

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 182044

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

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

Авторы: *Белоглазов Илья Ильич (RU), Саитов Антон Викторович (RU), Бойков Алексей Викторович (RU), Мартынова Елизавета Сергеевна (RU)*

Заявка № 2018105406

Приоритет полезной модели 13 февраля 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 01 августа 2018 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 13 февраля 2028 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
B01F 13/08 (2018.05); B01F 7/16 (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2018105406, 13.02.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.02.2018

Дата регистрации:  
01.08.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.02.2018

(45) Опубликовано: 01.08.2018 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
университет", отдел ИС и ТТ

(72) Автор(ы):

Белоглазов Илья Ильич (RU),  
Сайтов Антон Викторович (RU),  
Бойков Алексей Викторович (RU),  
Мартынова Елизавета Сергеевна (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 2356614 C1, 27.05.2009. SU  
1398895 A1, 30.05.1988. RU 129424 U1,  
27.06.2013. US 5085810 A1, 04.02.1992. GB  
1330975 A, 19.09.1973.

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

(57) Реферат:

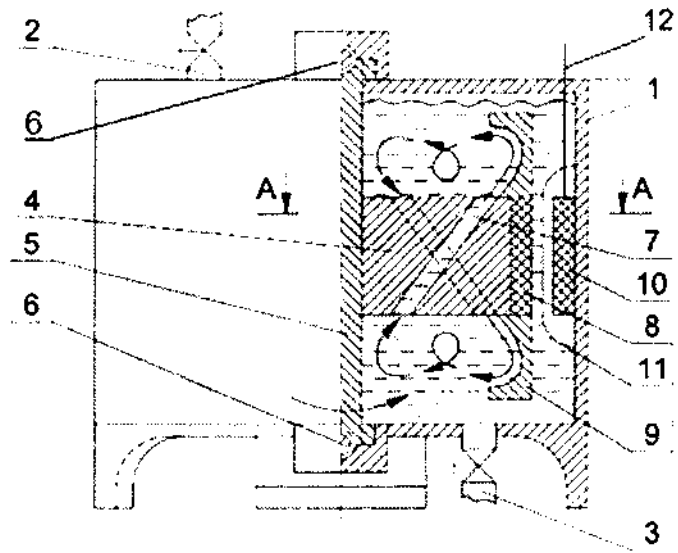
Полезная модель относится к устройствам для перемешивания различных жидких материалов и может быть использовано в химической, горнорудной, пищевой, фармацевтической и других отраслях промышленности.

Устройство для перемешивания, содержащее заполненную ферромагнитными частицами рабочую камеру со сферической боковой поверхностью и патрубком для загрузки и выгрузки обрабатываемого материала и размещенную вокруг камеры многофазную обмотку, создающую вокруг камеры вращающееся электромагнитное поле. Рабочая камера выполнена в виде цилиндрического резервуара, в нижней части которого закреплен

отдельный патрубок для разгрузки перемешанного материала, внутри камеры установлены статор, жестко закрепленный на внутренней боковой поверхности камеры, к нему подсоединен герметичный кабель для подачи электроэнергии, ротор, состоящий из цилиндра, в теле которого выполнены наклонные в диаметральном сечении каналы для прохода смешиваемых компонентов, по периметру ротора жестко закреплена ферромагнитная вставка, верхний и нижний края которой загнуты к центру, ротор установлен на валу вращения, верхний и нижний конец которого соединен с шаровыми опорами, жестко закрепленными в центре верхней и нижней поверхности рабочей камеры.

RU 182044 U1

RU 182044 U1



ФИГ. 1

RU 182044 U1

RU 182044 U1

Полезная модель относится к устройствам для перемешивания различных жидких материалов и может быть использовано в химической, горнорудной, пищевой, фармацевтической и других отраслях промышленности.

5 Известно устройство для перемешивания жидких сред (патент RU №60395, опубл. 27.01.2007 г., содержащее корпус, привод, вал с размещенной на нем втулкой с лопастями, подвешенными на упругих плоских элементах, закрепленных на втулке, при соотношении ширины (а) и толщины (b) упругого элемента  $a/b=5$ .

10 Недостатком этого устройства является малая эффективность перемешивания и необходимость установки мощного двигателя при использовании устройства в стандартных аппаратах большой емкости.

Известно устройство для перемешивания (авторское свидетельство SU №1398895, опубл. 30.05.1988 г.), содержащее камеру с ферромагнитными частицами, патрубок для загрузки и выгрузки материалов и размещенную концентрично вокруг камеры многофазную обмотку.

15 Недостатком этого устройства является как использование ферромагнитных частиц в процессе перемешивания, так и их сосредотачивание в центральной части сферической боковой стенки, что снижает эффективность перемешивания материалов в верхней и нижней части камеры.

20 Известно устройство для перемешивания жидкости (патент RU №86115, опубл. 27.08.2009 г.) содержащее корпус с расположенными в нем парой роликов с приводом, отличающееся тем, что корпус выполнен в виде стола, оборудованного в нижней части роликовыми опорами с тормозами, на верхней плоскости которого установлены параллельно друг другу пара роликов, один из которых соединен с приводом, а другой - холостой, при этом ролик с приводом покрыт фрикционным материалом, а холостой 25 ролик установлен с возможностью фиксированного перемещения относительно ролика с приводом, причем привод выполнен регулируемым по числу оборотов и оснащен временным таймером.

Недостатком этого устройства является наличие сложной системы роликово-тормозного механизма, нуждающимся в периодическом техническом обслуживании.

30 Известно устройство для перемешивания жидкости (патент RU №129424, опубл. 27.06.2013 г.) содержащее вертикальный корпус, помещенный внутри теплообменной рубашки, мешалку в виде закрепленных на валу лопастей, патрубки для ввода исходных компонентов устройства, патрубок для выгрузки из корпуса устройства готовой смеси, отличающееся тем, что лопасти закреплены с подъемом по ходу вращения мешалки и 35 выполнены в виде полых гидродинамических трубок с всасывающими и нагнетательными отверстиями, расположенных по всей рабочей длине вала под углом к оси вала, который делит трубки в отношении 1:3.

Однако перемешивание в данном устройстве происходит недостаточно интенсивно ввиду того, что половина всасываемых в расширенную часть лопасти жидкости, 40 отражаясь от корпуса устройства снова падает в нижнюю часть емкости, не смешиваясь с верхними слоями жидкости. Кроме того, возможно засорение трубок, расположенных по всей рабочей длине вала твердым компонентом.

Известно устройство для перемешивания (патент RU №2356614, опубл. 27.05.2009 г.), принятое за прототип, содержащее заполненную ферромагнитными частицами рабочую камеру со сферической боковой поверхностью и патрубком для загрузки и 45 выгрузки обрабатываемого материала и размещенную вокруг камеры многофазную обмотку, создающую вокруг камеры вращающееся электромагнитное поле. Рабочая камера устройства снабжена отклонителем ферромагнитных частиц, расположенным

внутри камеры в специальной ее части, выполненным в виде кольца треугольной в диаметральном сечении формы с прямолинейными или криволинейными образующими.

Недостатком данного устройства является наличие ферромагнитных частиц, увлекаемых в движение вращающимся магнитным полем, фрагменты которых могут попасть в перемешиваемый материал; сложности, связанные с разгрузкой и дальнейшим отделением ферромагнитных частиц от перемешанного материала; расположение многофазной обмотки снаружи специального сосуда, что ограничивает использование в конструкции прототипа стандартных сосудов большой емкости.

Техническим результатом является создание устройства для перемешивания различных жидких материалов, обеспечивающее повышение КПД в процессе эксплуатации, экономию электроэнергии при пуске, уменьшение мощности выбранного приводного электродвигателя.

Технический результат достигается тем, что рабочая камера выполнена в виде цилиндрического резервуара, в нижней части которого закреплен отдельный патрубок для разгрузки перемешанного материала, внутри камеры установлены статор, жестко закрепленный на внутренней боковой поверхности камеры, к нему подсоединен герметичный кабель для подачи электроэнергии, ротор состоящий из цилиндра, в теле которого выполнены наклонные в диаметральном сечении каналы для прохода смешиваемых компонентов, по периметру ротора жестко закреплена ферромагнитная вставка, верхний и нижний края которой загнуты к центру, ротор установлен на валу вращения, верхний и нижний конец которого соединен с шаровыми опорами, жестко закрепленными в центре верхней и нижней поверхности рабочей камеры.

Устройство для перемешивания поясняется следующими фигурами, поясняется графическим материалом:

- 25 фиг. 1 - продольный разрез устройства для перемешивания;
- фиг. 2 - вид устройства для перемешивания сверху с сечением, где:
- 1 - рабочая камера;
- 2 - патрубок для загрузки;
- 3 - патрубок для разгрузки;
- 30 4 - ротор;
- 5 - вал вращения;
- 6 - шаровая опора;
- 7 - каналы;
- 8 - ферромагнитная вставка;
- 35 9 - отклонители потока;
- 10 - статор;
- 11 - герметичный слой;
- 12 - герметичный кабель.

Устройство для перемешивания содержит (фиг. 1, 2) рабочую камеру 1, в виде цилиндрического резервуара и может быть выполнена из стандартных сосудов большой емкости, заполненную ферромагнитными частицами. Вокруг рабочей камеры 1 размещена многофазная обмотка (на фигуре не показана), которая создает вокруг рабочей камеры 1 вращающееся электромагнитное поле. В верхней части камеры расположен отдельный патрубок для загрузки 2, в нижней части которого закреплен отдельный патрубок для разгрузки 3 перемешанного материала перемешанного материала. Ротор 4 установлен на валу вращения 5, нижний и верхний концы которого присоединены к шаровым опорам 6, которые закреплены на верхней и нижней частях рабочей камеры. Ротор 4, состоящий из цилиндра, в теле которого располагаются

наклонные в диаметральном сечении каналы 7 для прохода смешиваемых компонентов. На роторе 4 жестко закреплена ферромагнитная вставка 8, верхний и нижний края, которой загнуты к центру. Эти загнутые концы выполняют роль отклонителей потока 9. Статор 10, жестко закрепленный на внутренней боковой поверхности рабочей камеры 1 и состоит из многофазной обмотки, защищенной от воздействия перемешиваемых материалов герметичным слоем 11. Электроэнергия к статору подводится по герметичному кабелю 12.

Устройство для перемешивания работает следующим образом. Через патрубок для загрузки 2 жидкость попадает в рабочую камеру 1. При подаче к обмотке статора 10 напряжения по герметичному кабелю 12 под действием электромагнитных сил приводится в движение ротор 4 с валом вращения 5 с шаровой опорой 6, Жидкость находится в рабочей камере 1 по каналам 7, пропускает жидкость в диаметральном направлении с отклонителями потока 9, за счет чего значительно усиливается степень перемешивания по всему объему рабочей камеры, перемешанный материал разгружается через патрубок для разгрузки 3 в нижней части камеры.

Данное устройство может быть использовано для приготовления жидкого углеродного связующего - одного из компонентов для подготовки холоднонабивной подовой массы, применяемой для футеровки подины алюминиевого электролизера. Жидкое углеродное связующее приготавливается перемешиванием необходимого количества каменноугольного пека и нагревом его до температуры полного расплавления с последующим добавлением поглотительного масла с температурой 50°C. Смесь постоянно перемешивается до тех пор, пока ее температура не будет 50°C.

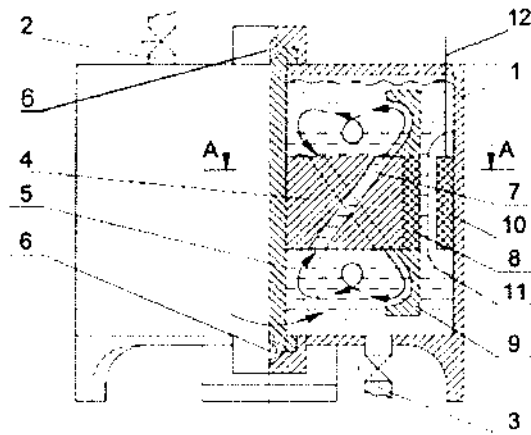
#### (57) Формула полезной модели

Устройство для перемешивания, содержащее заполненную ферромагнитными частицами рабочую камеру со сферической боковой поверхностью и патрубком для загрузки и выгрузки обрабатываемого материала и размещенную вокруг камеры многофазную обмотку, создающую вокруг камеры вращающееся электромагнитное поле, отличающееся тем, что рабочая камера выполнена в виде цилиндрического резервуара, в нижней части которого закреплен отдельный патрубок для разгрузки перемешанного материала, внутри камеры установлены статор, жестко закрепленный на внутренней боковой поверхности камеры, к нему подсоединен герметичный кабель для подачи электроэнергии, ротор, состоящий из цилиндра, в теле которого выполнены наклонные в диаметральном сечении каналы для прохода смешиваемых компонентов, по периметру ротора жестко закреплена ферромагнитная вставка, верхний и нижний края которой загнуты к центру, ротор установлен на валу вращения, верхний и нижний концы которого соединены с шаровыми опорами, жестко закрепленными в центре верхней и нижней поверхности рабочей камеры.

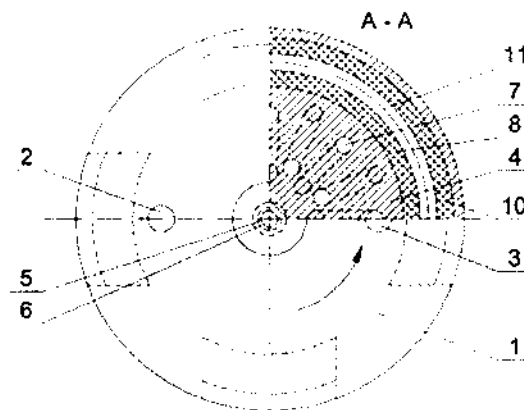
40

45

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ



ФИГ. 1



ФИГ. 2