

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2408435

### ГИДРОЦИКЛОН

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *Тарасов Юрий Дмитриевич (RU)*

Заявка № 2009125422

Приоритет изобретения 02 июля 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 января 2011 г.

Срок действия патента истекает 02 июля 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК  
**B04C5/14** (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009125422/15, 02.07.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**02.07.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **02.07.2009**

(45) Опубликовано: **10.01.2011**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2289480 C1, 20.12.2006. SU 566633 A1, 30.07.1977. US 4134828 A, 16.01.1979. DE 102005034311 A1, 25.01.2007.**

Адрес для переписки:  
**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ(ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)**

(72) Автор(ы):

**Гарсов Юрий Дмитриевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)**

(54) **ГИДРОЦИКЛОН**

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для снижения влагосодержания гидросмеси. Гидроциклон содержит корпус с нагнетательным и сливным патрубками, насадку для выпуска сгущенного продукта, выполненную в виде коаксиально размещенного внутри корпуса клапана, ограниченного сверху конической поверхностью и примыкающей к ней снизу цилиндрической поверхностью. Нижние кромки цилиндрического корпуса и цилиндрической поверхности клапана отогнуты наружу с образованием между ними кольцевой щели. Клапан выполнен полым и размещен с возможностью его смещения в вертикальной плоскости и фиксации относительно корпуса. Клапан с помощью закрепленных на его внутренней цилиндрической поверхности радиальных перемычек закреплен на валу вертикально ориентированного электродвигателя. Вершина конической поверхности клапана размещена с зазором под нагнетательным патрубком. Привод перемещения тяг относительно кронштейнов выполнен в виде винтовой пары, содержащей выполненный с винтовой нарезкой конец тяги и две гайки, размещенные по обе стороны от кронштейна с возможностью их взаимодействия с винтовой нарезкой тяги. Горизонтальная балка выполнена с двухскатными козырьками в зонах ее пересечения кольцевой щели для разгрузки сгущенного продукта. Технический результат: повышение производительности

гидроциклона по сгущенному продукту при снижении влагосодержания гидросмесей. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к устройствам для снижения влагосодержания гидросмеси, а именно к гидроциклонам, и может быть использовано, например, при снижении влагосодержания илов, добываемых с помощью грунтовых насосов при очистке прудов и других внутренних водоемов.

Известен гидроциклон, содержащий полый корпус, верхняя часть которого имеет цилиндрическую форму, а примыкающая к нему нижняя часть - коническую форму, нагнетательный и сливной патрубки, насадку для выгрузки сгущенного продукта (Скирдов И.В., Пономарев В.Г. Очистка сточных вод в гидроциклонах М.: Стройиздат, 1976, с.52-53. рис 1.25).

Недостатком известного гидроциклона является его ограниченная производительность по сгущенному продукту, лимитируемая малой площадью поперечного сечения выпускного отверстия насадки, при снижении влагосодержания высококонцентрированных гидросмесей.

Известен гидроциклон (прототип), содержащий корпус цилиндрической формы на всю его высоту с нагнетательным и сливным патрубками, насадку для выпуска сгущенного продукта, выполненную в виде коаксиально размещенного внутри корпуса клапана, ограниченного сверху конической поверхностью и примыкающей к ней снизу цилиндрической поверхностью, причем нижние кромки цилиндрического корпуса и цилиндрической поверхности клапана отогнуты наружу с образованием между ними кольцевой щели, а углы  $\alpha$  наклона образующей конической поверхности и упомянутых выше кромок приняты больше угла трения при смещении по ним сгущенного продукта, при этом днище клапана закреплено на конце двуплечего рычага с противовесом на его противоположном конце и фиксатором угла его поворота в вертикальной плоскости относительно расположенного в центре рычага шарнира (RU № 2289480 С1, В04С 5/14 опубл. 20.12.2006 г.).

Однако в известном гидроциклоне не полностью использованы заложенные в данном техническом решении возможности, связанные с обеспечением увеличенной производительности при обработке донных илов, добываемых при очистке водоемов.

Техническим результатом изобретения является повышение производительности гидроциклона по сгущенному продукту при снижении влагосодержания высококонцентрированных гидросмесей.

Технический результат достигается тем, что в гидроциклоне, содержащем корпус цилиндрической формы на всю его высоту с нагнетательным и сливным патрубками, насадку для выпуска сгущенного продукта, выполненную в виде коаксиально размещенного внутри корпуса клапана, ограниченного сверху конической поверхностью и примыкающей к ней снизу цилиндрической поверхностью, причем нижние кромки цилиндрического корпуса и цилиндрической поверхности клапана отогнуты наружу с образованием между ними кольцевой щели, а углы  $\alpha$  наклона образующей конической поверхности и упомянутых выше кромок приняты больше угла трения при смещении по ним сгущенного продукта, при этом клапан размещен с возможностью его смещения в вертикальной плоскости и фиксации относительно корпуса, согласно изобретению полый клапан с помощью закрепленных на его внутренней цилиндрической поверхности радиальных переключателей закреплен на валу вертикально ориентированного электродвигателя фланцевого типа, размещенного своей нижней частью на горизонтальной балке, концы которой снабжены двумя вертикальными тягами, размещенными с возможностью перемещения относительно закрепленных на корпусе кронштейнов и фиксации в них, при этом вершина конической поверхности клапана размещена с зазором под нагнетательным патрубком, равным максимальному ходу клапана, а привод перемещения тяг относительно кронштейнов выполнен в виде винтовой пары, содержащей выполненный с винтовой нарезкой конец тяги и две гайки, размещенные по обе стороны от кронштейна с возможностью их взаимодействия с винтовой нарезкой тяги, при этом направление вращения вала электродвигателя совпадает с направлением закручивания поступающей в гидроциклон гидросмеси, а упомянутая выше балка выполнена с двухскатными козырьками в зонах ее пересечения кольцевой щели для разгрузки сгущенного продукта. Коническая поверхность клапана может быть выполнена с лопастями.

Гидроциклон представлен на фиг.1 - вид сбоку, на фиг.2 - разрез А-А по фиг.1. Гидроциклон содержит цилиндрический корпус 1 с нагнетательным 2 и сливным 3 патрубками, при этом корпус 1 гидроциклона выполнен цилиндрической формы на всю его высоту, а насадка для выпуска сгущенного продукта выполнена в виде коаксиально размещенного внутри цилиндрического корпуса 1 клапана. Клапан ограничен сверху конической поверхностью 4 и примыкающей к ней снизу цилиндрической поверхностью 5. Нижние кромки 6 цилиндрического корпуса 1 и нижние кромки 7 цилиндрической поверхности 5 клапана отогнуты наружу с образованием между ними кольцевой щели 8. При этом углы  $\alpha$  наклона образующей упомянутых выше кромок 6 и 7 приняты больше угла трения при смещении по ним сгущенного продукта.

Клапан выполнен полым и с помощью закрепленных на его внутренней цилиндрической поверхности 5 радиальных перемычек 9 закреплен на валу 10 вертикально ориентированного электродвигателя 11 фланцевого типа. Электродвигатель 11 размещен своей нижней частью на горизонтальной балке 12. Причем направление вращения вала 10 электродвигателя 11 совпадает с направлением закручивания поступающей в гидроциклон гидросмеси. Концы горизонтальной балки 12 снабжены двумя вертикальными тягами 13 и 14, размещенными с возможностью перемещения относительно закрепленных на корпусе 1 кронштейнов 15 и 16 и фиксации в них. Вершина конической поверхности 4 клапана размещена с зазором под нагнетательным патрубком 2, равным максимальному ходу клапана. Привод перемещения тяг 13 и 14 относительно кронштейнов 15 и 16 выполнен в виде винтовой пары, содержащей выполненный с винтовой нарезкой 17 конец тяг 13, 14 и две гайки 18 и 19, размещенные по обе стороны от кронштейна 15, 16 с возможностью их взаимодействия с винтовой нарезкой 17 тяг 13, 14. Горизонтальная балка 12 выполнена с двухскатными козырьками 20 в зонах ее пересечения кольцевой щели 8 для разгрузки сгущенного продукта. Коническая поверхность 4 клапана может быть выполнена с лопастями 21.

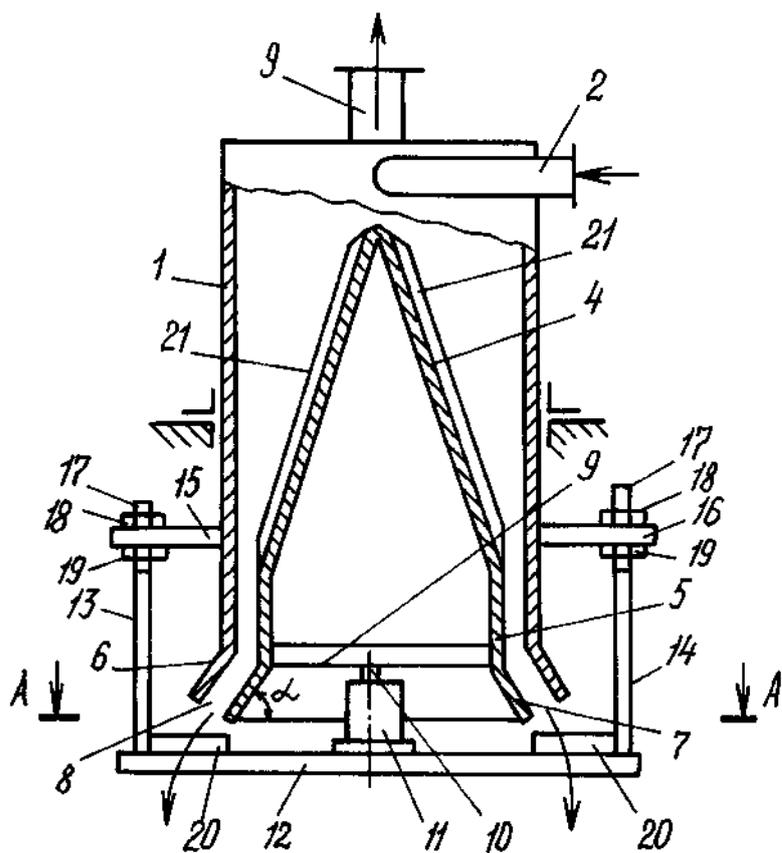
Гидроциклон действует следующим образом. При подаче под напором гидросмеси через нагнетательный патрубок 2 гидросмесь при ее закручивании по внутренней поверхности цилиндрического корпуса 1 за счет центробежных сил расслаивается. Обедненная твердыми частицами жидкая составляющая выбрасывается через сливной патрубок 3. Сгущенный продукт, сползая по конической поверхности 4 клапана и проходя кольцевой зазор между внутренней поверхностью цилиндрического корпуса 1 и цилиндрической поверхностью 5 клапана, попадает в кольцевую щель 8 между отогнутыми кромками 6 и 7 цилиндрического корпуса 1 и цилиндрической поверхности 5 клапана и разгружается в приемное или транспортное устройство (не показаны). При этом благодаря наличию двухскатных козырьков 20 на балке 12 сгущенный продукт свободно минует балку 12. Степень обезвоживания сгущенного продукта регулируется положением горизонтальной балки 12, на которой установлен клапан. Положение горизонтальной балки 12 регулируется с помощью тяг 13 и 14, которые могут смещаться вверх или вниз относительно кронштейнов 15 и 16 при вращении гаек 18 и 19. При продвижении вниз сгущаемой гидросмеси она практически на всем пути, равном высоте корпуса 1, взаимодействует с вращающейся с помощью электродвигателя 11 конической поверхностью 4. Благодаря этому обеспечивается увеличенная окружная скорость вращения гидросмеси и возрастают центробежный эффект и эффективность обезвоживания гидросмеси. Кроме того, за счет указанного эффекта при вращении цилиндрической поверхности 5 клапана облегчается также процесс разгрузки обезвоженного продукта из гидроциклона. При наличии на конической поверхности 4 лопастей 21 процесс обезвоживания дополнительно интенсифицируется за счет центробежных сил, прижимающих твердую составляющую гидросмеси к внутренней цилиндрической поверхности корпуса 1.

Отличительные признаки изобретения обеспечивают повышение производительности гидроциклона по сгущенному продукту при снижении влагосодержания высококонцентрированных гидросмесей за счет существенного увеличения суммарной площади разгрузочного отверстия гидроциклона, увеличенной центробежной силы за счет большей скорости вращения гидросмеси и увеличения зоны с переменной площадью поперечного сечения вращающейся внутри корпуса гидроциклона гидросмеси.

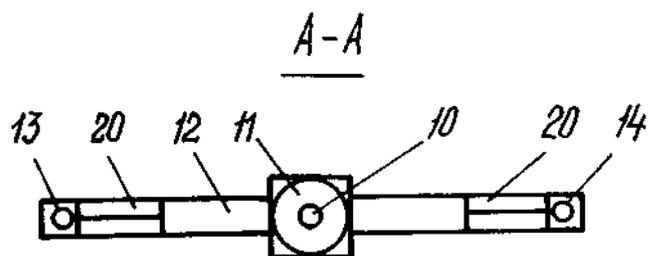
#### Формула изобретения

1. Гидроциклон, содержащий корпус цилиндрической формы на всю его высоту с нагнетательным и сливным патрубками, насадку для выпуска сгущенного продукта, выполненную в виде коаксиально размещенного внутри корпуса клапана, ограниченного сверху конической поверхностью и примыкающей к ней снизу цилиндрической поверхностью, причем нижние кромки цилиндрического корпуса и цилиндрической поверхности клапана отогнуты наружу с образованием между ними кольцевой щели, а углы  $\alpha$  наклона образующей конической поверхности и упомянутых выше кромок приняты больше угла трения при смещении по ним сгущенного продукта, при этом клапан размещен с возможностью его смещения в вертикальной плоскости и фиксации относительно корпуса, отличающийся тем, что полый клапан с помощью закрепленных на его внутренней цилиндрической поверхности радиальных перемычек закреплен на валу вертикально ориентированного электродвигателя фланцевого типа, размещенного своей нижней частью на горизонтальной балке, концы которой снабжены двумя вертикальными тягами, размещенными с возможностью перемещения относительно закрепленных на корпусе кронштейнов и фиксации в них, при этом вершина конической поверхности клапана размещена с зазором под нагнетательным патрубком, равным максимальному ходу клапана, а привод перемещения тяг относительно кронштейнов выполнен в виде винтовой пары, содержащей выполненный с винтовой нарезкой конец тяги, и две гайки, размещенные по обе стороны от кронштейна с возможностью их взаимодействия с винтовой нарезкой тяги, при этом направление вращения вала электродвигателя совпадает с направлением закручивания поступающей в гидроциклон гидросмеси, а упомянутая выше балка выполнена с двухскатными козырьками в зонах ее пересечения кольцевой щели для разгрузки сгущенного продукта.

2. Гидроциклон по п.1, отличающийся тем, что коническая поверхность клапана выполнена с лопастями.



Фиг. 1



Фиг. 2