



УКРАЇНА

(19) UA (11) 11142 (13) C1

(51) B 03 C 1/00

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) СЕПАРАТОР

1

(20) 94321706, 02.04.93

(21) 4938933/SU

(22) 22.05.91

(24) 25.12.96

(46) 25.12.96. Бюл. № 4

(56) Авторское свидетельство СССР № 1487994, кл. В 03 С 1/00, 1989.

(72) Дахненко Валерій Леонідович, Яцков Микола Васильович, Клепач Микола Іванович

(73) Український Інститут Інженерів водного господарства (UA)

(57) 1. Сепаратор для отделения дисперсных частиц от текучих сред, содержащий камеру, проводники электромагнитной системы, размещенные в камере, штуцеры ввода и вывода среды, а также штуцер отвода отделяемых дисперсных частиц, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что он снабжен стенками, установ-

2

ленными в камере с зазором друг к другу, а проводники электромагнитной системы прикреплены к стенкам и ориентированы вдоль их плоскостей, при этом сепаратор снабжен приемником отделяемых дисперсных частиц, расположенным по ходу отвода отделяемых частиц перед штуцером отвода, и перфорированным магнитным экраном, расположенным между камерой и приемником отделяемых частиц.

2. Сепаратор по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что проводники электромагнитной системы выполнены линейными, а стенки изготовлены из диэлектрика.

3. Сепаратор по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что приемник отделяемых частиц выполнен в виде системы чередующихся перфорированных полых элементов, расположенных в зазорах между стенками.

Изобретение относится к области отделения дисперсных частиц из жидкостно-дисперсных систем и может быть использовано во многих отраслях промышленности в качестве устройств очистки текучих продуктов (газы, жидкости) от дисперсных примесей, а также устройств обогащения и извлечения ценных продуктов.

По технической сущности и достигаемому эффекту наиболее близким является магнитный разделитель [1], состоящий из камеры, штуцеров ввода и вывода среды, штуцера отвода примесей, проводников электромагнитной системы, размещенных внутри камеры зигзагообразными витками в параллельных плоскостях.

Выполненная подробным образом магнитная система создает магнитную волну (бегущее магнитное поле) в сторону одной из стенок, увлекая за собой магнитные частицы.

Такому техническому решению присущ ряд существенных недостатков.

Проводники уложены рядами поперек течения жидкости, что создает дополнительное сопротивление течению среды. Это не желательно, так как дополнительное местное гидравлическое сопротивление приводит к ранней турбулизации потока. В турбулентном режиме течения среды отделить мелкодисперсные примеси практически не удастся. Таким образом, устройство может работать при малых скоростях тече-

(19) UA (11) 11142 (13) C1

ния сепарируемой среды, т.е. оно ограничено по производительности.

Существуют ограничения по частоте и силе питающего тока из-за взаимодействия полей проводников между собой, что приводит к вибрации последних, и, как следствие, дополнительной турбулизации потока.

Таким образом, существует определенный предел эффективной работы устройства.

Оттягивание этого предела в зону большей скоростей путем дополнительного укрепления проводников не дает существенного выигрыша и ведет к неоправданному усложнению конструкции.

К недостаткам устройства следует отнести плохой отвод частиц, скапливающихся возле одной из стенок, в особенности в зонах, удаленных от штуцера отвода примесей.

Сепаратор предназначен для отделения магнитовосприимчивых частиц. Технология изготовления устройства-прототипа предусматривает сверление множества отверстий, пронизывание в них проводников и натяжение каждой из множества ветвей, что достаточно сложно и трудоемко.

Целью изобретения является повышение степени отделения, расширение области применения, улучшение технологичности в изготовлении устройства.

Поставленная цель достигается тем, что камера дополнительно снабжена стенками, располагаемыми с зазором, проводники электромагнитной системы удерживаются стенками и ориентированы вдоль их плоскостей, устройство также снабжено приемником отделяемых частиц, располагаемым перед штуцером отвода дисперсных частиц и отделенным от камеры перфорированным магнитным экраном.

Проводники электромагнитной системы выполняются линейными и закрепляются в стенках из диэлектрика параллельно плоскостям.

Приемник частиц может выполняться в виде системы перфорированных полых элементов, например труб, располагаемых в зазорах между стенками.

Дополнительное снабжение камеры стенками позволяет закрепить линейно выполняемые проводники, располагая их внутри стенок, что предотвращает колебание проводников от взаимодействия генерируемых ими полей, особенно при высоких частотах.

Ориентация проводников вдоль стенок, располагаемых с зазором, исключает магнитные сопротивления в зазорах, сквозь ко-

торые пропускается сепарируемая среда. Это позволяет достигать более высоких скоростей сепарации.

Снабжение устройства приемником частиц, отделенным от камеры перфорированным магнитным экраном, позволяет собирать в нем примеси и транспортировать в сторону штуцера отвода частиц. В этом случае примеси не будут прижиматься к одной из стенок, что приводит к накоплению примесей в устройстве, так как магнитный экран исключает действие поля на примеси, находящиеся в приемнике.

Выполнение приемника отделяемых частиц в виде системы полых перфорированных элементов (перфорированных труб), располагаемых в зазорах между стенками, позволяет уменьшить путь, который необходимо пройти частице к приемнику примесей, за счет этого можно сократить длину устройства.

Важной особенностью предлагаемого устройства является возможность извлечения частиц, не обладающих магнитовосприимчивыми свойствами, за счет индуцирования в них токов. Сами частицы должны быть проводящими.

На фиг.1 изображена принципиальная схема предлагаемого магнитного сепаратора; на фиг.2 - сечение А-А на фиг.1; на фиг.3 - вариант устройства, в котором приемник частиц также снабжен магнито-транспортирующей системой; на фиг.4 - фрагмент конструкции, в которой приемник частиц выполнен в виде системы перфорированных полых элементов.

Магнитный сепаратор состоит из камеры 1, стенок 2, содержащих проводники системы намагничивания 3, приемника отделяемых частиц 4, отделенного от активной зоны сепарации перфорированным магнитным экраном 5 (из магнитодиэлектрика) штуцеров ввода 6 и вывода 7 сепарируемой среды и отвода частиц 8. Устройство может быть дополнительно снабжено форсунками 9 (фиг.1) для более эффективного отвода частиц, извлекаемых из газовых потоков, может выполняться с магнитотранспортирующей системой 10.

Магнитный сепаратор работает следующим образом.

Дисперсионная среда подводится в камеру 1 через штуцер 6, далее проходит в зазорах между стенками 3, которые содержат проводники магнитной системы 4, с помощью которой генерируется бегущее магнитное поле в направлении приемника примесей. Магнитовосприимчивые частицы благодаря высокой неоднородности поля в указанном направлении увлекаются в сторо-

ну приемника частиц. Высокочастотное магнитное поле индуцирует в проводящих частицах круговые токи, т.е. частицы приобретают собственный магнитный момент и взаимодействуют с внешним полем, которое увлекает их в сторону приемника частиц. На фиг.1 условно показаны силы, действующие на каждую из частиц -  $F_m$  - магнитная,  $F_c$  - гидродинамическая,  $F_s$  - результирующая, действие которой определяет траекторию движения частицы. Аппарат рассчитывается таким образом, что скорость текучей среды и длина устройства достаточны для того, чтобы частицы переместились в объем приемника примесей.

Очищенная среда отводится через штуцер 7, а частицы, попав в приемник через перфорацию магнитного экрана, отделены от действия поля системы намагничивания и далее могут под собственным весом или принудительно перемещаться к штуцеру отвода примесей 8.

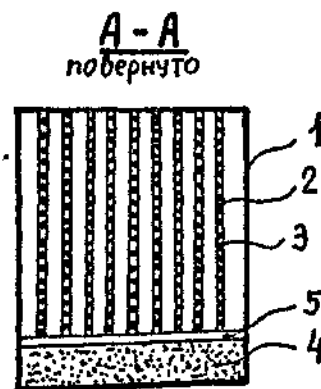
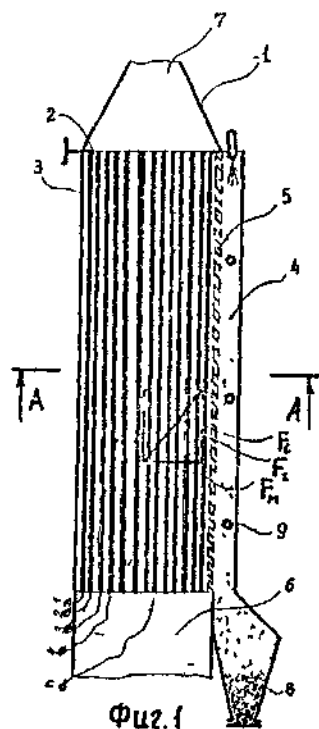
Принудительный отвод примесей может быть реализован механически, например, с помощью движущейся ленты, в том числе магнитной, шнеком и пр., гидродинамически, например, рассеиванием аэрозоли или смывом струей через форсунки 10, а также аналогично процессу сепарации частицы могут быть перемещены к штуцеру отвода магнитной системой, работающей как автономно, так и едино с сепарационной магнит-

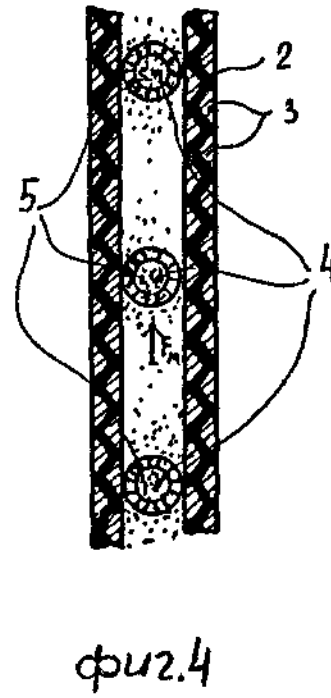
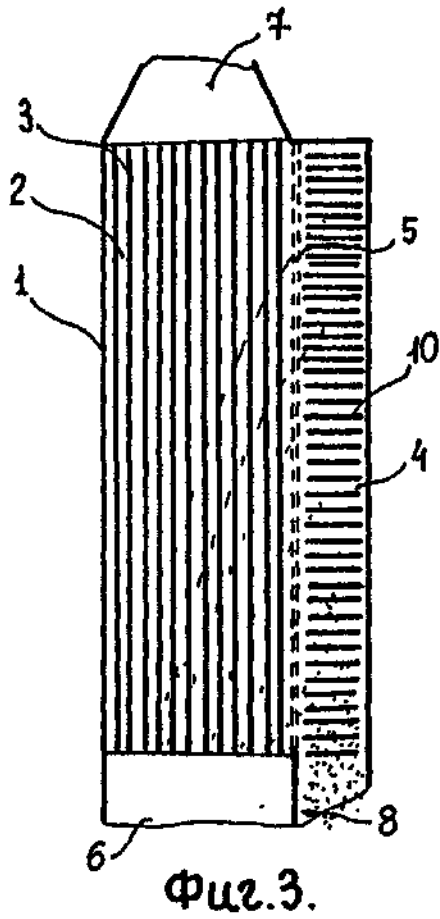
ной системой, являясь ее продолжением, но с изменением направления ветвей. По мере накопления примесей в зоне штуцера 8 их удаляют на утилизацию или переработку.

Если приемник частиц выполнен в виде полых перфорированных элементов (фиг.4), процесс сепарации происходит аналогично, но частицы попадают в каждую из труб через перфорацию. Для этого случая путь частицы в каждую из полых труб значительно меньше, чем, например, от одной крайней стенки камеры к другой. Это ведет к сокращению габаритной длины устройства или к более высоким скоростям сепарации при сохранении длины.

Можно формировать поле таким образом, что направление бегущей волны поля будет от середины расстояния между трубчатых элементов в сторону ближайших из них. В этом случае это наиболее короткий путь для частиц. Кроме того, трубчатые перфорированные элементы можно располагать не параллельно течению среды, а под определенным углом.

По сравнению с устройством-прототипом эффективность сепарации повысится на 25-30% при увеличении производительности в 1,8-2 раза, расширяется область применения за счет возможности извлечения частиц более высокой дисперсности, также немагнитных примесей.





Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Л.Філь

Замовлення 4050

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101