



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 403 210** (13) **C2**

(51) МПК  
*C02F 1/48* (2006.01)  
*F02M 27/04* (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008100599/06, 09.01.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.01.2008

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2009

(45) Опубликовано: 10.11.2010 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2093699 C1, 20.10.1997. RU 2278989 C1, 10.01.2003. RU 2256815 C1, 20.07.2005. DE 3843521 A1, 28.06.1990. EP 0399801 A1, 28.11.1990.

Адрес для переписки:

620072, г.Екатеринбург, ул.40-лет  
Комсомола, 22, кв.102, С.Ж.Ержигитову

(72) Автор(ы):

Бородин Валентин Иванович (RU),  
Ержигитов Сергей Жумаевич (RU),  
Логинов Валерий Иванович (RU),  
Большев Виктор Сергеевич (RU),  
Мингалев Эдуард Прокопьевич (RU),  
Хрущёв Анатолий Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной  
ответственностью "Научно-  
производственная компания "Химсинтез"  
(RU)

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЖИДКОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению, в частности к устройствам, предназначенным для комплексной обработки жидких сред путем одновременного магнитного и электрического воздействия на поток среды и может использоваться при обработке бензина и дизельного топлива перед подачей их в цилиндры двигателей внутреннего сгорания. Изобретение позволяет обеспечить высокую эффективность воздействия на обрабатываемую среду при одновременном снижении затрат на обработку. Устройство для обработки жидкости содержит камеру с входным и выходным каналами, высоковольтный источник напряжения, к которому подключены протяженные электроды, постоянные магниты,

установленные с равными промежутками относительно друг друга с чередующейся полярностью. Отрицательным электродом является проводящая ферромагнитная камера и соединенный с ней ферромагнитный стержень, расположенный по оси камеры, а положительным электродом - две проводящие немагнитные трубы, образующие корпус магнитной системы и расположенные концентрически в пространстве между стержнем и внутренней поверхностью камеры, так что образуются две полости обработки жидкости между внутренней поверхностью камеры и внешней поверхностью корпуса магнитной системы и между внутренней поверхностью корпуса магнитной системы и центральным стержнем. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 4 0 3 2 1 0 C 2

RU 2 4 0 3 2 1 0 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 403 210** (13) **C2**

(51) Int. Cl.  
*C02F 1/48* (2006.01)  
*F02M 27/04* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2008100599/06, 09.01.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**09.01.2008**

(43) Application published: **20.07.2009**

(45) Date of publication: **10.11.2010 Bull. 31**

Mail address:

**620072, g.Ekaterinburg, ul.40-let Komsomola, 22,  
kv.102, S.Zh.Erzhibitovu**

(72) Inventor(s):

**Borodin Valentin Ivanovich (RU),  
Erzhitov Sergej Zhumaevich (RU),  
Loginov Valerij Ivanovich (RU),  
Bolychev Viktor Sergeevich (RU),  
Mingalev Ehdvard Prokop'evich (RU),  
Khrushchev Anatolij Dmitrievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvenost'ju  
"Nauchno-proizvodstvennaja kompanija  
"Khimsintez" (RU)**

(54) **WATER TREATMENT DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to engine production, particularly to devices intended for complex fluids treatment. Proposed device comprises chamber with inlet and outlet channels, high-voltage source with elongated electrodes connected thereto, permanent magnets equally spaced apart with alternating polarity. Negative electrode represents conducting ferromagnetic chamber and ferromagnetic rod connected thereto and arranged along chamber

axis, while positive electrode represents two conducting non-magnetic tubes that form magnetic system case and are arranged concentrically in space between the rod and chamber inner surface to make two fluid treatment chambers between the chamber inner surface and magnetic system case outer surface and between magnetic system case inner surface and central rod.

EFFECT: higher efficiency, lower costs.

3 cl, 2 dwg

RU 2 4 0 3 2 1 0 C 2

RU 2 4 0 3 2 1 0 C 2

Изобретение предназначено для обработки различных видов жидкости путем одновременного воздействия на поток жидкости магнитным и электрическим полями.

Устройство может использоваться:

- 5 - при обработке воды в водонагревательных системах для уменьшения накипеобразований и уменьшения скорости коррозии оборудования;
- при добыче и транспортировке нефти для уменьшения скорости асфальтосмолопарафиновых отложений на внутренних поверхностях оборудования, снижения вязкости и уменьшения скорости коррозии;
- 10 - при обработке бензина и дизельного топлива перед подачей их в цилиндры двигателей для уменьшения вредных выбросов и экономии топлива.

Известно устройство для магнитной обработки жидкости, производимое компанией «Энирис-СГ» ([www.Eniris.ru](http://www.Eniris.ru), 03.2007 г). Устройство содержит проточную цилиндрическую камеру с входным и выходным каналами и расположенную в камере по ее оси магнитную систему, состоящую из нескольких цилиндрических сплошных магнитов направленных друг к другу одноименными полюсами и разделенных прокладками из магнитомягкого материала, все магниты с прокладками помещены в немагнитный корпус-трубу, а обрабатываемая жидкость пропускается между внутренней поверхностью камеры и внешней поверхностью корпуса-трубы магнитной системы. Недостатком устройства является низкая эффективность обработки жидкости, так как она проводится воздействием только одного магнитного поля.

Известно также устройство обработки топлива, содержащее камеру, снабженную, по крайней мере, двумя разнополярными электродами для воздействия электрическим полем на поток топлива (RU 2156879 C1 7 F02M 27/04 27.09.2000). Разнополярные электроды подключены к источнику питания, а между ними размещены слои диэлектрического материала толщиной от  $4 \cdot 10^{-6}$  до  $0.5 \cdot 10^{-3}$  м. Данное устройство обеспечивает обработку топлива электрическим полем, что приводит к снижению токсичности выхлопных газов двигателя за счет более полного сгорания топлива. Однако данное устройство недостаточно эффективно, так как в нем реализовано воздействие на топливо только одного электрического поля.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устройству является устройство для комплексной обработки жидкости, содержащее камеру, снабженную, по крайней мере, двумя разнополярными электродами для воздействия электрическим полем на поток топлива, подключенными к источнику питания, и слой диэлектрического материала, размещенный в камере между электродами (RU 2093699 F02M 27/04, 1997). Камера в известном устройстве образована диэлектрическим корпусом, снаружи которого, установлен отрицательный электрод, а внутри - положительный. Положительный электрод выполнен с заостренными выступами по всей длине. В результате внутри камеры создается неоднородное электрическое поле. Кроме того, устройство снабжено кольцевыми магнитами, охватывающими полость обработки. Магниты установлены друг к другу одноименными полюсами, что обеспечивает создание в камере неоднородного магнитного поля, воздействующего на среду, усиливая эффект обработки.

Недостатками данного устройства являются сложность конструкции и низкая напряженность магнитного поля в зоне потока жидкости из-за большой удаленности магнитов от обрабатываемого потока и неэффективного построения магнитной системы. Так, например, при использовании кольцевых магнитов с аксиальной намагниченностью на оси камеры, где скорость потока максимальна, напряженность

поля будет очень низкая и будут иметься области с нулевой напряженностью.

Задачей настоящего изобретения является создание устройства для обработки жидкости, обеспечивающего высокую эффективность воздействия на обрабатываемую среду при одновременном снижении затрат на обработку. Это достигается тем, что в устройстве для обработки жидкости, содержащем камеру с входным и выходным каналами, протяженные цилиндрические электроды расположенные соосно с камерой и кольцевые постоянные магниты, создающие в камере неоднородное магнитное поле, согласно изобретению, камера выполнена из проводящего ферромагнитного материала и электрически соединена с центральным сплошным стержнем из проводящего ферромагнитного материала и подключена к «минусу» источника электрического напряжения, так что камера и центральный стержень образуют отрицательный электрод, а в пространстве между ними расположена магнитная система, состоящая из кольцевых магнитов набранных из отдельных трапецевидных магнитов, так что обеспечивается радиальная намагниченность всего кольца, а несколько таких колец с поочередно изменяющимся направлением намагниченности помещены между двумя концентрически расположенными немагнитными трубами, подключенными к «плюсу» источника электрического напряжения, а обрабатываемая жидкость пропускается одновременно в кольцевых зазорах между внутренней поверхностью камеры и внешней поверхностью магнитной системы и между внутренней поверхностью магнитной системы и центральным стержнем.

На фиг.1 представлена конструктивная схема устройства для одновременной обработки жидкости магнитным и электрическим полями.

На фиг.2 показан поперечный разрез устройства.

Устройство для обработки жидкости содержит камеру 1 из проводящего ферромагнитного материала, например, с фланцами 2 для установки устройства в трубопроводе. В данном устройстве направление движения жидкости не имеет значения, поэтому каждая сторона его может быть как входной, так и выходной. На оси камеры 1 установлен стержень 3 закрепленный в ней шпильками 4, обеспечивающими и электрическое соединение стержня с камерой. В пространстве между внутренней поверхностью камеры 1 и стержнем 3 расположена магнитная система, состоящая из кольцевых магнитов 5 набранных из отдельных трапецевидных магнитов 6, направление намагниченности которых (указано стрелками) обеспечивает общую радиальную намагниченность кольца и меняется на противоположное при переходе от кольца к кольцу. Кольцевые магниты разделены немагнитными прокладками 7. В такой системе над серединой магнитного кольца по ширине наблюдается максимальное значение радиальной составляющей напряженности магнитного поля, а над серединой прокладки 7 - максимальное значение аксиальной составляющей. Возможно использование кольцевых сплошных магнитов с аксиальной намагниченностью, меняющейся на противоположное при переходе от кольца к кольцу. Тогда вместо немагнитных прокладок 7 устанавливаются прокладки из магнитомягкого материала. В этом варианте над серединой магнита будет наблюдаться максимальное значение аксиальной составляющей магнитного поля, а над серединой прокладки - максимальное значение радиальной составляющей. При обоих вариантах магниты и прокладки размещены в немагнитных электропроводящих трубах 8. Торцы труб 8 герметично закрыты крышками 9 из диэлектрического материала с помощью которых и шпилек 4 магнитная система крепится в камере. На внешней поверхности камеры 1 закреплен герметичный штуцер токоввода 10. Камера 1 со стержнем 3 подключена к «минусу» источника

электрического напряжения (на схеме не показан), а токоввод 10 обеспечивает подачу напряжения на трубы магнитной системы через соединительное кольцо 11 и подключен к «плюсу» источника напряжения. Внутренняя поверхность камеры 1, внешняя и внутренняя цилиндрические поверхности магнитной системы и стержень 3  
5 покрыты диэлектрическим материалом, например, тефлоном. Таким образом, образуются две полости обработки: одна между внутренней поверхностью камеры и внешней поверхностью магнитной системы, вторая - между внутренней поверхностью магнитной системы и центральным стержнем.

10 Устройство работает следующим образом. Жидкость пропускается через обе полости обработки. Кольцевые магниты 5 создают в полостях обработки высокоградиентное магнитное поле. В областях с максимальным значением радиальной составляющей магнитного поля на противоположных магнитной системе  
15 участках ферромагнитной камеры 1 и центрального стержня 3 наводятся обратные по знаку магнитные полюса, что приводит к повышению напряженности магнитного поля в полостях обработки жидкости. При переходе от кольца к кольцу изменяется направление магнитного потока и знак полюса. Таким образом, в полости обработки создается высокоградиентное постоянное во времени магнитное поле высокой  
20 напряженности.

При подаче на электроды электрического напряжения («минус» на камере 1 и центральном стержне 3, а «плюс» на внешней и внутренней трубах 8), в полостях обработки создается и электрическое поле, которое может быть как постоянным, так и переменным, в зависимости от типа источника электрического напряжения и  
25 решаемой задачи. Тонкий слой диэлектрического материала на рабочих поверхностях электродов, усиливает действие электрического поля за счет снижения потерь энергии на создание электрического поля в зоне обработки жидкостей.

30 Известно, что магнитное поле, действуя на вещество, вызывает прецессию осей электронных орбит атомов и молекул вокруг направления этого поля. Эта прецессия происходит с частотой Лармора, зависящей от массы и заряда частицы и от величины магнитного поля. Смена направления поля приводит к изменению направления прецессии [1]. Таким образом, магнитное поле приводит к некоторому упорядочению молекул в веществе, а изменение его знака в пространстве или во времени вызывает  
35 разрушение имеющихся структур.

Согласно существующим теоретическим представлениям, жидкое или газообразное вещество состоит из отдельных кластеров различных размеров, которые, в соответствии с принципом минимума полной энергии, можно рассматривать как  
40 совокупность электрических и магнитных диполей со средним значением электрического и магнитного моментов в объеме кластера равным нулю. При действии переменных во времени и пространстве электрического и магнитного полей происходит разрыв объема того или иного кластера, приводящий к образованию мелкодисперсной структуры в обрабатываемой среде [2] и облегчающей, например,  
45 доступ кислорода воздуха к частицам топлива, что приводит к более полному сгоранию топлива и уменьшению вредных выбросов.

При одновременном действии магнитного и электрического полей на поток нефти такая мелкодисперсная среда является носителем большого количества зародышей  
50 кристаллизации растворенных в нефти асфальтенов, смол, парафинов и солей. В результате этого их кристаллизация происходит в основном в объеме жидкости и они выносятся потоком, а не осаждаются на внутренних поверхностях нефтедобывающего оборудования и трубопроводов.

Технический эффект: заявляемое устройство по сравнению с прототипом и аналогами обеспечивает более эффективную обработку жидкости за счет синергетического магнитного и электрического воздействия на нее. При этом разработанная конструкция проста и требует минимальных затрат на изготовление и эксплуатацию.

#### Литература

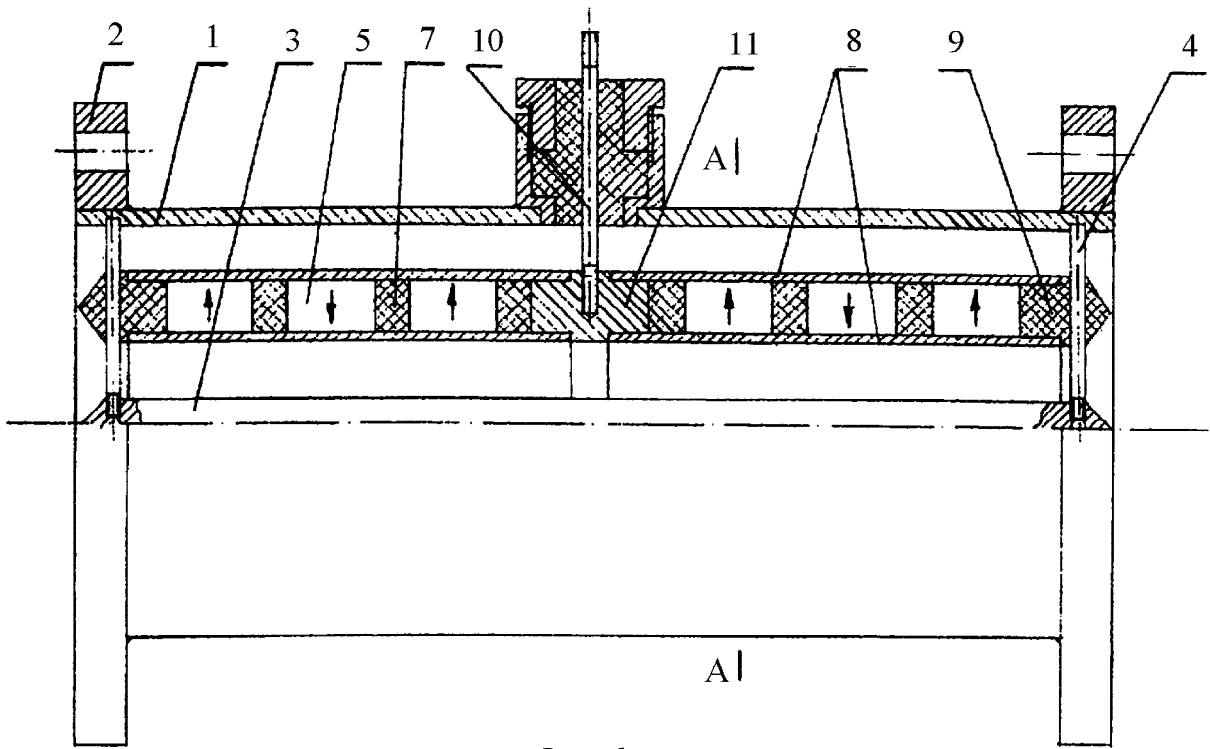
1. Калашников С.Г. Электричество. - М.: Наука, 1985 г. 576 с.
2. Проскуряков В.А., Смирнов О.В. Очистка нефтепродуктов и нефтесодержащих вод электрообработкой. - Л.: Химия 1980 г., 110 с.

#### Формула изобретения

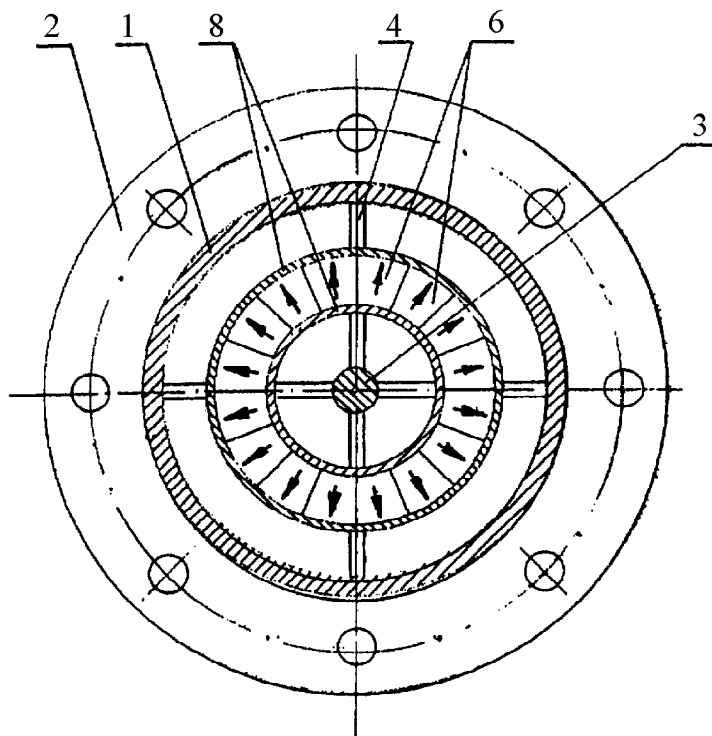
1. Устройство для обработки жидкости, содержащее камеру с входным и выходным каналами, высоковольтный источник напряжения, к которому подключены протяженные электроды, постоянные магниты, установленные с равными промежутками относительно друг друга с чередующейся полярностью, отличающееся тем, что отрицательным электродом является проводящая ферромагнитная камера и соединенный с ней ферромагнитный стержень, расположенный по оси камеры, а положительным электродом - две проводящие немагнитные трубы, образующие корпус магнитной системы и расположенные концентрически в пространстве между стержнем и внутренней поверхностью камеры, так что образуются две полости обработки жидкости между внутренней поверхностью камеры и внешней поверхностью корпуса магнитной системы и между внутренней поверхностью корпуса магнитной системы и центральным стержнем.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что магнитная система состоит из ряда колец, набранных из отдельных магнитов трапецевидной формы и обращенных одноименными полюсами к центру кольца, так что кольцо имеет общую радиальную намагниченность, кольца разделены немагнитными прокладками и размещены в корпусе из немагнитных труб.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что магнитная система состоит из сплошных магнитных колец с аксиальной намагниченностью, разделенных прокладками из магнитомягкого материала и размещенных в корпусе из немагнитных труб.



Фиг. 1  
A-A



Фиг. 2