

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 200895

АППАРАТ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ГАЗО-ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Шмидт Дмитрий Викторович (RU), Горленков Денис Викторович (RU), Горленкова Инга Владимировна (RU)*

Заявка № 2020124825

Приоритет полезной модели 27 июля 2020 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 17 ноября 2020 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 27 июля 2030 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





(51) МПК
B01D 17/04 (2006.01)
B01D 17/038 (2006.01)
B04B 1/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B01D 17/04 (2020.08); *B01D 17/0217* (2020.08); *B04B 1/12* (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020124825, 27.07.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.07.2020

Дата регистрации:
17.11.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.07.2020

(45) Опубликовано: 17.11.2020 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
 ФГБОУ ВО "СПГУ", Патентно-лицензионный
 отдел

(72) Автор(ы):

Шмидт Дмитрий Викторович (RU),
 Горленков Денис Викторович (RU),
 Горленкова Инга Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования «Санкт-Петербургский горный
 университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 150521 U1, 20.02.2015. SU 1353509
 A1, 23.11.1987. SU 1043882 A1, 30.05.1985. SU
 185843 A2, 12.09.1966. US 2750107 A1, 12.06.1956.

(54) АППАРАТ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ГАЗО-ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

(57) Реферат:

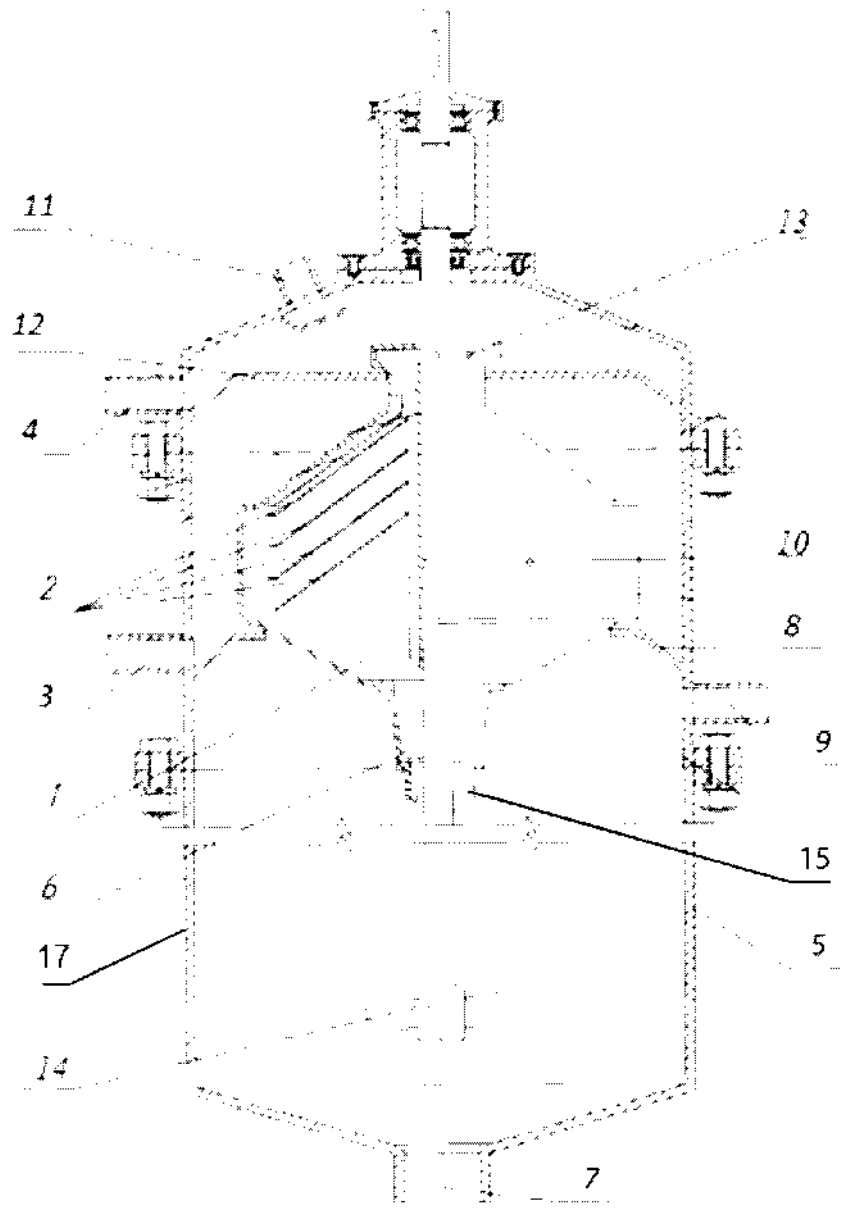
Полезная модель относится к нефтяной промышленности и может быть использована для деэмульгации при подготовке товарной нефти, для разделения неоднородных жидкостей, для очистки сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов в нефтехимической, машиностроительной, металлургической промышленности. Еще одно важное использование – это возможность разделения водонефтяной или водопродуктовой эмульсии, содержащей твердые частицы, снимаемой с поверхности водоемов и почвы.

Техническим результатом является повышение производительности и улучшение качества разделения водонефтяной эмульсии.

Технический результат достигается тем, что в нижней части питательного патрубка дополнительно установлена насадка, которая выполнена в форме спиралевидного питательного наконечника с цилиндрическими каналами, а в питательном патрубке установлены трапециевидные планки под углом не менее 90 градусов друг к другу.

RU 200895 U1

RU 200895 U1



Фиг. 1

Полезная модель относится к нефтяной промышленности и может быть использована для деэмульгации при подготовке товарной нефти, для разделения неоднородных жидкостей, для очистки сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов в нефтехимической, машиностроительной, металлургической промышленности. Еще
5 одно важное использование – это возможность разделения водонефтяной или водопродуктовой эмульсии, содержащей твердые частицы, снимаемой с поверхности водоемов и почвы.

Известен смесительно-отстойный экстрактор с центробежным разделением фаз (Авторское свидетельство SU №185843, опубл. 12.09.1966 г.), состоящий из смесительной
10 камеры, механической мешалки, ротора отстойной центрифуги, снабженного вставкой в виде звездочки, имеющей во впадинах отводящие трубки, уравнильной емкости, кольцевого приемника, отводящие рукава. В таком аппарате исходный продукт подается в смесительную камеру, затем мешалкой перемещается в ротор центрифуги, во впадинах звездочки и в трубках происходит увеличение скорости движения тяжелой фазы, в
15 результате чего совершается вынос твердой фазы вместе с тяжелой кольцевой приемник, а оттуда через отводящий рукав из аппарата, легкая фаза под действием центробежных сил поступает в кольцевой приемник, а затем через отводящий рукав выводится из аппарата.

Недостатком устройства является то, что отводящие трубки в силу большой длины
20 и геометрической формы забиваются твердой фазой. Кроме того, конструкция устройства не предусматривает наличие элементов для отвода газовой фазы.

Известен сепаратор для водонефтяных эмульсий (Патент США № 2750107, опубл. 12.06.1956 г.), содержащий ротор, перфорированную трубу, установленную центрально
25 внутри ротора, наполнитель, размещенный в объеме между стенками ротора и трубой, патрубков для подвода разделяемой жидкости и трубопроводы для отвода разделенных компонентов. В качестве наполнителя используют бумагу, керамику и другие материалы.

Недостатками устройства являются невысокое качество разделения вследствие быстрого забивания пор наполнителя механическими взвесями и невозможности их
30 очистки, а так же заброс одного компонента в линию другого при их выводе.

Известна центрифуга (Авторское свидетельство SU №1043882, опубл. 30.05.1985 г.),
35 содержащая ротор, состоящий из двух, обращенных одна к другой большими основаниями конусообразных тарелей, одна из которых установлена с возможностью осевого перемещения.

Недостатками указанного устройства являются малая производительность, вследствие
40 ограниченной площади проходного сечения щели между тарелями, низкое качество разделения суспензий вследствие захвата твердой фазы потоком очищенной жидкости.

Известна центрифуга («О возможности применения способа центрифугирования для разделения промысловых нефтяных эмульсий» Журнал «Нефтяное хозяйство», Москва 1966 г. №1 январь, стр. 56-59). В ее конструкции роль устройства создания центробежной
45 силы выполняет цилиндрический барабан со сплошной стенкой и, разделяемая жидкость поступает в него с одного конца, а разделяемые компоненты с другого, т.е. перемещение жидкости происходит вдоль оси центрифуги.

Недостатком устройства является, то, что скорость перемещения разделяемой жидкости вдоль оси центрифуги мала, в результате чего твердые частицы,
45 присутствующие в жидкости, как материал большей плотностью, прижимаются к стенкам барабана, еще более замедляя движение жидкости.

Известен сепаратор очистки жидкости центробежный (Патент РФ № 150521 от 15.05.2014), принятый за прототип, состоящий из корпуса с входными отверстиями,

ротора для создания центробежной силы, входного патрубка и отводных патрубков для нефти и воды, отличающийся тем, что ось-вал имеет вертикальное исполнение, ротор-сепаратор, состоит из тарелкодержателя, пакета тарелок, крышки, нижняя и верхняя части корпуса ротора выполнены в форме усеченного конуса, каналы для отвода воды с твердыми примесями находятся в нижней части корпуса, а в верхней части каналы для отвода нефти.

Недостатком прототипа является пониженная производительность, обусловленная образованием гидравлической пробки вследствие преждевременного разделения водонефтяной эмульсии в питательном патрубке, которой недостаточно для работы в современных условиях нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности.

Техническим результатом является повышение производительности и улучшение качества разделения водонефтяной эмульсии.

Технический результат достигается тем, что в нижней части питательного патрубка дополнительно установлена насадка, которая выполнена в форме спиралевидного питательного наконечника с цилиндрическими каналами, а в питательном патрубке жестко закреплены четыре трапециевидные планки под углом не менее 90 градусов друг к другу.

Аппарат для разделения газо-водонефтяной эмульсии поясняется следующими фигурами:

- 20 фиг.1 - общая схема устройства;
- фиг.2 - питательный патрубок с насадкой, где:
 - 1 – ротор сепаратора;
 - 2 – пакет тарелок;
 - 3 – патрубок для отвода жидкости совместно с твердыми примесями;
 - 25 4 – патрубок для отвода нефти;
 - 5 – нижняя камера;
 - 6 – питательный патрубок;
 - 7 – патрубок для ввода исходного продукта;
 - 8 – нижняя сливная тарелка;
 - 30 9 – переливной патрубок;
 - 10 – каналы для отвода воды и твердых примесей;
 - 11 – патрубок для отвода газа;
 - 12 – верхняя сливная тарелка;
 - 13 – каналы для отвода нефти;
 - 35 14 – лопастная мешалка;
 - 15 – насадка;
 - 16 – трапециевидные планки;
 - 17 – корпус.

Внутри корпуса 17 (фиг. 1) аппарата для центробежного разделения газо-водонефтяной эмульсии, на вертикальном валу установлен ротор сепаратора 1. На нижнем конце вертикального вала установлена лопастная мешалка 14. На питательном патрубке 6 (фиг. 2) установлена насадка 15, которая состоит из спиралевидного от 3 до 4-х заходного питательного наконечника с цилиндрическими каналами. Питательный патрубок 6 оснащен четырьмя жестко закрепленными трапециевидными планками 16 (фиг. 2). Трапециевидные планки 16 установлены в питательном патрубке 6 под углом не менее 90 градусов друг к другу. Для получения данных об определении оптимального угла установки трапециевидных планок был проведен ряд экспериментов по определению извлечения полезного продукта из газо-водонефтяной эмульсии,

результаты которых представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - определение оптимального угла установки трапециевидных планок

N п/п	Угол между перегородками	Значение извлечения (%)
1	360°	55
2	180°	65
3	120°	75
4	90°	87
5	60°	55
6	30°	45

5
10 В нижней камере 5 (фиг. 1) выполнено отверстие, в которое установлен с возможностью съема патрубков для ввода исходного продукта 7. В средней части корпуса 17 выполнено отверстие, в которое установлен с возможностью съема переливной патрубков 9. Над переливным патрубком 9 выполнена в виде усеченного конуса и жестко закреплена к внутренним стенкам корпуса аппарата нижняя сливная тарелка 8. На
15 противоположной стороне от переливного патрубка 9 выше нижней сливной тарелки 8 выполнено отверстие, в которое жестко установлен с возможностью съема патрубков для отвода жидкости совместно с твердыми примесями 3. Над патрубком для отвода жидкости совместно с твердыми примесями 3 и верхней сливной тарелкой 12 выполнено
20 отверстие, в которое жестко установлен с возможностью съема патрубков для отвода нефти 4. В верхней части корпуса 17 выполнено отверстие, в которое установлен с возможностью съема патрубков для отвода газа 11.

Аппарат работает следующим образом. Исходный продукт под давлением (например, водонефтяная эмульсия) подается в аппарат через патрубок для ввода исходного
25 продукта 7, через этот же патрубок дозировано подается реагент (например, деэмульгатор), ускоряющий разделение поступивших жидкостей. В нижней части корпуса 5 происходит смешивание водонефтяной эмульсии и деэмульгатора посредством
30 лопастной мешалки 14. Далее эмульсия проходит через питательный патрубок 6 с насадкой 15 и трапециевидными планками 16, которые выполняют роль перемешивающего устройства, предотвращая разделение водонефтяной эмульсии в
35 питательном патрубке на воду и нефть, плотности которых различны, что является причиной образования гидравлических пробок, тем самым обеспечивается повышение производительности аппарата. Через патрубок жидкостная система поступает в пакет тарелок 2, выделившаяся нефть (легкая фаза) перемещается по направлению к оси
40 вращения по верхней поверхности нижележащей тарелки и, поднимаясь вдоль вертикального вала, отводится из ротора через каналы для отвода нефти 13. Вода (тяжелая фаза) вместе с твердыми примесями направляется по нижней поверхности
45 вышележащей тарелки к периферии и, выйдя из пакета тарелок 2, отводится из ротора через каналы для отвода воды и твердых примесей 10 в средней части корпуса 17. Нефть (легкая фаза) после выхода из ротора попадает на верхнюю сливную тарелку 12 и выводится из аппарата через патрубок 4. Вода (тяжелая фаза) вместе с твердыми
примесями после отведения из ротора попадает на нижнюю сливную тарелку 8 и удаляется из аппарата через патрубок 3. Газ, выделившийся из эмульсии в результате центробежного разделения, покидает аппарат через патрубок 11. В целях
предотвращения перелива и попадания разделяемой смеси на сливные тарелки для
сбора продуктов средняя часть корпуса 17 оснащена переливным патрубком 9, через
который излишки разделяемой смеси отводятся из аппарата.

Увеличение производительности и полноты разделения достигается за счет изменения конструкции питательного патрубка добавлением спиралевидного питательного

наконечника и оснащения патрубка трапециевидными планками, что позволяет предотвратить разделение водонефтяной эмульсии в питательном патрубке на воду и нефть с различными плотностями тем самым предотвратить образование гидравлических пробок.

5

(57) Формула полезной модели

Аппарат для центробежного разделения водонефтяной смеси, включающий корпус с входными отверстиями, ротор для создания центробежной силы, входной патрубок и отводные патрубки для нефти и воды, отличающийся тем, что в нижней части питательного патрубка дополнительно установлена насадка, которая выполнена в форме спиралевидного питательного наконечника с цилиндрическими каналами, а в питательном патрубке жестко закреплены четыре трапециевидные планки под углом не менее 90 градусов друг к другу.

15

20

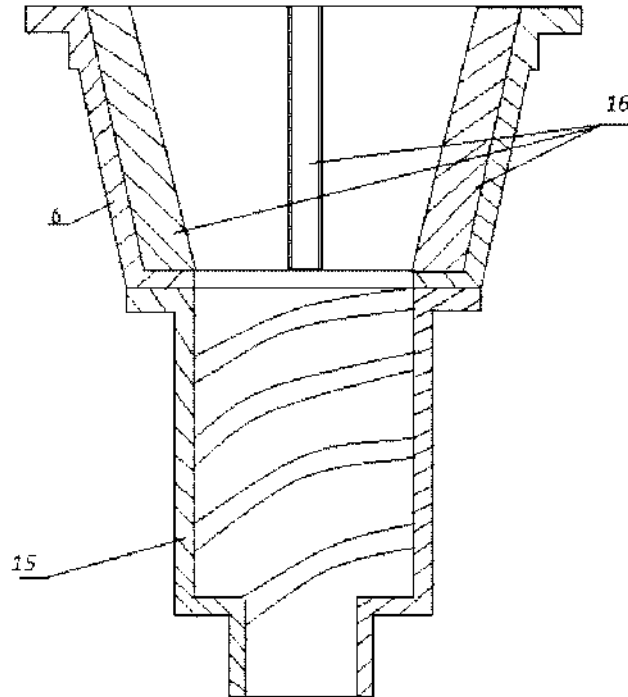
25

30

35

40

45



Фиг. 2