



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C10G 33/02 (2019.08); B01D 17/06 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019135820, 07.11.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.11.2019

Дата регистрации:
27.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.11.2019

(45) Опубликовано: 27.12.2019 Бюл. № 36

Адрес для переписки:
430006, г. Саранск, ул. Лодыгина, 11, Чернову
Р.В.

(72) Автор(ы):

Клемин Владислав Вячеславович (RU),
Маненков Александр Владимирович (RU),
Беляева Наталия Павловна (RU),
Макушкина Ольга Михайловна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Рузаевский завод
химического машиностроения" (АО
"Русхиммаш") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 187612 U1, 13.03.2019. SU 427044
A, 05.05.1974. RU 124586 U1, 10.02.2013. RU
106131 U1, 10.07.2011. US 2003/0217971 A1,
27.11.2003.

(54) Электродегидратор

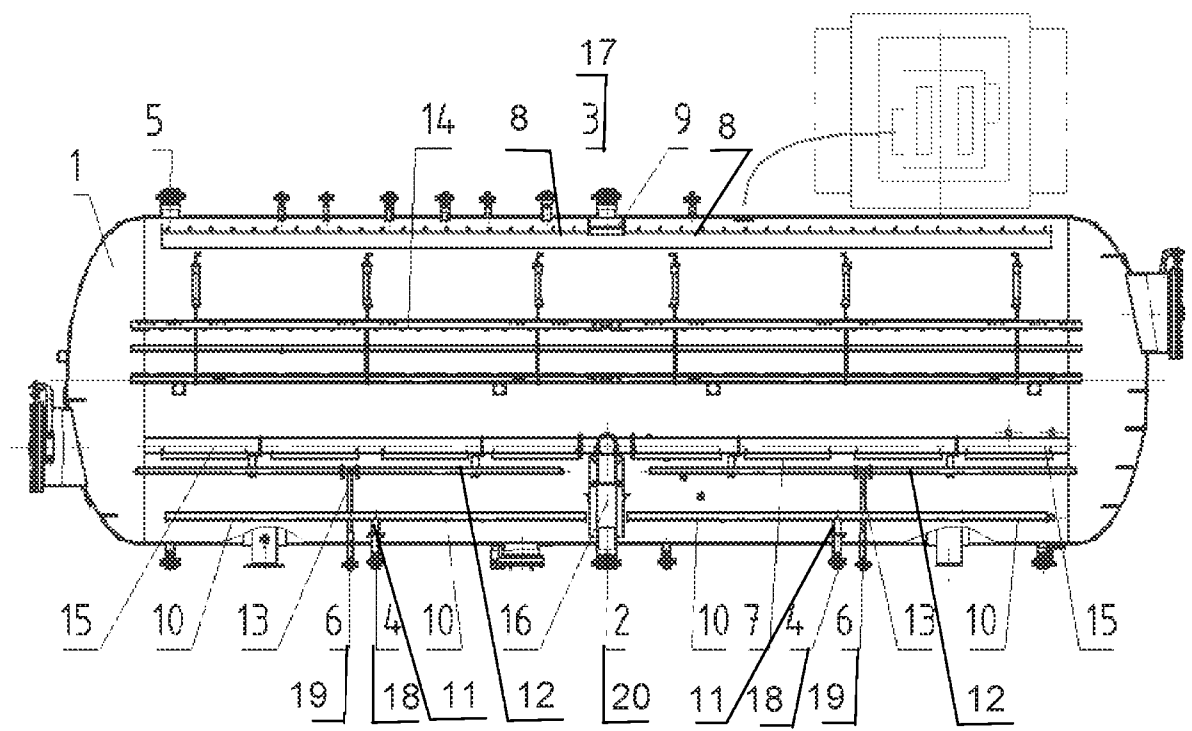
(57) Реферат:

Полезная модель относится к электродегидраторам для обезвоживания и обессоливания нефти и может использоваться в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслях промышленности. Электродегидратор включает горизонтальную цилиндрическую емкость (1), в которой расположена электродная система, узел входа нефтяной эмульсии (2) со штуцером вывода газа (5), узел вывода разделившихся фаз: нефти, сточной воды, а также межфазного слоя. Узел входа нефтяной эмульсии (2) выполнен в виде распределительных труб с отверстиями. Узлы вывода сточной воды (4) и вывода межфазного слоя (6) состоят из сборников, выполненных в виде горизонтальных

труб с отверстиями. Распределительные и горизонтальные трубы выполнены разборными и сопряжены между собой фланцевым соединением. Система сбора и вывода нефти состоит из сборников нефти (8), выполненных в виде двух продольных коробов, соединенных с системой вывода нефти в виде перехода, в котором расположен штуцер вывода нефти. Короба выполнены разборными и сопряжены между собой посредством вставок. Технический результат состоит в снижении сложности монтажных, ремонтных и профилактических работ при обеспечении эффективности сбора нефти. 3 ил.

RU 194903 U1

RU 194903 U1



Фиг.1

Настоящая полезная модель относится к электродегидраторам для обезвоживания и обессоливания нефти и может быть использована в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслях промышленности.

Известен электродегидратор, включающий корпус, систему ввода и распределения сырья, штуцера вывода нефти и воды, два высоковольтных источника питания и электроды, расположенные в вертикальных плоскостях и поочередно соединенные с соответствующими источниками питания, а электроды выполнены в виде параллельных решеток из вертикальных металлических трубчатых или иной формы элементов (RU 106131, МПК В01D 17/06, опубл. 10.07.2011).

Данному электродегидратору присущи те же недостатки, что характерны для всех аппаратов с металлическими электродами:

- высокая вероятность межэлектродных пробоев и коротких замыканий электродов;
- вызванная этим высокая чувствительность и критичность к обводненности поступающего в аппарат сырья;

- неоптимальная конфигурация электрического поля в электродной зоне, обусловленная эквипотенциальностью поверхности металлических электродов, и как следствие - нерациональный режим электрообработки водонефтяной эмульсии, не учитывающий изменения ее структуры (содержания водной фазы, ее дисперсности и расстояний между каплями) в процессе ее восходящего движения в электродной зоне, и в результате существенно ограничивающий эффективность электродегидратора и глубину обезвоживания и обессоливания нефти;

- сложность в проведении монтажных, ремонтных и профилактических работ.

Наиболее близким к предложенной полезной модели по технической сущности является электродегидратор, включающий корпус, систему ввода сырья, штуцера вывода нефти и воды, высоковольтный источник питания, узел ввода высокого напряжения и вертикальные параллельные чередующиеся пластинчатые потенциальные и заземленные электроды, выполненные из гидрофобного полимерного композитного материала с ограниченной электропроводностью, постепенно возрастающей от нижней кромки к верхней (RU 187612, МПК В01D 17/00, С10G 33/02, опуб. 13.03.2019).

В данном электродегидраторе недостатки, перечисленные выше, частично устранены: вероятность коротких замыканий композитных электродов сведена к нулю; влияние обводненности входящего сырья снижено; вместе с тем возникают проблемы с изготовлением самих композитных пластин большой площади с предъявляемыми к ним строгими требованиями к плоскостности, жесткости, механической прочности, величине электропроводности и характеру ее изменения по высоте. Кроме того, большая площадь таких электродов обусловит чрезмерно высокие значения потребляемого электродегидратором тока и неоправданно высокий расход электроэнергии.

Недостатком наиболее близкого технического решения является большая сложность проведения монтажных, ремонтных и профилактических работ.

Технической задачей, на выполнение которой направлена заявляемая полезная модель, является создание простой и надежной конструкции, позволяющей добиться эффективного сбора нефти при снижении сложности монтажных, ремонтных и профилактических работ.

Технический результат от использования предложенной конструкции электродегидратора состоит в снижении сложности монтажных, ремонтных и профилактических работ при обеспечении эффективности сбора нефти.

Технический результат достигается тем, что электродегидратор включает корпус, узел ввода нефти в виде эмульсии, систему сбора и вывода обессоленной и обезвоженной

нефти, узел вывода сточной воды, узел вывода межфазного слоя и электродную систему обессоливания и обезвоживания нефти с высоковольтным источником питания. Корпус выполнен цилиндрическим с торцевыми эллиптическими днищами. Узел входа нефтяной эмульсии, выполненный в виде двух рядов горизонтально расположенных
5 распределительных труб с отверстиями на нижней части, коллектора и штуцера входа нефтяной эмульсии.

Кроме этого, распределительные трубы выполнены разборными, что позволяет снизить сложность монтажа, ремонтных и профилактических работ.

Кроме этого, в нижней части каждой распределительной трубы входа нефтяной
10 эмульсии устанавливаются V – образные отбойники с углом размаха 150 градусов для защиты установленных ниже узлов.

Система сбора и вывода нефти расположена в верхней части электродегидратора и состоит из сборников нефти, выполненных в виде двух продольных коробов, соединенных в средней части с системой вывода нефти в виде перехода, в котором
15 расположен штуцер вывода нефти.

Кроме этого, продольные короба выполнены разборными и сопряжены между собой посредством вставок, что позволяет снизить сложность монтажа, ремонтных и профилактических работ.

Узлы вывода сточной воды состоят из коллектора, вертикального штуцера и сборника
20 сточной воды, выполненного в виде горизонтальных труб, размещенных в один ряд вдоль обечайки корпуса. На нижней поверхности труб выполнены отверстия для входа воды.

Кроме этого, трубы выполнены разборными, что позволяет снизить сложность монтажа, ремонтных и профилактических работ.

Узлы вывода межфазового слоя состоят из коллектора, вертикального штуцера и
25 сборника межфазового слоя, выполненного в виде горизонтальных труб, размещенных в два ряда вдоль обечайки корпуса. На нижней поверхности труб выполнены отверстия для входа межфазового слоя.

Трубы выполнены разборными и сопряжены между собой фланцевым соединением.

30 Электродная система обессоливания нефти состоит из высоковольтного источника питания, узла ввода высокого напряжения и системы вертикальных чередующихся потенциальных и заземленных электродов. Потенциальные электроды выполнены в виде решеток из вертикальных трубчатых композитных элементов с заданной нелинейной электропроводностью, а заземленные электроды выполнены в виде решеток
35 из горизонтальных трубчатых или стержневых металлических элементов.

Перечисленные признаки являются существенными и взаимосвязанными между собой с образованием устойчивой совокупности существенных признаков, достаточных для получения указанного технического результата.

40 Проведенный сопоставительный анализ предложенного технического решения с выявленными аналогами уровня техники, показал, что она не известна, а с учетом возможности промышленного серийного изготовления электродегидратора, можно сделать вывод о ее соответствии критериям патентоспособности.

Настоящая полезная модель поясняется примером выполнения электродегидратора, который наглядно демонстрирует возможность получения указанного технического
45 результата.

Сущность полезной модели описывается далее на основе представленных чертежей, где:

- на фиг. 1 изображен общий вид электродегидратора;

- на фиг. 2 изображена система сбора и вывода нефти;
- на фиг. 3 показано соединение корпусов и вставок в сборнике нефти.

В графических материалах соответствующие конструктивные элементы электродегидратора обозначены следующими позициями:

- 5 1 – корпус;
- 2 – узел входа нефтяной эмульсии;
- 3 – система сбора и вывода обессоленной и обезвоженной нефти;
- 4 – узел вывода сточной воды;
- 5 – штуцер вывода газа;
- 10 6 – узел вывода межфазного слоя;
- 7 – отбойники эмульсии;
- 8 – сборник нефти;
- 9 – система вывода нефти;
- 10 – сборник сточной воды;
- 15 11 – коллектор сбора сточной воды;
- 12 – сборник межфазного слоя;
- 13 – коллектор сбора межфазного слоя;
- 14 – электродная система обессоливания и обезвоживания нефти;
- 15 – распределительные трубы подачи эмульсии;
- 20 16 – коллектор входа нефтяной эмульсии;
- 17 – штуцер вывода обессоленной и обезвоженной нефти;
- 18 – штуцер вывода сточной воды;
- 19 – штуцер вывода межфазного слоя;
- 20 – штуцер входа нефтяной эмульсии;
- 25 21 – корпус;
- 22 – вставка.

Электродегидратор горизонтальный для обессоливания нефти включает корпус 1, узел входа нефтяной эмульсии 2, систему сбора и вывода обессоленной и обезвоженной нефти 3, узлы вывода сточной воды 4, узлы вывода межфазного слоя 6 и электродную систему обессоливания и обезвоживания нефти 14 с высоковольтным источником питания. Корпус 1 выполнен цилиндрическим с торцевыми эллиптическими днищами. Узел входа нефтяной эмульсии 2 выполнен в виде двух рядов горизонтально расположенных распределительных труб 15 с отверстиями на нижней части, и содержит коллектор 16 и штуцер входа нефтяной эмульсии 20. Распределительные трубы 15 выполнены разборными и сопряжены между собой фланцевым соединением, что позволяет снизить сложность монтажа, ремонтных и профилактических работ. В нижней части каждой распределительной трубы 15 входа нефтяной эмульсии 2 устанавливаются V – образные отбойники 7 с углом размаха 150 градусов для защиты установленных ниже узлов. Система сбора и вывода обессоленной и обезвоженной нефти 3 расположена в верхней части электродегидратора и состоит из сборников нефти 8, выполненных в виде двух продольных коробов, соединенных в средней части с системой вывода нефти 9 в виде перехода, в котором расположен штуцер вывода нефти 17. Продольные короба выполнены разборными и состоят из корпусов 21, которые соединяются между собой посредством дополнительных деталей – вставок 22. Во вставку 22 с обеих сторон вставлены корпуса 21, один из которых крепится жестко сварным швом, а второй остается свободным (фиг. 3). Количество корпусов 21 и вставок 22 зависит от геометрических параметров аппарата. Наличие разборных коробов позволяет снизить сложность монтажа, ремонтных и профилактических работ. Узлы вывода сточной

воды 4 состоят из коллектора 11, вертикальных штуцеров 18 и сборника сточной воды 10, выполненного в виде горизонтальных труб, размещенных в один ряд вдоль обечайки корпуса 1. На нижней поверхности труб сборника сточной воды 10 выполнены отверстия для входа воды. Трубы сборника сточной воды 10 выполнены разборными и сопряжены между собой фланцевым соединением, что позволяет снизить сложность монтажа, ремонтных и профилактических работ. Узлы вывода межфазного слоя 6 состоят из коллектора 13, вертикальных штуцера 19 и сборника межфазного слоя 12, выполненного в виде горизонтальных труб, размещенных в два ряда вдоль обечайки корпуса 1. На нижней поверхности труб сборника межфазного слоя 12 выполнены отверстия для входа межфазного слоя. Трубы сборника межфазного слоя 12 выполнены разборными и сопряжены между собой фланцевым соединением, что позволяет снизить сложность монтажа, ремонтных и профилактических работ. Электродная система обессоливания и обезвоживания нефти 14 состоит из высоковольтного источника питания, узла ввода высокого напряжения и системы вертикальных чередующихся потенциальных и заземленных электродов (на фигурах не показаны). Потенциальные электроды выполнены в виде решеток из вертикальных трубчатых композитных элементов с заданной нелинейной электропроводностью, а заземленные электроды выполнены в виде решеток из горизонтальных трубчатых или стержневых металлических элементов. Образующийся в процессе очистки нефти газ скапливается в верхней части электродегидрататора и выводится через штуцер вывода газа 5.

Электродегидрататор работает следующим образом.

Водонефтяная эмульсия через штуцер ввода сырья 20 поступает в коллектор входа нефтяной эмульсии 16, равномерно распределяется по сечению аппарата через распределительные трубы 15 и ламинарным потоком движется вверх. В подэлектродной зоне в слабом электрическом поле между нижними торцами потенциальных электродов и с заземленным корпусом подтоварной воды, происходит осаждение наиболее крупной фракции капель водной фазы нефтяной эмульсии. Далее эмульсия поступает в зону сильного электрического поля между потенциальными и заземленными электродными решетками.

Свойства композитных электродов позволяют реализовать в электродной зоне электродегидрататора конфигурацию электрического поля и особый режим электрообработки эмульсии в процессе ее вертикального восходящего движения в электродной зоне. Благодаря свойствам композитных электродов и нелинейности их электропроводности по высоте, напряженность поля в нижней части электродной зоны минимальная, достигает максимального значения в верхней части электродной зоны. Вследствие этого эмульсия, в которой по мере ее движения вверх в результате одновременно протекающих процессов электрослияния капель водной фазы и их гравитационного осаждения численная концентрация капель снижается, размеры остающихся в потоке нефти капель становятся все меньше, нефть все более и более обезвоживается. Капли воды в потоке опускаются вниз и скапливаются на дне электродегидрататора, откуда вода через сборник сточной воды 10, коллектор 11 и штуцер 18 удаляются из электродегидрататора.

Капли нефти, обессоленной и обезвоженной в электродной системе обессоливания и обезвоживания 14, поступают в верхнюю часть электродегидрататора, собираются в сборниках нефти 8 и выводятся через систему вывода нефти 9 и штуцер 17.

Оставшийся межфазный слой удаляется через сборник 12, коллектор 13 и штуцер 19.

Образующийся в процессе очистки нефти газ скапливается в верхней части электродегидрататора и выводится через штуцер вывода газа 5.

Предлагаемое техническое решение электродегидратора обладает простотой конструкции внутренних устройств, что упрощает возможность проведения монтажа, ремонтных и профилактических работ.

5 Изготовление предлагаемого электродегидратора не требует разработки нового оборудования и переоснащения существующих производств, а используемые средства широко применяются в нефтяном машиностроении, что подтверждает возможность практической реализации и достижения технического результата.

(57) Формула полезной модели

10 Электродегидратор, включающий горизонтальную цилиндрическую емкость, в которой расположена электродная система, узел входа нефтяной эмульсии со штуцером вывода газа, узел вывода разделившихся фаз: нефти, сточной воды, а также межфазного слоя, отличающийся тем, что узел входа нефтяной эмульсии выполнен в виде распределительных труб с отверстиями, узлы вывода сточной воды и вывода
15 межфазного слоя состоят из сборников, выполненных в виде горизонтальных труб с отверстиями, при этом распределительные и горизонтальные трубы выполнены разборными и сопряжены между собой фланцевым соединением, а система сбора и вывода нефти состоит из сборников нефти, выполненных в виде двух продольных коробов, соединенных с системой вывода нефти в виде перехода, в котором расположен
20 штуцер вывода нефти, при этом короба выполнены разборными и сопряжены между собой посредством вставок.

25

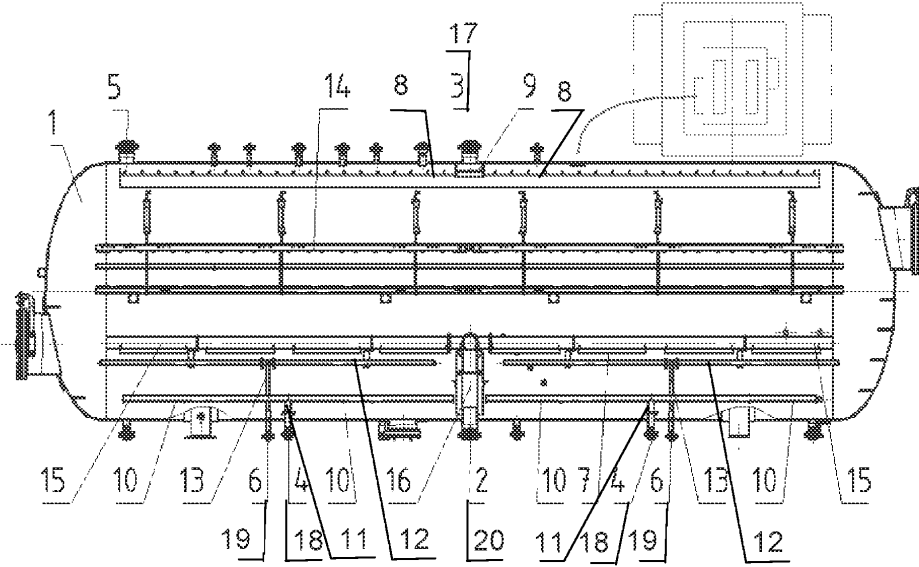
30

35

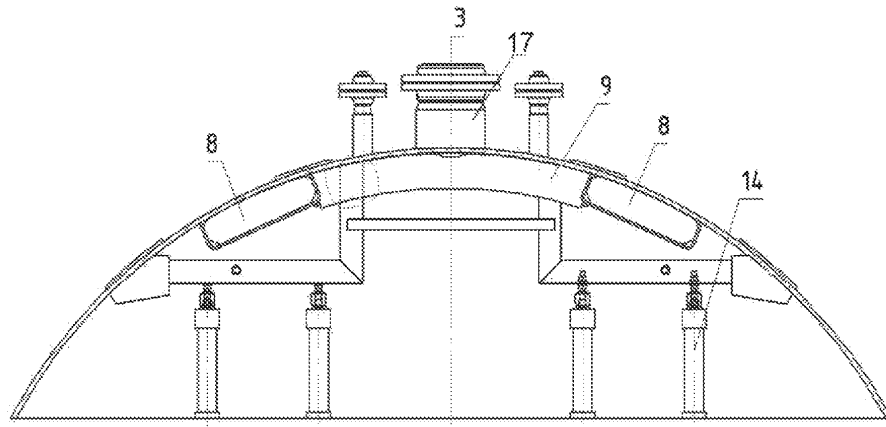
40

45

1

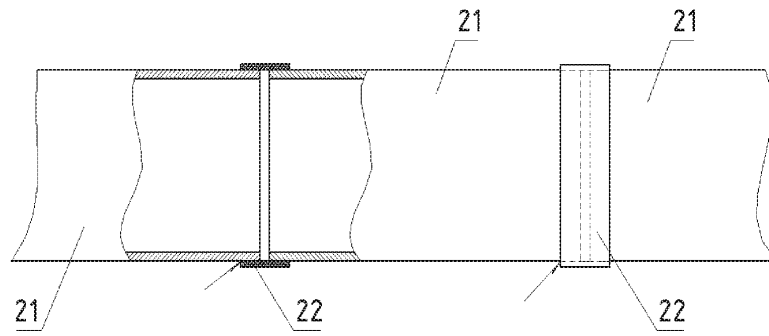


Фиг. 1



Фиг. 2

2



Фиг.3