

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2513446

**МАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ТОНКОГО  
РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКОСТНО-ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ**

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева" (КузГТУ) (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012144632

Приоритет изобретения **19 октября 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **18 февраля 2014 г.**

Срок действия патента истекает **19 октября 2032 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Б.П. Симонов*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012144632/03, 19.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.10.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.10.2012

(45) Опубликовано: 20.04.2014 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 93010515 A, 27.09.1995. SU 1535634 A1, 15.01.1990. SU 1558479 A1, 23.04.1990. SU 1623763 A1, 30.01.1991. SU 1219143 A, 23.03.1986. UA 14897 A, 23.03.1986. GB 681379 A, 22.10.1952

Адрес для переписки:

650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, КузГТУ,  
отдел управления интеллектуальными  
ресурсами

(72) Автор(ы):

Городилов Николай Николаевич (RU),  
Городилова Татьяна Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Кузбасский  
государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева" (КузГТУ) (RU)

## (54) МАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ТОНКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКОСТНО-ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем, в частности для улавливания ферромагнитных примесей, возникающих при износе элементов гидропривода в процессе его работы. Магнитный сепаратор для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем включает камеру с ферромагнитным элементом, входной и выходной патрубки, выходной патрубок расположен по нормали к входному патрубку. Ферромагнитный элемент выполнен в виде цилиндра и, со стороны патрубков, имеет две фаски дугообразной формы. Ось входного патрубка расположена параллельно оси

ферромагнитного цилиндра. Обращенные к наружной части края патрубков, относительно траектории движущегося потока жидкости, являются продолжением фасок дугообразной формы ферромагнитного цилиндра, образующие канал с плавным движением потока жидкости. Краевые участки поверхностей фасок дугообразной формы обрамлены шпунтовыми проточками прямоугольного сечения для накопления ферромагнитного материала. Технический результат - повышение эффективности и надежности работы магнитного сепаратора. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 5 1 3 4 4 6 C 1

RU 2 5 1 3 4 4 6 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012144632/03, 19.10.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**19.10.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **19.10.2012**

(45) Date of publication: **20.04.2014** Bull. № 11

Mail address:

**650000, g.Kemerovo, ul. Vesennjaja, 28, KuzGTU,  
otdel upravlenija intellektual'nymi resursami**

(72) Inventor(s):

**Gorodilov Nikolaj Nikolaevich (RU),  
Gorodilova Tat'jana Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Kuzbasskij  
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni  
T.F. Gorbacheva" (KuzGTU) (RU)**

(54) **MAGNETIC SEPARATOR FOR FINE SEPARATION OF DISPERSE FLUID SYSTEMS**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to fine separators of disperse fluid systems intended particularly for catching of ferromagnetic admixtures generated at wear in hydraulic drive operation. Proposed separator comprises the chamber with ferromagnetic element, inlet and discharge pipes, discharge pipes being located perpendicular to inlet pipe. Ferromagnetic element is shaped to cylinder and has two arched chambers on the side of said pipes. Inlet pipe axis is located parallel with

that of ferromagnetic cylinder. Outer edges of said pipes, relative to fluid flow path, make and extension of said chamfers to make the channel with smooth motion of fluid flow. Edges of said chamfers are framed with rectangular grooves for accumulation of ferromagnetic material.

EFFECT: higher efficiency and reliability of magnetic separator.

2 cl, 3 dwg

**C 1**  
**6**  
**4**  
**4**  
**3**  
**1**  
**5**  
**2**  
**R U**

**R U**  
**2**  
**5**  
**1**  
**3**  
**4**  
**4**  
**6**  
**C 1**

Изобретение относится к устройствам для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем, в частности для улавливания ферромагнитных примесей, возникающих при износе элементов гидропривода в процессе его работы.

Известен магнитный сепаратор для регенерации магнитной жидкости, содержащий рабочую камеру с криволинейными стенками, размещенную в камере ферромагнитную фильтрующую насадку в виде пластин с зазорами, магнитную систему с катушками намагничивания, сердечниками, входной и выходной патрубков (а.с. №1535634, МПК В03С 1/30. Опубл. 15.01.1990. - Бюл. №2).

Недостаток данного аналога состоит в том, что режим сепарации протекает только за счет магнитного поля в небольшом щелевом промежутке, что, при больших габаритах устройства, имеет небольшую пропускную способность магнитной жидкости и твердой фазы ферромагнитных примесей. Большие габариты аналога, сложные распределенные магнитные системы, применять в сложных условиях эксплуатации гидросистем практически невозможно.

Частично недостатки описанного устройства отсутствуют в известном магнитном сепараторе для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем, содержащем камеру с криволинейными стенками, входной и выходной патрубки, а в камере размещена ферромагнитная фильтрующая насадка, магнитная система с катушками и дополнительными дугообразными патрубками, соединенными коллектором для отвода магнитной жидкости (а.с. №1219143, МПК В03С 1/02. Опубл. 23.03.1986. - Бюл. №11). Компоненты магнитной жидкости этим устройством могут быть выведены из основного потока жидкостно-дисперсной системы, но без разделения на твердую и жидкую фазы магнитной жидкости.

Недостаток известного устройства состоит в том, что оно не обеспечивает необходимый режим отделения твердой фазы ферромагнитного материала. Таким образом, требуется дополнительная установка для отделения твердой фазы ферромагнитного материала.

Из известных технических решений наиболее близким к заявляемому на настоящий момент является магнитной сепаратор для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем, содержащий камеру с криволинейными стенками, входной и выходной патрубки, а в камере размещен ферромагнитный фильтрующий конус с дугообразными образующими (заявка на изобретение №93010515/03, МПК В03С 1/02. Опубл. 27.09.1995). При этом ось входного патрубка расположена выше оси конуса, а выходной патрубков установлен нормально к входному патрубку и в одной с ним плоскости, являясь продолжением конусной образующей. Кроме того, данный магнитной сепаратор для очистки от ферромагнитных примесей имеет магнитный фильтрующий конусный элемент, который снабжен профильным скребком, плотно контактирующим с конусом по его образующей поверхности, а плоскость скребка расположена под острым углом к оси конуса. К тому же ферромагнитный конус подпружинен относительно задней крышки камеры через втулку, с которой связан с помощью храпового соединения.

Недостаток прототипа состоит в том, что в зоне движения потока жидкости, подверженной очистке от ферромагнитных примесей, на криволинейном участке сопряжения конуса и камеры возникают большие турбулентные завихрения из-за больших неровностей этого сопряжения. Поэтому большая часть отфильтрованных частиц ферромагнитного материала снова выбрасывается в движущийся поток жидкости, поступающей в выходной патрубков, что значительно снижает эффективность и надежность работы магнитного сепаратора.

Техническим результатом предлагаемого решения является повышение

эффективности и надежности работы магнитного сепаратора для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем.

Технический результат достигается тем, что магнитный сепаратор для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем, включающий камеру с ферромагнитным элементом, входной и выходной патрубки, выходной патрубков расположен по нормали к входному патрубку, согласно изобретению ферромагнитный элемент выполнен в виде цилиндра и, со стороны патрубков, имеет две фаски дугообразной формы, ось входного патрубка расположена параллельно оси ферромагнитного цилиндра, а обращенные к наружной части края патрубков, относительно траектории движущегося потока жидкости, являются продолжением фасок дугообразной формы ферромагнитного цилиндра, образующие канал с плавным движением потока жидкости.

Указанный технический результат достигается также тем, что краевые участки поверхностей фасок дугообразной формы обрамлены шпунтовыми проточками прямоугольного сечения.

Сущность заявленного технического решения поясняется чертежами, где на фиг.1 изображен общий вид магнитного сепаратора для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем, на фиг.2 - вид Б, на фиг.3 - сечение А-А.

Магнитный сепаратор для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем включает камеру 1, фильтрующий ферромагнитный элемент, выполненный в виде цилиндра (далее ферромагнитный цилиндр 2), выходной 3 и входной 4 патрубки, шток 5, буксу 6, насечку 7, две фаски дугообразной формы 8, шпунтовые проточки 9 прямоугольного сечения, диамагнитную втулку 10, уплотнение 11, уплотнение 12, скобу 13.

Входной 4 и выходной 3 патрубки расположены под прямым углом друг к другу в одной плоскости. Ось входного патрубка 4 расположена параллельно оси ферромагнитного цилиндра 2.

Ферромагнитный цилиндр 2 помещен в диамагнитную втулку 10 и, со стороны патрубков, имеет две фаски дугообразной формы 8. Краевые участки поверхностей фасок дугообразной формы 8 обрамлены шпунтовыми проточками 9 прямоугольного сечения. Сопряжение двух фасок дугообразной формы 8 образует призматическое заострение, также они выполняют функцию плавного сопряжения патрубков, что снижает турбулентность потока и повышает процесс сепарации за счет сегрегации (расслоения) жидкости под воздействием центробежных сил. Центробежные силы смещают ферромагнитные частицы в сторону ферромагнитного цилиндра 2, а затем, попадая в зону действия его магнитного поля, притягиваются к поверхности фаски дугообразной формы 8, продолжая двигаться, скользя по ней, до краевого участка, обрамленного шпунтовой проточкой 9 прямоугольного сечения, где эти ферромагнитные частицы и накапливаются. При этом обращенные к наружной части края патрубков, относительно траектории движущегося потока жидкости, являются продолжением фасок дугообразной формы 8 ферромагнитного цилиндра 2, образующие канал с плавным движением потока жидкости.

Ферромагнитный цилиндр 2 по торцевой его части связан со штоком 5, который расположен с противоположной стороны относительно фасок дугообразной формы 8, что дает возможность его поворота на 180 градусов, обеспечивая поочередное использование фасок дугообразной формы 8. Торцевая часть штока 5, выступающая из корпуса, имеет шлицы под ключ и насечку 7, направленную вдоль призматического заострения, образованного сопряжением двух фасок дугообразной формы 8. Насечка 7 обеспечивает заданное положение ферромагнитного цилиндра 2 с двумя фасками

дугообразной формы 8, за счет чего сначала используется одна фаска дугообразной формы 8, а после поворота ферромагнитного цилиндра 2 на 180 градусов - другая фаска дугообразной формы 8, что увеличивает срок службы.

5 Корпус камеры 1 соединен герметично с помощью уплотнения 11 с буксой 6, а шток 5 - с буксой 6, с помощью уплотнения 12, сама букса 6 зафиксирована скобой 13. Работает магнитный сепаратор для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем следующим образом.

Магнитный сепаратор включают входным 4 и выходным 3 патрубками в трубопровод гидросистемы, в которой протекает жидкостно-дисперсная среда, например  
10 гидропривода секции механизированной крепи. Проходящий через камеру 1 поток жидкости, с диспергированными в ней ферромагнитными частицами, движется по круговой траектории мимо ферромагнитного цилиндра 2 вдоль поверхности фаски дугообразной формы 8. При движении по круговой траектории возникают центробежные силы, которые смещают ферромагнитные частицы в сторону ферромагнитного цилиндра  
15 2, а затем, попадая в зону действия его магнитного поля, притягиваются к поверхности фаски дугообразной формы 8, продолжая двигаться, скользя по ней, до краевого участка, который обрамлен шпунтовой проточкой 9 прямоугольного сечения, где эти ферромагнитные частицы и накапливаются. По истечении необходимого времени, когда эта шпунтовая проточка 9 прямоугольного сечения заполнится ферромагнитными  
20 частицами, ферромагнитный цилиндр 2 поворачивают в диамагнитной втулке 10 на 180 градусов с помощью штока 5, который поворачивают вручную ключом, воздействуя на шлицы его торцевой головкой, ориентируясь на положение насечки 7, вводя в работу вторую фаску дугообразной формы 8. После чего процесс улавливания ферромагнитных примесей аналогично продолжается в течение необходимого времени, до заполнения  
25 ферромагнитными частицами второй шпунтовой проточки 9 прямоугольного сечения. После заполнения ферромагнитными частицами обеих шпунтовых проточек 9 прямоугольного сечения из камеры 1 удаляют фиксирующую скобу 13, комплект деталей, включающий весь ферромагнитный цилиндр 2, диамагнитную втулку 10, уплотнение 11, буксу 6, шток 5 и уплотнение 12, при обезвоженном сепараторе, и  
30 заменяют комплектом деталей, очищенных от ферромагнитных частиц.

Применение предлагаемого устройства позволит значительно упростить конструкцию магнитного сепаратора для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем, повысить надежность его работы, а его использование в гидросистемах механизированных крепей  
35 может снизить простои гидросистемы и износ элементов конструкции гидродомкратов, гидравлических насосов и двигателей, что даст значительный экономический эффект.

#### Формула изобретения

1. Магнитный сепаратор для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем, включающий камеру с ферромагнитным элементом, входной и выходной патрубки,  
40 выходной патрубков расположен по нормали к входному патрубку, отличающийся тем, что ферромагнитный элемент выполнен в виде цилиндра и, со стороны патрубков, имеет две фаски дугообразной формы, ось входного патрубка расположена параллельно оси ферромагнитного цилиндра, а обращенные к наружной части края патрубков, относительно траектории движущегося потока жидкости, являются продолжением  
45 фасок дугообразной формы ферромагнитного цилиндра, образующие канал с плавным движением потока жидкости.

2. Магнитный сепаратор для тонкого разделения жидкостно-дисперсных систем по п.1, отличающийся тем, что краевые участки поверхностей фасок дугообразной формы

обрамлены шпунтовыми проточками прямоугольного сечения.

5

10

15

20

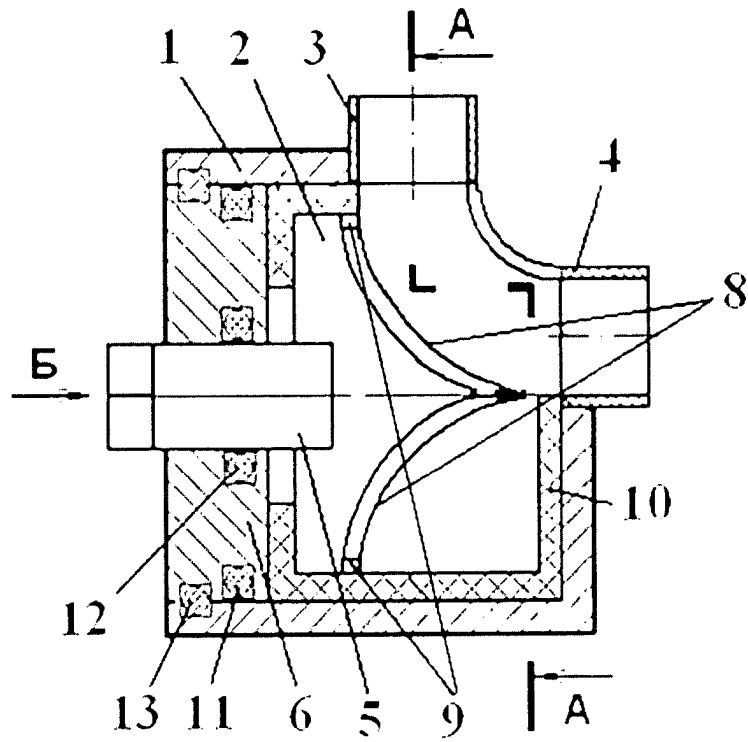
25

30

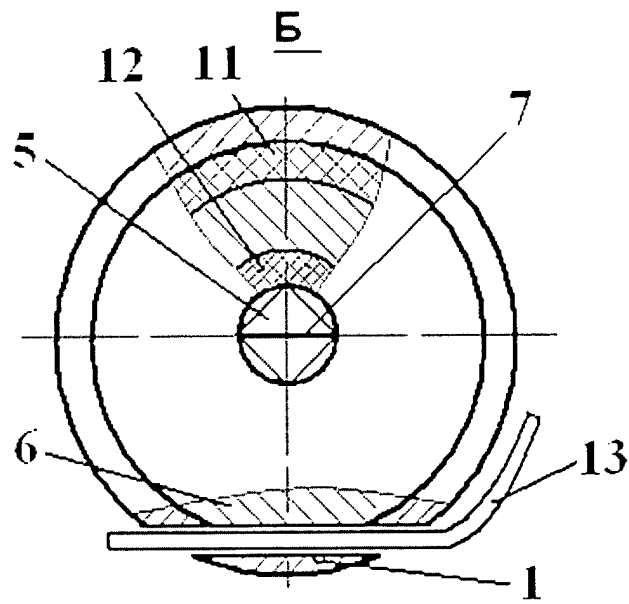
35

40

45

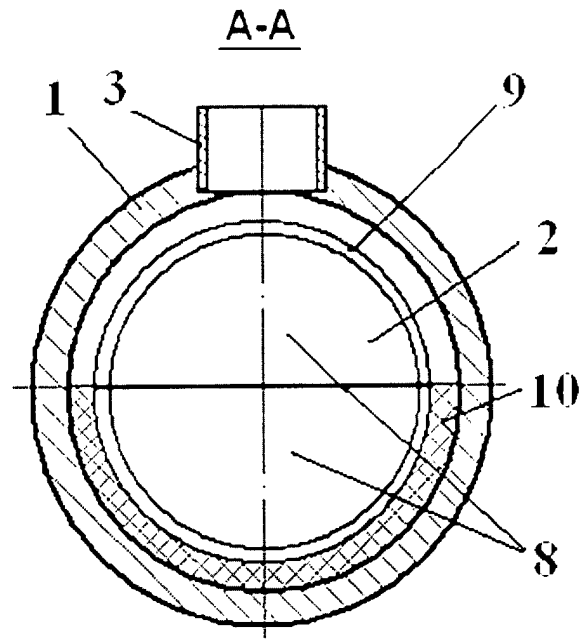


Фиг. 1



Фиг. 2





Фиг. 3