцевым каналом между эксплуатационной колонной и насосно-компрессорными трубами. Хвостовик оснащен уплотнительным устройством, перекрывающим кольцевой канал между эксплуатационной колонной и хвостовиком. Насосная установка оснащена телеметрической системой для измерения распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса. Телеметрическая система содержит датчики давления, установленные вдоль основного центробежного насоса, линию передачи информации, компьютер и систему обмена информацией с другими насосными установками, с возможностью использования результатов измерения распределения давления, по насосным ступеням основного центробежного насоса, для согласованной работы нескольких погружных насосных установок, в рамках «интеллектуального» месторождения.

На фигуре 1 представлена схема погружной насосной установки для добычи жидкости из скважины.

Погружная насосная установка по фигуре 1 состоит из электродвигателя 1, подпорного струйного насоса 2 и основного центробежного насоса 3, хвостовика 4, спущенного в эксплуатационную колонну 5. Эксплуатационная колонна 5 может иметь несколько интервалов перфорации 6. Хвостовик 4 соединен с приемом 7 подпорного струйного насоса 2. Насосное оборудование спущено на колонне насосно-компрессорных труб 8. Хвостовик 4 оснащен уплотнительным устройством 9, перекрывающим кольцевой канал между эксплуатационной колонной 5 и хвостовиком 4. Нижняя часть 10 хвостовика 4, за счет уплотнительного устройства 9, расположена в зоне 11, которая изолирована от интервала перфорации 6. Зона перфорации связывает верхний продуктивный пласт с полостью эксплуатационной колонны 5. Зона 11 и внутренний канал нижней части 10 хвостовика 4 сообщаются с нижним продуктивным пластом, например, через боковой ствол малого диаметра, который может быть выполнен ниже уплотнительного устройства 9 (нижний продуктивный пласт и боковой ствол на схеме не показаны). Хвостовик может быть выполнен секционным. Секции из труб различного диаметра соединены через переводник 12. Выход 13 из подпорного струйного насоса 2 сообщается с входом 14 основного центробежного насоса 3. Выход 15 основного центробежного насоса 3

соединен с колонной насосно-компрессорных труб 8. Струйный насос 2 имеет сопло 16 и камеру смешения 17. Сопло 16 струйного насоса 2 через дополнительный патрубок 18 сообщается с верхней высоконапорной частью основного центробежного насоса 3. Вход 7 в камеру смешения 17 струйного насоса 2 сообщается с внутренним каналом хвостовика 4, а выход 13 из камеры смешения 17 струйного насоса 2 сообщается с кольцевым каналом 19, который образован между эксплуатационной колонной 5 и насосно-компрессорными трубами 8. Энергию к электродвигателю 1 подают через кабель 20. В верхней высоконапорной части основного центробежного насоса 3 размещен газожидкостной сепаратор 21, обеспечивающий отделение воды из водонефтегазовой смеси. Сепаратор может иметь различные известные исполнения. К примеру, сепаратор может иметь вращающиеся детали, расположенные на валу насоса 3. Сепаратор может быть и циклонного типа, и не иметь подвижных деталей. На схеме сепаратор 21 показан условным значком, без пояснений принципа работы. Воду из сепаратора 21 подают в дополнительный патрубок 18, сообщающийся с соплом 16 подпорного струйного насоса 2. Насосная установка оснащена телеметрической системой для измерения распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса 3. Телеметрическая система содержит датчики давления 22, установленные вдоль основного центробежного насоса 3, линию передачи информации 23, компьютер 24 и систему обмена информацией 25. Система обмена информацией 25 обеспечивает возможность для использования результатов измерения распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса 3 для согласованной работы нескольких погружных насосных установок, в рамках «интеллектуального» месторождения.

Предлагаемая погружная насосная установка работает следующим образом.

Пластовая жидкость, смесь нефти и воды, вместе с пузырьками попутного газа поступает внутрь эксплуатационной колонны 5 через перфорационные отверстия 6 из верхнего продуктивного пласта и внутрь хвостовика 4 из нижнего пласта. Верхний и нижний продуктивные пласты изолированы друг от друга в колонне 5 уплотнительным устройством 9.

Энергию к электродвигателю 1 подают через кабель 20. Электрическая энергия преобразуется в двигателе 1 в механическую энергию. Механическая энергия в насосе 3 преобразуется в гидравлическую энергию, создается поток перекачиваемой среды в направлении от входа 14 к выходу 15 и далее вверх по каналу внутри насосно-компрессорных труб 8.

Струйный насос 2 откачивает продукцию нижнего продуктивного пласта, через каналы хвостовика 4, 12 и 10. В струйном насосе повышается давление за счет энергии струи жидкости, истекающей через сопло 16. Известно, что струйный насос устойчиво работает и перекачивает жидкости, газы и газожидкостные смеси. Но необходимо соблюдать условие - в жидкости, проходящей через сопло 16, не должен присутствовать газ в значительном количестве (по литературным данным до 10% по объему). Для соблюдения этого условия необходимо подавать в сопло 16 пластовую воду с минимальным присутствием газа и нефти в потоке, поскольку и в нефти имеется растворенный газ, который переходит в свободное состояние при снижении давления на выходе сопла 16. Как и в известных решениях, возможно использование сепаратора 21, который обеспечивает отделение пластовой воды. Вода через патрубок 18 подается в сопло 16 струйного насоса 2, обеспечивая эффективную перекачку водонефтегазовой смеси, поступающей из нижнего продуктивного пласта в зону 11 и далее через канал 7 и струйный насос 2, на выход 13. Подпорный струйный насос 2 в полном объеме перекачивает газ, поступающий с жидкостью из нижнего пласта.

Телеметрическая система содержит датчики давления 22, установленные вдоль основного центробежного насоса 3. Датчики 22 фиксируют значения давления внутри проточной части насоса 3, что позволяет судить о распределении давления по длине насоса 3, соответственно о распределении давления по насосным ступеням внутри насоса 3. Информация о распределении давления внутри проточной части насоса 3 поступает по линии передачи информации 23 в компьютер 24, где выполняется обработка информации с уточнением давления и плотности перекачиваемой среды на выходе каждой насосной ступени в основном центробежном насосе 3. Информация о давлении также позволяет определять режим работы каждой насосной ступени с учетом изменения плотности перекачиваемой газожидкостной смеси и по результатам обработки полученной информации оценивать эффективность работы насоса в целом. Также готовятся предложения по изменению режима работы насосной установки в соответствии с программой разработки «интеллектуального» месторождения. Компьютер связан с системой обмена информацией 25. Система обмена информацией 25 (по кабельным линиям или по радиоканалу) обеспечивает возможность для

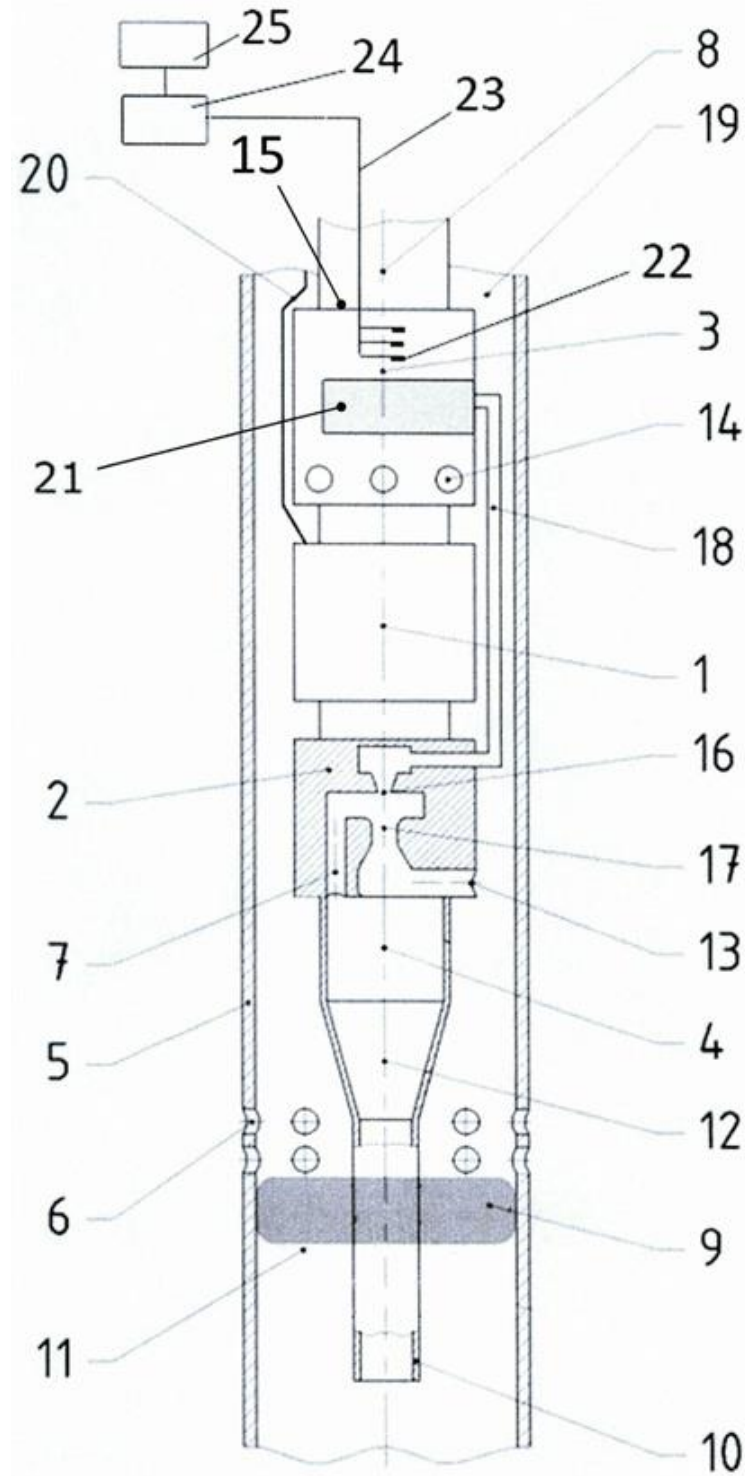
использования результатов измерения при организации согласованной работы нескольких погружных насосных установок (нескольких нефтяных скважин) в рамках «интеллектуального» месторождения.

Таким образом, обеспечивается технический результат по созданию более эффективных погружных насосных установок для добычи жидкости из скважин, осложненных высоким содержанием газа, что достигается за счет контроля распределения давления по насосным ступеням основного центробежного насоса, с возможностью использования результатов измерения для согласованной работы нескольких погружных насосных установок в рамках «интеллектуального» месторождения.

Формула полезной модели

Погружная насосная установка, состоящая из электродвигателя, подпорного струйного насоса с соплом и основного центробежного насоса, хвостовика, спущенного в эксплуатационную колонну и соединенного с приемом подпорного струйного насоса, колонны насосно-компрессорных труб, сопло струйного насоса через дополнительный патрубок сообщено с верхней высоконапорной частью основного центробежного насоса, вход в камеру смешения струйного насоса сообщен с внутренним каналом хвостовика, а выход из камеры смешения струйного насоса сообщен с кольцевым каналом между эксплуатационной колонной и насосно-компрессорными трубами, хвостовик оснащен уплотнительным устройством, перекрывающим кольцевой канал между эксплуатационной колонной и хвостовиком, отличающаяся тем, что установка оснащена телеметрической системой с датчиками давления, установленными по длине основного центробежного насоса, для измерения

распределения внутреннего давления по длине основного центробежного насоса.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

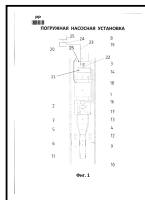
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

Дата прекращения действия патента: **25.07.2017**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **03.04.2018**

Дата публикации и номер бюллетеня: [**03.04.2018**](#) Бюл. №10