



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11)

38 024 (13) U1

(51) МПК
E21B 43/08 (2000.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004102873/20, 03.02.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.02.2004

(46) Опубликовано: 20.05.2004

Адрес для переписки:

443010, г.Самара, ул. Куйбышева, 145,
комн.612, ООО "Самарский ИТЦ", С.Г.
Бриллиант

(72) Автор(ы):

Бриллиант С.Г. (RU),
Анисимов П.А. (RU),
Хасанов Э.М. (RU),
Люстрицкий В.М. (RU),
Аржанов М.Ф. (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Бриллиант Самуил Григорьевич (RU),
Анисимов Павел Алексеевич (RU),
Хасанов Эркин Махмудович (RU),
Люстрицкий Владимир Мстиславович (RU),
Аржанов Михаил Феликсович (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОГРУЖНОГО ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ

(57) Формула полезной модели

1. Устройство для защиты погружного электроцентробежного насоса от механических примесей, содержащее сепаратор, выполненный в виде цилиндрического корпуса с приемными отверстиями, внутри которого установлена направляющая труба с открытым нижним торцом, отличающееся тем, что оно снабжено пакером, размещенным в эксплуатационной колонне, который соединен с верхним концом направляющей трубы и муфтой-ловителем, нижний конец направляющей трубы снабжен цилиндрической приемной сеткой.

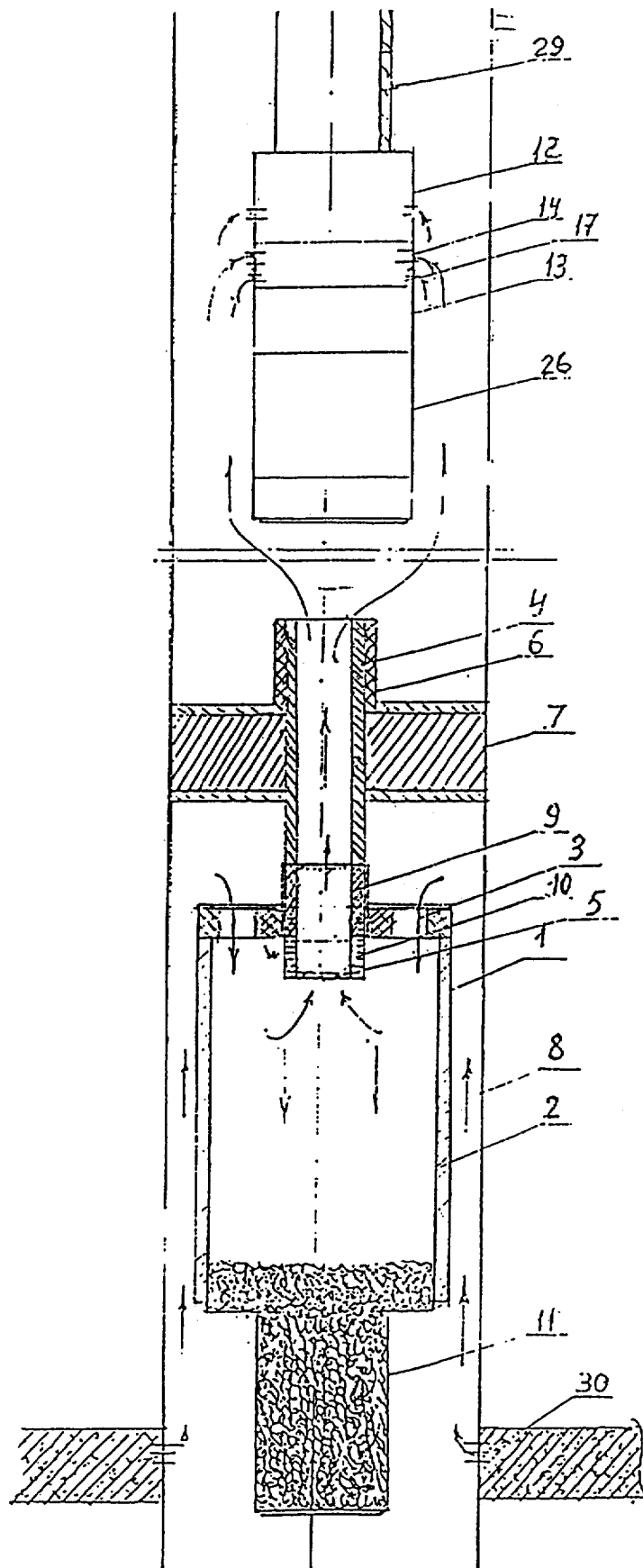
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что нижняя часть цилиндрического корпуса соединена с хвостовиком-отстойником.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что приемные отверстия в цилиндрическом корпусе сепаратора выполнены в его верхнем торце.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено дифференциальной приставкой диспергатором, установленной между погружными электроцентробежным насосом и гидрозащитой двигателя.

5. Устройство по любому из пп.1-4, отличающееся тем, что оно снабжено несколькими сепараторами с пакерами, установленными в эксплуатационной колонне.

6. Устройство по любому из пп.1-4, отличающееся тем, что оно снабжено соединенными между собой несколькими сепараторами прямого и/или обращенного типа, присоединенными к двигателю погружного электроцентробежного насоса.



2004102873

МКИ⁸ E21B43/08

Устройство для защиты погружного
электроцентробежного насоса от механических примесей.

Полезная модель относится к технике добычи нефти, а именно к устройствам для защиты погружного электроцентробежного насоса (ЭЦН) от механических примесей.

Проблема борьбы с засорением ПЭЦН механическими примесями в процессе их эксплуатации является актуальной, особенно при освоении скважин после бурения, воздействия на призабойную зону скважин, гидроразрыва пластов.

Поступая в насос механические взвеси, пропант разрушают трущиеся поверхности, приводят к вибрации, разбалансировке, заклиниванию ротора насоса, выходу из строя рабочих ступеней и других деталей.

Известно устройство для предотвращения попадания песка в погружной электроцентробежный насос, содержащее сепаратор, состоящий из цилиндрического корпуса с приемными отверстиями, в котором размещена направляющая труба, см. П.Н. Лаврушко «Подземный ремонт скважин». М. Гостоптехиздат. 1961. Стр. 160-162.

Наиболее близким решением к заявляемому устройству для защиты ПЭЦН от попадания в него механических примесей является устройство для защиты скважинного насоса от попадания в него песка, содержащее несколько последовательно установленных сепараторов, выполненных в виде цилиндрических корпусов, внутри которых установлена направляющая труба с открытым нижним торцом и которые соединены между собой переводником, имеющим поперечные входные отверстия и продольные каналы, см. патент РФ № 2191261, Мкл.7 E21B43/38, от. 20.10.02г.

2004/02873

Недостатком известных устройств является то, что они используются только для скважинных штанговых насосов и не могут быть применены для ПЭЦН.

Задачей полезной модели является создание эффективного устройства для защиты ПЭЦН от попадания в него механических примесей, пропанта, обеспечивающего максимальное осаждение их из потока водонефтегазовой смеси (ВНГС).

Поставленная задача решается за счет того, что в отличие от известного устройства для защиты погружного электроцентробежного насоса от попадания в него механических примесей, содержащего сепаратор, выполненный в виде цилиндрического корпуса с приемными отверстиями, внутри которого установлена направляющая труба, с открытым нижним торцом, оно снабжено пакером, размещенным в эксплуатационной колонне, который соединен с верхним концом направляющей трубы и муфтой-ловителем, а нижний конец направляющей трубы снабжен цилиндрической приемной сеткой.

Для увеличения емкости сбора осажденных механических примесей нижняя часть цилиндрического корпуса соединена с хвостовиком-отстойником.

Приемные отверстия в цилиндрическом корпусе сепаратора выполнены в его верхнем торце.

В варианте выполнения устройства оно снабжено дифференциальной приставкой-диспергатором, установленной между ПЭЦН и гидрозащитой двигателя, также позволяющей защитить приемный канал ЭЦН от быстрого засорения.

В зависимости от размера, концентрации и общего количества взвешенных механических примесей, пропанта, от глубины скважины, подвески ПЭЦН устройство может содержать несколько сепараторов с пакерами, установленными в эксплуатационной колонне отдельно на определенном расстоянии от пласта, от ПЭЦН и между собой.

2004/02873

Для обеспечения комплексной защиты ПЭЦН от механических примесей, пропанта после бурения скважин, гидроразрыва пласта, проведения интенсивных обработок, в период освоения скважин, эксплуатации их на режиме форсированного отбора потенциальных дебитов ВНГС устройство может быть снабжено сепараторами прямого и/или обращенного типа, соединенными между собой и с двигателем погружного электроцентробежного насоса.

На фиг. 1 изображено устройство для защиты ПЭЦН от механических примесей.

На фиг. 2 – вариант выполнения устройства.

На фиг. 3 – дифференциальная приставка-диспергатор.

Устройство содержит сепаратор 1, выполненный в виде цилиндрического корпуса 2 с приемными отверстиями 3 в верхнем торце, в котором установлена направляющая труба 4 с открытым нижним торцом 5, верхний конец которой с помощью муфты-ловителя 6 соединен с пакером 7, установленным в эксплуатационной колонне 8, а на нижнем конце направляющей трубы 4 с помощью ниппеля 9 установлена цилиндрическая приемная сетка 10. Нижняя часть цилиндрического корпуса 2 сепаратора соединена с хвостовиком отстойником 11, который может быть выполнен из легкосплавного материала, из пластмассы, или в виде гибкой полимерно-металлической трубы с заглушенным нижним торцом.

Между ПЭЦН 12 и гидрозащитой двигателя 13 установлена дифференциальная приставка-диспергатор 14, см. например, конструкцию, описанную в полезной модели, патент № 31618, МПК⁷ F04D13/10 от 20.08.2003г. (фиг. 3) и выполненную в виде встроенных в корпус 15 нескольких секций разной производительности 16, установленных одна над другой, каждая из которых имеет приемный канал 17 для поступления в секцию водонефтегазовой смеси (ВНГС) из затрубного пространства скважины, которые гидравлически связаны между собой для поступления ВНГС от рабочих колес 18 нижней секции в рабочие колеса 19 верхней

секции. При этом во всех секциях в ведущем диске 20 каждого рабочего колеса выполнены отверстия 21 для диспергирования ВНГС.

Устройство может содержать несколько сепараторов 1 с пакерами, установленными в эксплуатационной колонне на определенном расстоянии от пласта, насоса и друг от друга. Место установки, расстояние между ними, их количество в эксплуатационной колонне определяется в каждом конкретном случае в зависимости от подвески ПЭЦН, дебита и глубины скважины, скорости, вязкости восходящего потока ВНГС, концентрации, размера взвешенных частиц в ВНГС.

При высоком содержании механических примесей устройство может содержать несколько сепараторов прямого 22 и/или обращенного типа 23, соединенных между собой муфтой 24 с выкидными отверстиями 25 и присоединенных к двигателю 26 ПЭЦН 12 с помощью специальной муфты 27 (фиг.2).

Выбор схемы компоновки устройства зависит от многих факторов: производительности ПЭЦН, состава водонефтегазовой смеси, размера, концентрации и количества взвешенных частиц, геолого-технических характеристик скважин и др. факторов и определяется в каждом конкретном случае отдельно. Для этой цели разработана компьютерная программа и методика выбора оптимальной конструкции устройства.

В сепараторе прямого типа 22 приемные отверстия 3 в цилиндрическом корпусе 2 расположены на его боковой поверхности, а в сепараторе обращенного типа 23 направляющая труба 4 может быть снабжена в верхней части соединенными с ней и расположенными в диаметрально-противоположных направлениях отводами 28, образуя в поперечном сечении крестообразную форму, при этом приемные отверстия 3 на боковой поверхности цилиндрического корпуса 2 совмещены с открытыми торцами отводов 28.

Устройство работает следующим образом.

2004/02873

Сепараторы 1 вместе с пакером 7 и муфтой-ловителем 6 спускаются на насосно-компрессорных трубах 29 в скважину и устанавливаются в эксплуатационной колонне на заданном расстоянии от пласта.

При работе ПЭЦН ВНГС поступает из пласта 30 через приемные отверстия 3 в корпус 2 сепаратора 1, в котором изменяет направление на 180° , а затем через приемную сетку 10 в направляющую трубу 4, вновь изменяя направление движения на 180° , при этом происходит гравитационное осаждение механических примесей, пропанта в цилиндрическом корпусе 2 сепаратора и хвостовике-отстойнике 11.

Отсепарированная ВНГС поступает через приемные каналы 17 в дифференциальную приставку – 14 и ПЭЦН-12. (фиг. 1.)

В глубоких и высокодебитных скважинах при откачке вязкой ВНГС, на период их освоения после гидравлического разрыва пласта, в зависимости от количества, концентрации, размера пропанта, механических примесей устанавливают последовательно два или несколько сепараторов с пакером 7.

Из нижнего сепаратора отсепарированная частично ВНГС поступает в скважину, из нее в следующий сепаратор с пакером 7, где осуществляется повторно сепарация ВНГС от механических примесей. Из последнего верхнего сепаратора с пакером отсепарированная ВНГС поступает через несколько приемных каналов 17 в дифференциальную приставку-диспергатор 14 и ПЭЦН 12. В сепараторы поступает большая часть отсепарированной ВНГС, меньшая часть ее поступает непосредственно в дифференциальную приставку-диспергатор и в ПЭЦН.

При применении нескольких сепараторов, соединенных с двигателем 26 ПЭЦН 12, например, прямого 22 и обращенного 23 типов поток ВНГС из пласта 30 поступает в сепаратор 1 с пакером.

Из этого сепаратора отсепарированная ВНГС, разделяется на два потока.

Часть потока через приемные отверстия 3 сепаратора прямого типа 22 поступает в цилиндрический корпус 2 сепаратора и направляющую трубу 4

2004/02873

снизу вверх и через выкидные отверстия 25 муфты 24, отсепарированная ВНГС направляется в затрубное пространство, где сливается с остальной частью ВНГС.

Часть потока ВНГС через приемные отверстия 3 поступает в сепаратор обращенного типа 23, где происходит последняя ступень сепарации. Из сепаратора 23 отсепарированная ВНГС, смешиваясь с остальным потоком, поступает через несколько приемных каналов 17 в дифференциальную приставку – диспергатор 14 и в ПЭЦН.

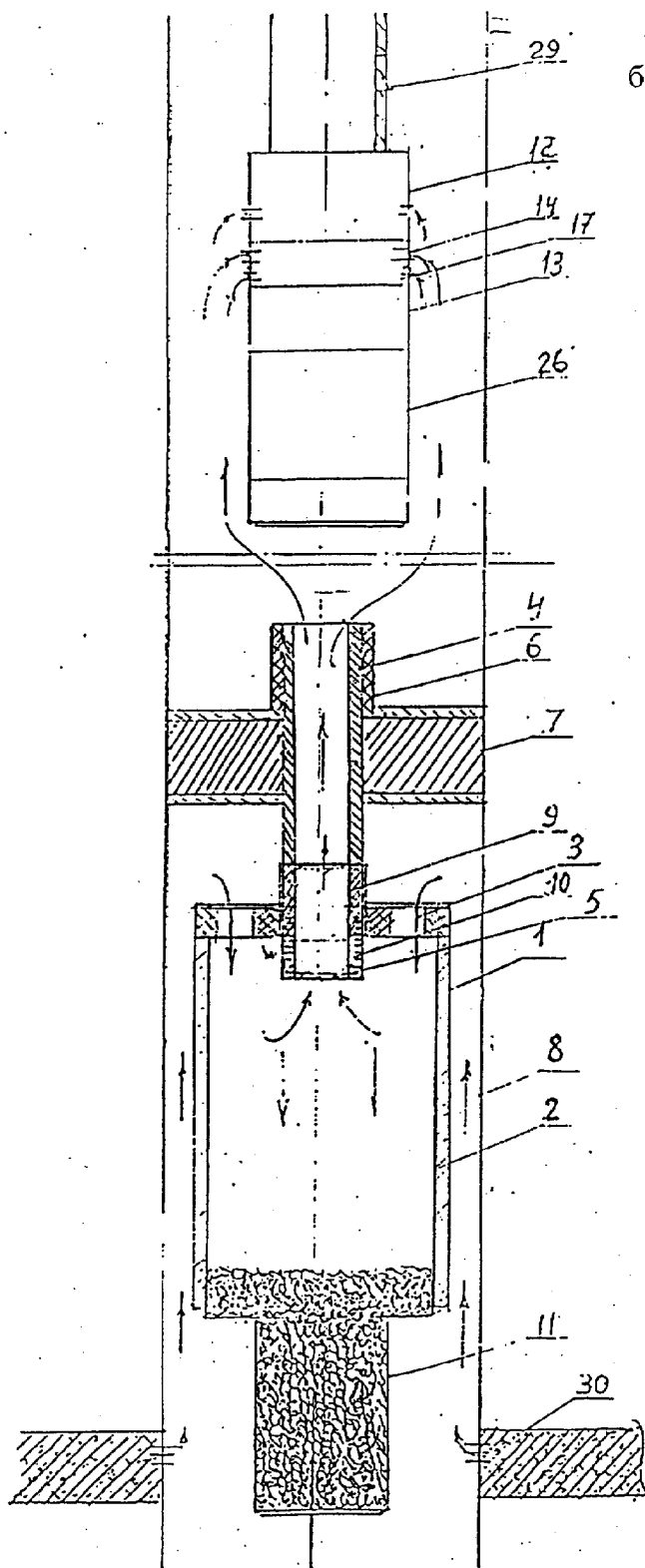
Таким образом, скважинные сепараторы, пропуская через себя весь объем ВНГС последовательно, поэтапно снижают до минимума концентрацию механических примесей, пропанта и повышают коэффициент сепарации.

Разделение потока ВНГС на несколько потоков обеспечивает уменьшение скорости движения ВНГС, увеличение доли взвешенных частиц, отделившихся в сепараторах.

Использование нескольких сепараторов разного типа позволили потоку ВНГС многократно менять направление движения, проходя через приемные отверстия корпусов сепараторов, направляющих труб, а также увеличить объем осажденных механических примесей.

Применение комплексного устройства при освоении и эксплуатации скважин после ГРП позволит оптимизировать распределение объемов ВНГС между сепараторами, обеспечить максимальный коэффициент сепарации, надежную и эффективную работу ПЭЦН.

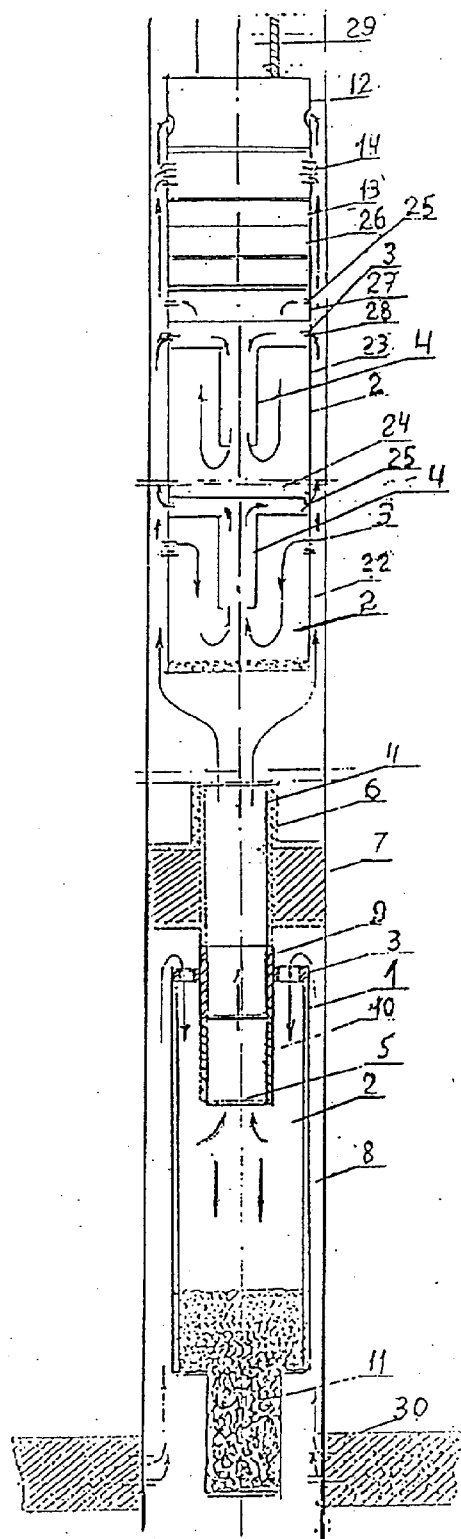
Устройство для защиты
погружного электроцентро-
бежного насоса от механичес-
ких примесей



Фиг.1

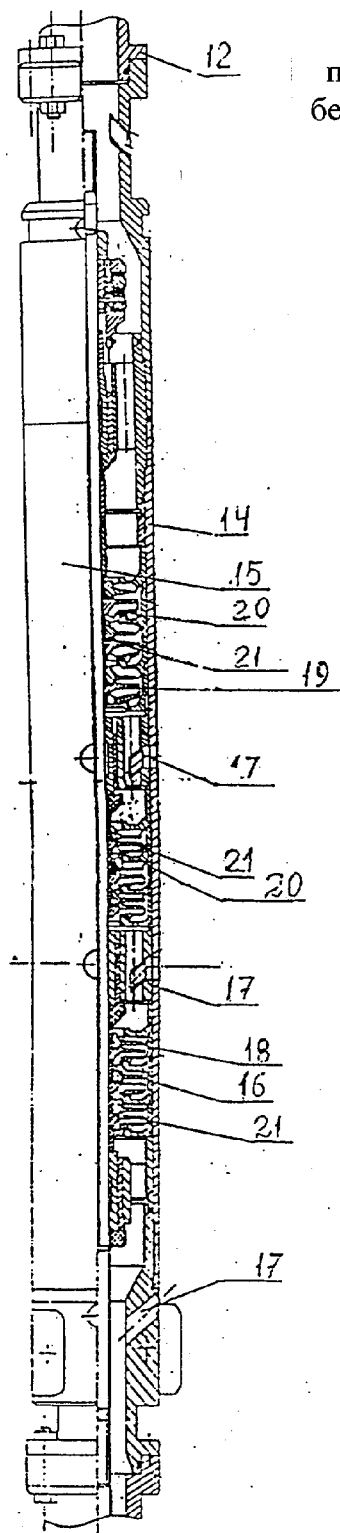
64

Устройство для защиты
погружного электроцентро-
бежного насоса от механичес-
ких примесей



Фиг.2

Устройство для защиты
погружного электроцентро-
бежного насоса от механичес-
ких примесей



Фиг.3