



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010140556/05, 04.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.10.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.10.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2012 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 20.07.2012 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2191618 C2, 27.10.2002. RU 2016666 C1, 30.07.1994. SU 1012948 A1, 23.04.1983. SU 1761184 A2, 15.09.1992. SU 1066629 A, 15.01.1984. SU 1629075 A1, 23.02.1991. JP 50007313, 24.03.1975. WO 2008050306 A1, 02.05.2008.

Адрес для переписки:

450097, РБ, г.Уфа, ул. Заводская, 15/1, ЗАО
НТК "МОДУЛЬНЕФТЕГАЗКОМПЛЕКТ",
генеральному директору В.А. Крюкову

(72) Автор(ы):

**Крюков Виктор Александрович (RU),
Шаньгин Евгений Сергеевич (RU),
Шеметов Алексей Викторович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО Научно Техническая
Компания
"МОДУЛЬНЕФТЕГАЗКОМПЛЕКТ" (RU)****(54) ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ НЕСМЕШИВАЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтегазовой промышленности и может быть использовано для сепарации нефти и воды. Центробежный сепаратор для разделения несмешивающихся жидкостей с различной плотностью с использованием кинетической энергии перекачиваемого продукта содержит входной патрубок, неподвижный корпус, устройство закручивания потока смеси жидкостей, механический разделитель потока и выгружающий аппарат с непрерывной выгрузкой. Входной патрубок присоединен к сепаратору по касательной к корпусу устройства закручивания потока, выполненного в виде плоской архимедовой спирали, направляющей движение потока от периферии к центру. Разделитель потока выполнен в виде неподвижной перегородки,

снабженной поворотной лопастью с возможностью поворота ее сервоприводом, соединенным с системой управления. Вход системы управления соединен с датчиком положения линии раздела жидкостей. При этом датчик выполнен в виде контактной гребенки, между соседними зубцами которой включены резисторы одинакового номинала, а определение положения линии раздела жидкостей производится по формуле:

$$L = \frac{R_{гр}}{R_p} \cdot l$$

раздела жидкостей со стороны нефти, мм; $R_{гр}$ - измеренное сопротивление гребенки, кОм; R_p - сопротивление одного резистора, кОм; l - расстояние между зубцами гребенки, мм. Техническим результатом является повышение

качества разделения смеси жидкостей и упрощение конструкции. 3 ил.

R U 2 4 5 6 0 8 5 C 2

R U 2 4 5 6 0 8 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B04B 5/12 (2006.01)
B01D 17/038 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010140556/05, 04.10.2010**

(24) Effective date for property rights:
04.10.2010

Priority:

(22) Date of filing: **04.10.2010**

(43) Application published: **10.04.2012 Bull. 10**

(45) Date of publication: **20.07.2012 Bull. 20**

Mail address:

**450097, RB, g.Ufa, ul. Zavodskaja, 15/1, ZAO
NTK "MODUL'NEFTEGAZKOMPLEKT",
general'nomu direktoru V.A. Krjukovu**

(72) Inventor(s):

**Krjukov Viktor Aleksandrovich (RU),
Shan'gin Evgenij Sergeevich (RU),
Shemetov Aleksej Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO
Nauchno Tekhnicheskaja Kompanija
"MODUL'NEFTEGAZKOMPLEKT" (RU)**

(54) WHIRLER SEPARATOR FOR IMMISCIBLE DIFFERENT-DENSITY FLUIDS

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to oil-and-gas industry and may be used for separation of oil and water. Proposed separator comprises inlet branch pipe, stationary case, fluid flow swirler, mechanical flow separator and continuous unloader. Inlet branch pipe is attached to separator along tangent to flow swirler made up of flat Archimedean coil directing flow from periphery to centre. Flow splitter is made up of fixed web furnished with drive rotary vane connected with control system. Control system input is connected with fluid interface transducer. Note here that said transducer is made up of connecting strip with equal-rating resistors connected in

between adjacent teeth while fluid interface position is defined by the following formula

$$L = \frac{R_{fp}}{R_p} \cdot 1,$$

where L is the distance to fluid interface on oil side, mm; R_{fp} is measured resistance of said strip, kOhm; R_p is resistance of one of the resistors, kOhm; 1 is distance between strip teeth, mm.

EFFECT: higher quality of separation, simplified design.

3 dwg

Изобретение относится к нефтегазовой промышленности и может быть использовано для сепарации нефти и воды.

Известен центробежный сепаратор для разделения разноплотных фракций текучих сред, включающий кожух, установленный на валу барабан, состоящий из основания и крышки, образующих на периферии шламовое пространство, разделенное по периметру барабана перегородкой на две кольцевые зоны, размещенный в барабане вставкодержатель с пакетом вставок, сопла для выгрузки разделенных тяжелых фракций и средство для отвода легкой фракции (заявка на изобретение №98105599, МПК В04В 1/08, В04В 11/02, опубл. 20.03.2000. БИ №9).

Недостатком известного устройства является конструктивная сложность и ограниченная производительность.

Известен центробежный сепаратор для разделения несмешивающихся жидкостей с использованием кинетической энергии перекачиваемого продукта. Сепаратор содержит входной патрубок с направляющим аппаратом, неподвижный корпус, устройство закручивания потока смеси жидкостей (закручивающий аппарат с лопатками и турбиной), механический разделитель (направляющие - ловушки, направленные в приемник-накопитель), выгружающий аппарат с непрерывной выгрузкой (заслонки приемника-накопителя) [Патент на полезную модель №63242, МПК В01D 21/26, опубл. 27.05.2007, БИ №14].

Недостатком данного устройства, выбранного в качестве прототипа, является сложность конструктивного исполнения и недостаточно высокое качество разделения исходного продукта, обусловленное невысоким значением центробежной силы закрученного потока.

Технический результат - упрощение конструкции сепаратора и повышение качества разделения смеси жидкостей.

Технический результат достигается тем, что в центробежном сепараторе для разделения несмешивающихся жидкостей с различной плотностью с использованием кинетической энергии перекачиваемого продукта, содержащем входной патрубок, устройство закручивания потока смеси жидкостей, механический разделитель и выгружающий аппарат с непрерывной выгрузкой, входной патрубок присоединен к сепаратору по касательной к корпусу устройства закручивания потока, выполненного в виде плоской архимедовой спирали, направляющей движение потока от периферии к центру, а разделитель потоков выполнен в виде неподвижной перегородки, снабженной поворотной лопастью с возможностью поворота ее сервоприводом, соединенным с системой управления, вход которой соединен с датчиком положения линии раздела жидкостей, при этом датчик положения линии раздела жидкостей выполнен в виде контактной гребенки, между соседними зубцами которой включены резисторы одинакового номинала, а определение положения линии раздела жидкостей производится по формуле:

$$L = \frac{R_{гр}}{R_p} \cdot l,$$

где L - расстояние до границы раздела жидкостей со стороны нефти, мм;

$R_{гр}$ - измеренное сопротивление гребенки, кОм;

R_p - сопротивление одного резистора, кОм;

l - расстояние между зубцами гребенки, мм.

На фиг.1 изображен общий вид сепаратора.

На фиг.2 представлена схема устройства сепаратора и движения потока смеси

жидкостей.

На фиг.3 показана схема устройства датчика границы раздела жидкостей.

Объект - устройство сепарации несмешивающихся жидкостей с различной плотностью (фиг.1) содержит входной патрубок 1, присоединенный к спирали 2, в центре которой размещены труба для вывода нефти 3 и труба для вывода воды 4. Сепаратор снабжен сервоприводом 5. Между трубами 3 и 4 размещена разделительная перегородка 6 (фиг.2). Поперек потока жидкости установлен датчик положения границы раздела жидкостей 7, соединенный с входом системы управления 8, выполненного в виде, например, контроллера. Выходной вал сервопривода 5 соединен с поворотным валом 9, к которому прикреплена подвижная лопасть 10. Датчик 7 содержит гребенку электродов 11 и резисторы 12 (фиг.3).

Сепаратор работает следующим образом.

В патрубок 1 направляют поток смеси жидкостей, обладающий собственной кинетической энергией. Поток, двигаясь по каналу 2, имеющему форму плоской архимедовой спирали, подвергается воздействию центробежной силы, причем, чем ближе жидкость подходит к центру, тем большая величина центробежной силы на нее действует (фиг.2). Поскольку в потоке движутся жидкости с разной плотностью, например нефть и вода, центробежная сила действует на них по-разному. Вода, как более плотная жидкость, движется вдоль внешней стенки канала, а нефть вытесняется к внутренней стенке. При подходе к разделительной перегородке 6 жидкость представляет собой два сформированных слоя - нефти и воды.

Датчик положения границы раздела жидкостей 7 выполнен в виде гребенки электродов 11 (фиг.3), размещенных в изолирующем корпусе, например пластмассовом. Электроды, расположенные в одну линию с постоянным шагом, например, $l=3$ мм, соединены в электрическую схему в виде линейки резисторов 12 одинакового номинала. Величина сопротивления резисторов подбирается из условия $R_p \gg R_b$, где R_p - величина сопротивления резистора, R_b - величина сопротивления минерализованной воды. Например, на расстоянии между электродами 3 мм сопротивление воды не превышает 10 Ом. Выбираем $R_p=1$ кОм. Установленная поперек потока гребенки электродов 11 имеет общее сопротивление $R=R_p \cdot n$, где n - количество электродов, например 100, т.е. общее сопротивление всей гребенки будет 100 кОм. При взаимодействии с потоком, содержащим слой минерализованной воды и слой нефти, часть электродов гребенки 11 замыкается водой, а та часть электродов, которая омывается потоком нефти, не изменяет своего сопротивления. По изменению общего сопротивления можно судить о ширине потоков нефти и воды. Например, измеренная величина сопротивления гребенки $R_{гр}=21,4$ кОм. Исходя из этого, а также учитывая геометрические параметры гребенки (расстояния между электродами 3 мм, длина гребенки 300 мм), можно определить положение границы раздела нефти и воды L по формуле, предварительно округлив полученную величину сопротивления до целого значения:

$$L = \frac{R_{гр}}{R_p} \cdot l, L = \frac{21 \text{ кОм}}{1 \text{ кОм}} \cdot 3 \text{ мм} = 63 \text{ мм}.$$

Ошибка определения положения границы раздела жидкостей - нефти и воды - составляет не более 0,5 л, т.е. не превышает 1,5 мм, относительная приведенная погрешность не более 0,5%.

Информация о положении границы раздела жидкостей поступает на вход системы управления 8, выход которой соединен с сервоприводом 5. Сервопривод 5 через

поворотный вал 9 поворачивает лопасть 10 так, что ее острие устанавливается по границе раздела жидкостей, при этом нефть будет удаляться через трубу 3, а вода - через трубу 4.

Из приведенного примера видно, что использование архимедовой спирали с потоком жидкости, движущимся от периферии к центру, позволяет увеличить значение центробежной силы за счет уменьшения радиуса спирали у центра, что приводит к увеличению производительности сепаратора. Упрощение конструкции сепаратора обеспечивается за счет исключения вращающихся частей и использованием меньшего количества деталей и узлов, что позволяет уменьшить затраты на ее изготовление и повысить надежность функционирования. Использование предлагаемого сепаратора обеспечивает также высокое качество разделения смеси, практически полностью устраняющее попадание воды в нефть за счет увеличения центробежных сил, усиливающихся при движении смеси к центру.

Предлагаемая конструкция находит промышленное применение для подготовки товарной нефти на нефтепромыслах.

Формула изобретения

Центробежный сепаратор для разделения несмешивающихся жидкостей с различной плотностью с использованием кинетической энергии перекачиваемого продукта, содержащий входной патрубок, неподвижный корпус, устройство закручивания потока смеси жидкостей, механический разделитель потока и выгружающий аппарат с непрерывной выгрузкой, отличающийся тем, что входной патрубок присоединен к сепаратору по касательной к корпусу устройства закручивания потока, выполненного в виде плоской архимедовой спирали, направляющей движение потока от периферии к центру, разделитель потока выполнен в виде неподвижной перегородки, снабженной поворотной лопастью с возможностью поворота ее сервоприводом, соединенным с системой управления, вход которой соединен с датчиком положения линии раздела жидкостей, при этом датчик выполнен в виде контактной гребенки, между соседними зубцами которой включены резисторы одинакового номинала, а определение положения линии раздела жидкостей производится по формуле:

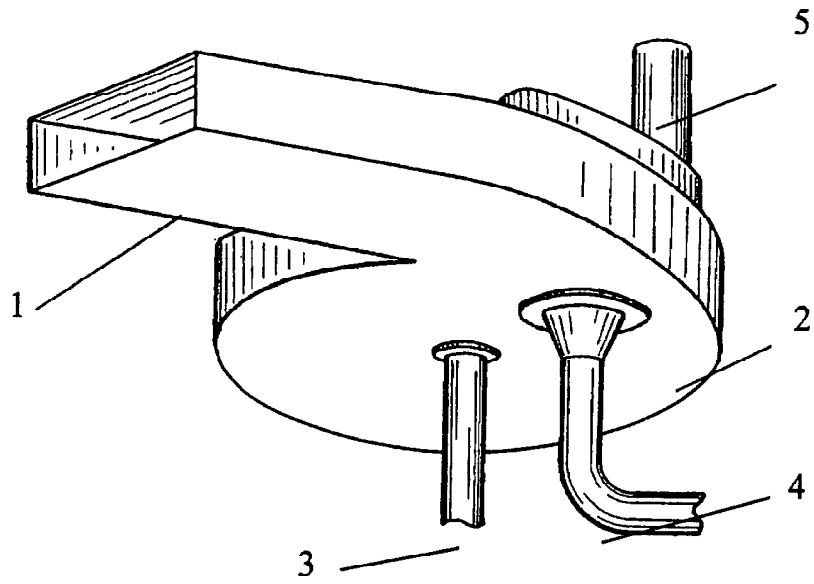
$$L = \frac{R_{гр}}{R_p} \cdot l,$$

где L - расстояние до границы раздела жидкостей со стороны нефти, мм;

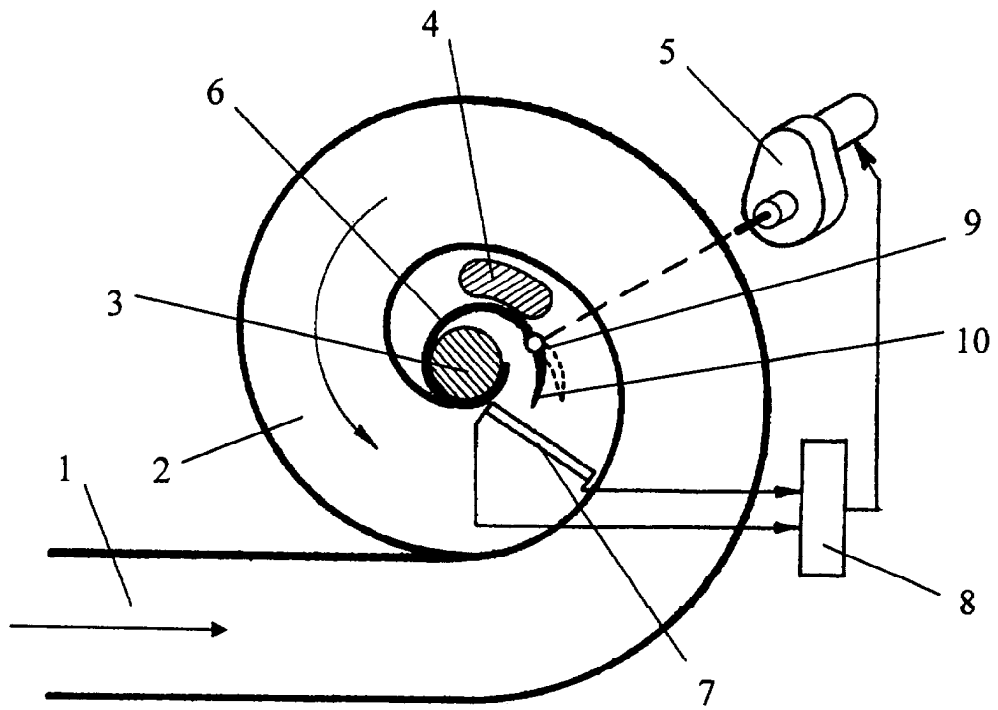
$R_{гр}$ - измеренное сопротивление гребенки, кОм;

R_p - сопротивление одного резистора, кОм;

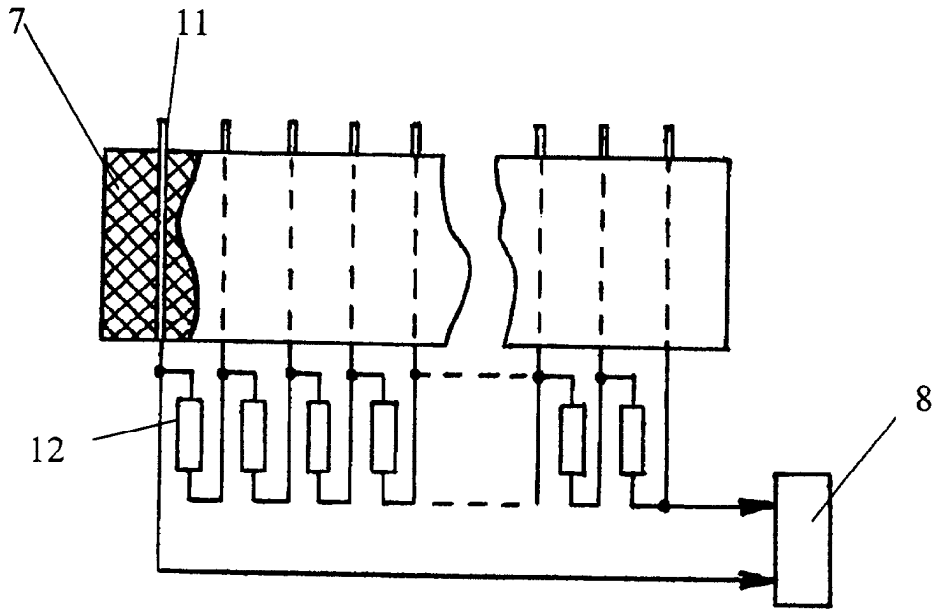
l - расстояние между зубцами гребенки, мм.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3