



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011108692/05**, 10.03.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**10.03.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.03.2011**(45) Опубликовано: **20.07.2012** Бюл. № 20(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 665929 A**, 05.06.1979. **SU 1480850 A1**, 23.05.1989. **SU 1358781 A3**, 07.12.1987. **JP 6292807 A**, 21.10.1994. **JP 60137410 A**, 22.07.1985.

Адрес для переписки:

**121467, Москва, ул. Молодогвардейская, 10,  
ФАУ "25 ГосНИИ химмотологии  
Минобороны России"**

(72) Автор(ы):

**Коваленко Всеволод Павлович (RU),  
Галко Сергей Анатольевич (RU),  
Улюкина Елена Анатольевна (RU),  
Косых Александр Иванович (RU),  
Ерохин Олег Владимирович (RU),  
Воробьев Андрей Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное автономное учреждение "25  
Государственный научно-исследовательский  
институт химмотологии Министерства  
обороны Российской Федерации" (RU)****(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТЕЙ В ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

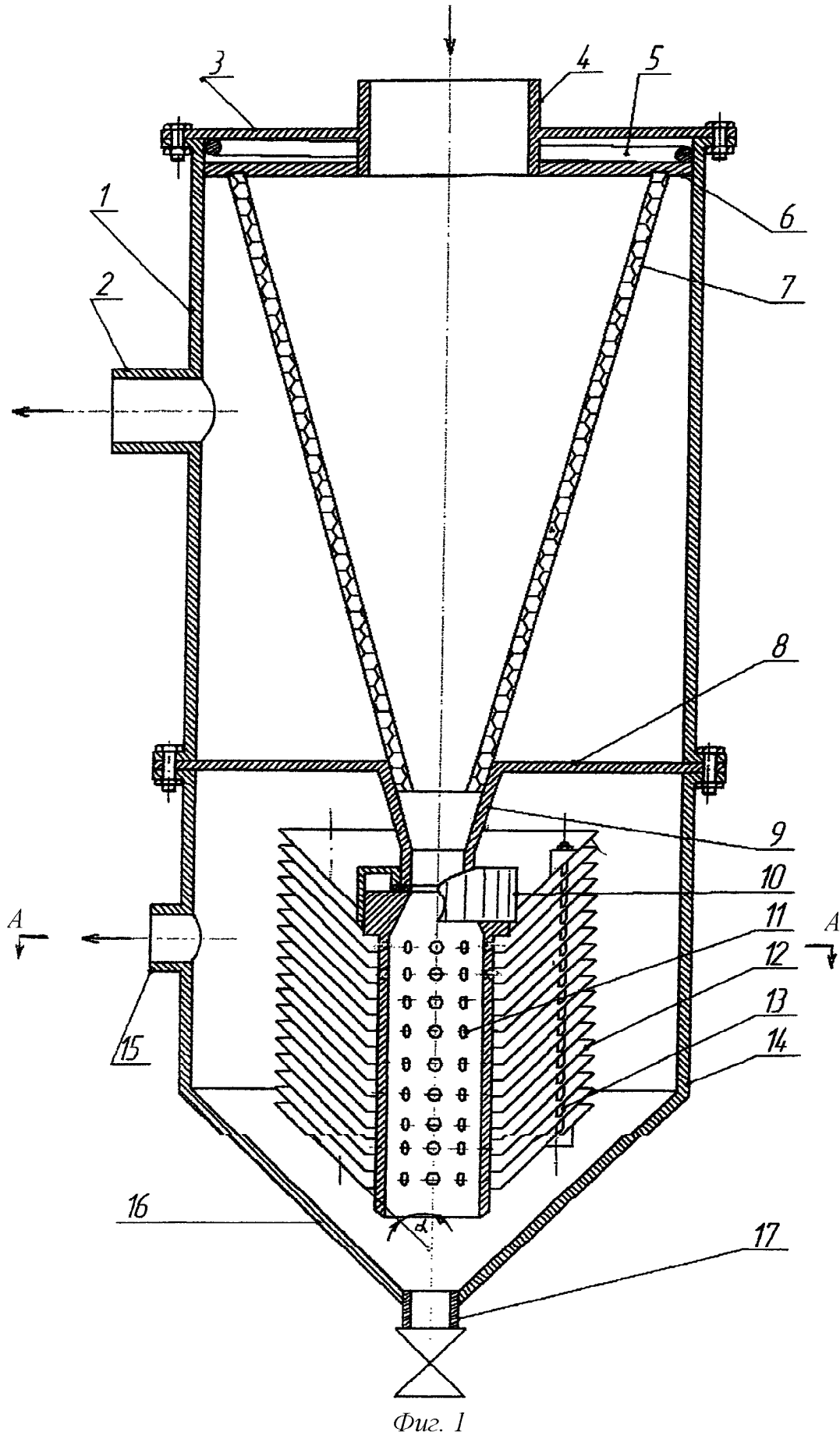
(57) Реферат:

Изобретение относится к оборудованию для очистки жидкостей от механических загрязнений и свободной воды в циркуляционных системах. Устройство содержит корпус гидродинамического фильтра 1 с патрубком выхода очищенной жидкости 2 в обечайке и патрубком сброса части очищаемой жидкости 9 в днище 8, крышку 3 с патрубком подачи очищаемой жидкости 4, фильтрующий элемент 7, выполненный из гидрофобного материала в виде усеченного конуса и обращенный большим основанием 6 к патрубку подачи очищаемой жидкости 4, расположенный на днище корпуса 1 динамический отстойник, включающий цилиндрическую насадку 14 с

патрубком отвода части очищаемой жидкости 15 и патрубком слива отстоя 17 в коническом днище 16, размещенный в насадке 14 пакет конических воронок 12 с центральной перфорированной трубкой 11. Внутренняя полость фильтрующего элемента 7, закрепленного с помощью пружины 5, в верхней части соединена с патрубком подачи очищаемой жидкости 4, а в нижней части - с патрубком сброса части очищаемой жидкости 9. Пакет конических воронок 12 соединен центральной трубкой 11 с патрубком сброса части очищаемой жидкости 9. Технический результат: повышение эффективности очистки жидкости. 2 ил.

RU 2 4 5 6 0 5 5 C 1

RU 2 4 5 6 0 5 5 C 1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**B01D 36/04** (2006.01)  
**C02F 1/00** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011108692/05, 10.03.2011

(24) Effective date for property rights:  
10.03.2011

Priority:

(22) Date of filing: 10.03.2011

(45) Date of publication: 20.07.2012 Bull. 20

Mail address:

121467, Moskva, ul. Molodogvardejskaja, 10, FAU  
"25 GosNII khimmotologii Minoborony Rossii"

(72) Inventor(s):

**Kovalenko Vsevolod Pavlovich (RU),  
Galko Sergej Anatol'evich (RU),  
Uljukina Elena Anatol'evna (RU),  
Kosykh Aleksandr Ivanovich (RU),  
Erokhin Oleg Vladimirovich (RU),  
Vorob'ev Andrej Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe avtonomnoe uchrezhdenie "25  
Gosudarstvennyj nauchno-issledovatel'skij  
institut khimmotologii Ministerstva oborony  
Rossijskoj Federatsii" (RU)**

(54) **DEVICE FOR CLEANING FLUIDS IN CIRCULATION SYSTEMS**

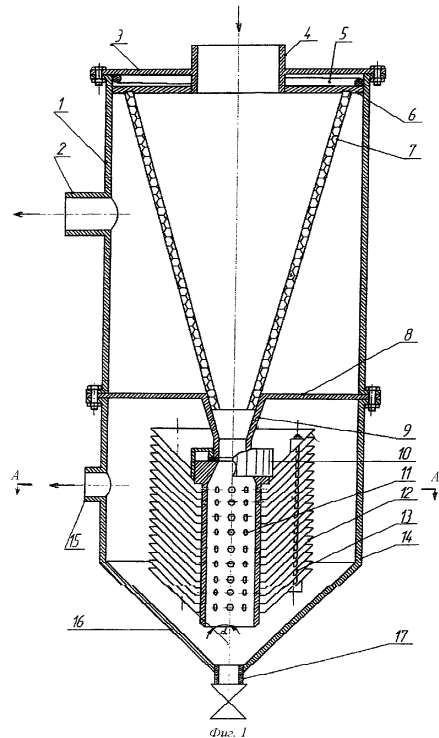
(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to water treatment in circulation systems. Proposed device comprises case of hydrodynamic filter 1 with cleaned fluid discharge branch pipe 2 in its shell and that 9 of discharging fluid bearing treated at bottom 8, cover 3 with fluid feed branch pipe 4, filtration element 7 made from hydrophobic material to compose truncated cone with larger base 6 facing said branch pipe 4, dynamic settler 4 arranged housing bottom to include cylindrical nozzle 14 with branch pipes 15 and 17, and package of and taper funnels 12 arranged in nozzle 14 and provided with central perforated tube 11. Inner space of filtration element 7 secured by spring 5 has its top communicated with fluid feed branch pipe 4, and its bottom communicated with branch pipe 9. Aforesaid package of tapered funnels 12 is communicated via central tube with branch pipe 9.

EFFECT: higher efficiency of cleaning.

2 dwg



RU 2 4 5 6 0 5 5 C 1

RU 2 4 5 6 0 5 5 C 1

Изобретение относится к устройствам для очистки жидкостей от механических примесей и эмульсионной воды и может быть использовано в двигателестроении, гидромашиностроении и других отраслях, связанных с разделением  
5  
5 малоконцентрированных суспензий и эмульсий в циркуляционных системах методом  
фильтрования (например, в системах питания дизелей, в системах смазки двигателей и других агрегатов, в системах гидропривода и т.п.).

Потребность в совершенствовании устройств для очистки технических жидкостей, применяемых при эксплуатации различных машин и механизмов, обусловлена  
10  
10 ужесточением требований к чистоте этих жидкостей, вызванным усложнением  
конструкции образцов техники, где эти жидкости используются.

Перед авторами стояла задача разработать устройство для очистки жидкостей, применяемых в циркуляционных системах, от загрязнений в виде механических  
15  
15 примесей и эмульсионной воды, обладающее большим ресурсом работы при заданной  
тонкости очистки. Изучение технической и патентной литературы показало, что для  
очистки технических жидкостей от указанных загрязнений весьма эффективным  
средством являются фильтры.

Известны фильтры для очистки жидкостей, снабженные фильтрующими  
20  
20 элементами патронного типа с гладкой или гофрированной цилиндрической  
поверхностью, плоскими или чечевицеобразными дисковыми элементами и т.п., у  
которых жидкость поступает к пористой перегородке перпендикулярно к ее  
поверхности (Рыбаков К.В. Фильтрация авиационных топлив. М.: Транспорт, 1983,  
с.136-141). Недостатком таких фильтров является довольно быстрое закупоривание  
25  
25 пор этой перегородки частицами загрязнений, что требует остановки процесса очистки  
жидкости для замены или регенерации фильтрующего элемента.

Известны также фильтры, получившие название гидродинамических, у которых  
удаление частиц загрязнений с пористой перегородки происходит непрерывно за счет  
30  
30 перемещения очищаемой жидкости параллельно поверхности этой перегородки. Этот  
эффект может быть достигнут или благодаря перемещению пористой перегородки  
относительно потока жидкости или путем подвода потока жидкости к перегородке  
параллельно ее поверхности (Финкельштейн З.Л. Применение и очистка рабочих  
жидкостей для горных машин. М., Недра, 1986 г., с.166-171). Недостатками  
35  
35 гидродинамических фильтров с движущейся пористой перегородкой являются  
сложность конструкции и потребность в посторонних источниках энергии, а фильтров  
с неподвижной перегородкой - необходимость отвода части жидкости на сброс для  
создания ее потока вдоль всей поверхности перегородки.

Известен гидродинамический фильтр, включающий суживающийся в направлении  
40  
40 движения потока жидкости корпус с входным, выходным и сливным патрубками, и  
цилиндрический фильтрующий элемент в виде неподвижной пористой перегородки,  
поток жидкости вдоль которой движется в суживающемся зазоре, что обеспечивает  
постоянную скорость потока по всей длине перегородки (Коваленко В.П.,  
45  
45 Турчанинов В.Е. Очистка нефтепродуктов от загрязнений. М., Недра, 1990 г., с.140-  
141, рис.16а). Недостатком такого фильтра является сложность изготовления корпуса  
сужающейся формы и необходимость отвода части очищаемой жидкости, содержащей  
повышенную концентрацию загрязнений, на сброс (например, в бак циркуляционной  
50  
50 системы).

Наиболее близким по технической сущности и взятым за прототип является  
патронный фильтр, содержащий цилиндрический корпус с патрубками входа  
жидкости, выхода жидкости и фильтрата, а фильтрующий элемент установлен соосно

корпусу и выполнен в виде усеченного параболоида (А.с. №665929, «Патронный фильтр», В01D 35/22, В01D 27/12. Бюл. Изобр. 1979, №21). Несмотря на преимущества прототипа по сравнению как с фильтрами традиционной конструкции (большой ресурс работы и возможность регулирования тонкости очистки жидкости за счет изменения скорости ее потока), так и с гидродинамическими фильтрами, снабженными подвижной пористой перегородкой (отсутствие потребности в посторонних источниках энергии), его недостатками являются необходимость отвода части неочищенной жидкости на сброс и сложность изготовления фильтрующего элемента криволинейной формы для создания суживающегося зазора.

Технический результат изобретения - повышение эффективности очистки жидкости за счет дополнительной гравитационной очистки части жидкости, отводимой на сброс в бак циркуляционной системы с одновременным упрощением технологии создания суживающегося зазора для движения потока жидкости.

Указанный технический результат достигается тем, что в известном гидродинамическом фильтре, содержащем корпус, в вертикальной стенке которого выполнен патрубок выхода очищенной жидкости, а в днище - патрубок сброса части очищаемой жидкости, герметично установленную на корпусе крышку с патрубком подачи очищаемой жидкости, фильтрующий элемент в виде пористой перегородки, размещенный внутри корпуса с образованием кольцевого зазора переменного сечения, согласно изобретению с наружной стороны днища корпуса размещен гравитационный динамический отстойник, включающий цилиндрическую с коническим днищем насадку, оснащенную патрубком в обечайке для отвода в динамическом отстойнике жидкости и патрубком в вершине конического днища для слива отстоя, и расположенную внутри насадки по ее вертикальной оси, закрепленную на патрубке сброса части очищаемой жидкости перфорированную трубку, суммарная площадь каждого ряда отверстий в стенке которой увеличивается по ее высоте, а с внешней стороны которой по всей ее высоте размещены конические воронки, удаленные друг от друга на заданное расстояние, жестко связанные между собой и с коническим днищем насадки, причем торцы меньших оснований воронок установлены с зазором по отношению к наружной поверхности перфорированной трубки, а их большие основания направлены в сторону фильтрующего элемента под острым углом  $\alpha$  к вертикальной оси, при этом фильтрующий элемент выполнен из гидрофобного пористого материала в форме усеченного конуса, подпружинен и обращен большим основанием к патрубку подачи очищаемой жидкости, а меньшее основание фильтрующего элемента закреплено в патрубке сброса части очищаемой жидкости, соединенном с центральной перфорированной трубкой гравитационного динамического отстойника.

На фиг.1 представлено устройство для очистки жидкостей в циркуляционных системах, а на фиг.2 - его поперечный разрез.

Устройство включает цилиндрический корпус гидродинамического фильтра 1 с патрубком выхода очищенной жидкости 2 и герметично установленную на нем крышку 3 с патрубком подачи очищаемой жидкости 4. Внутри корпуса при помощи нажимной пружины 5 установлен фильтрующий элемент, состоящий из плоского основания 6 и конической пористой перегородки 7, удерживаемый пружиной 5 в нижнем положении. Нижний конец конической пористой перегородки 7 герметично установлен в расположенном в днище 8 корпуса 1 патрубке сброса части очищаемой жидкости 9, который посредством накидной гайки 10 соединен с штуцером перфорированной трубки 11 гравитационного динамического отстойника,

выполненного в виде пакета конических воронок 12, установленных с радиальным зазором  $\delta$  по отношению к перфорированной трубке 11 и скрепленных стяжками 13. Динамический отстойник размещен в насадке 14, установленной на днище 8 корпуса 1 и имеющей в вертикальной стенке патрубков 15 для отвода очищаемой в динамическом отстойнике жидкости. В нижней части корпуса 1 имеется коническое днище 16 с патрубком для слива отстоя 17.

Эффект, получаемый при работе устройства, достигается благодаря тому, что поступающая на сброс из гидродинамического фильтра часть очищаемой жидкости, посредством которой производится смыв загрязнений с рабочей поверхности фильтрующего элемента, дополнительно очищается в гравитационном динамическом отстойнике, что уменьшает количество поступающих в бак циркуляционной системы загрязнений и тем самым снижает нагрузку на эту систему.

В качестве пористой гидрофобной перегородки используется, как вариант, проволочная сетка с фторопластовым покрытием, обладающая, наряду с требуемыми фильтрационными показателями и малым гидравлическим сопротивлением, также высокой водоотделяющей способностью (А.с. №1063441 «Водоотталкивающая перегородка для фильтров-сепараторов». В01D 39/00, В01D 37/02. Бюл. Изобр. 1983, №48).

Подача очищаемой жидкости во внутреннюю полость фильтрующего элемента обеспечивает лучшие условия для отвода задерживаемых на пористой перегородке твердых частиц и микрокапель воды в динамический отстойник, а коническая форма этой перегородки обусловлена необходимостью создания продольного потока очищаемой жидкости, перемещающегося с постоянной скоростью вдоль поверхности пористой перегородки, что обеспечивает одинаковое гидравлическое сопротивление во всех точках этой поверхности, одновременно упрощая технологию создания суживающегося зазора для движения потока жидкости за счет ее подачи во внутреннюю полость конического фильтрующего элемента.

Установка гравитационного динамического отстойника обусловлена необходимостью очистки той части жидкости, которая создает продольный поток в фильтрующем элементе и содержит смытые с его рабочей поверхности загрязнения, для снижения загрязненности этой жидкости, сбрасываемой в бак циркуляционной системы. Конструкция пакета конических воронок с поверхностью, расширяющейся по ходу движения жидкости, обеспечивает снижение скорости потока в пространстве между воронками, что способствует интенсификации выпадения из него загрязнений. Увеличение суммарной площади каждого ряда отверстий в стенке по высоте перфорированной центральной трубки позволяет обеспечить равномерную подачу жидкости на все воронки, а установка воронок под острым углом  $\alpha$  к вертикальной оси устройства обеспечивает отвод выпавших из потока жидкости загрязнений в радиальный зазор между торцами воронок и перфорированной трубкой, а затем - в коническое днище насадки, откуда удаляется через патрубок для слива отстоя. Угол между образующей воронки и вертикальной осью устройства должен быть не менее определяемого по формуле

$$\alpha = \arctg f,$$

где  $f=0.7-0.8$  - коэффициент трения между поверхностью воронки и частицей загрязнений или микрокапель воды. В качестве примера, для микрокапель воды.

При коэффициенте трения  $f=0.75f$  угол наклона тарелок  $\alpha=36,87^\circ$ , то есть скатывание капли с воронки при меньшем угле ее наклона невозможно.

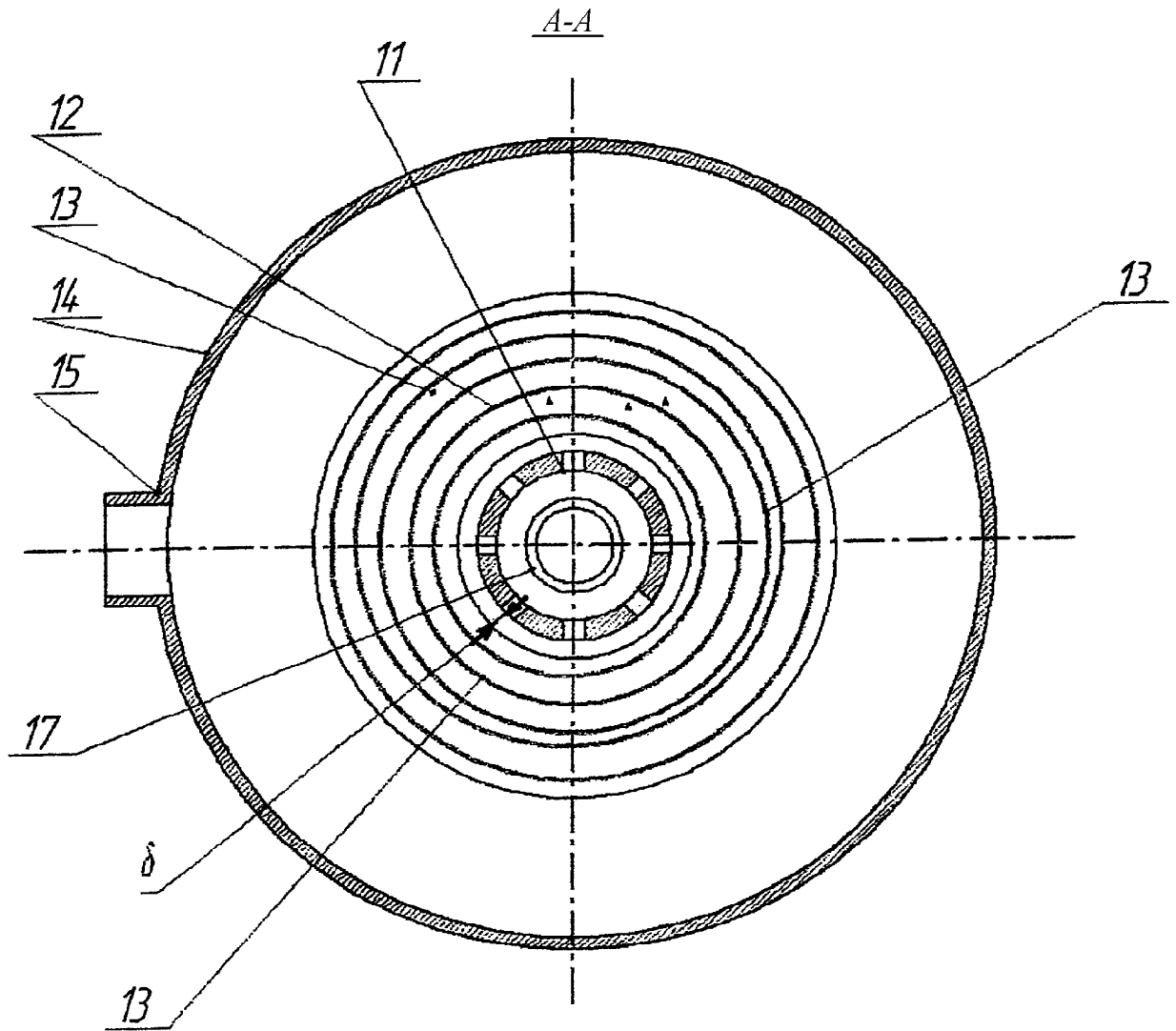
Устройство для очистки жидкостей в циркуляционных системах работает

следующим образом. Загрязненная жидкость под давлением через патрубок подачи очищаемой жидкости 4 поступает в сужающуюся полость, образованную пористой перегородкой 7, проходит через поры этой перегородки, поступает в кольцевой зазор между корпусом гидродинамического фильтра 1 и пористой перегородкой 7 и отводится через патрубок 2, а часть жидкости создает продольный поток вдоль внутренней поверхности пористой перегородки 7 и, в виде концентрированной суспензии, насыщенной частицами загрязнений и эмульсионной водой, через патрубок 9 поступает в перфорированную трубку 11 через отверстия в этой трубке распределяется по коническим воронкам 12, на поверхности которых происходит осаждение твердых частиц и микрокапель воды. Осевшие загрязнения перемещаются по поверхности воронок 12 в направлении радиального зазора между этими воронками и перфорированной трубкой 11, через зазор отводятся в коническое днище 16 и удаляется через патрубок 17. Очищенная в динамическом отстойнике жидкость через патрубок 15 возвращается в расходный бак циркуляционной системы.

#### Формула изобретения

Устройство для очистки жидкостей в циркуляционных системах, содержащее корпус, в вертикальной стенке которого выполнен патрубок выхода очищенной жидкости, а в днище - патрубок сброса части очищаемой жидкости, герметично установленную на корпусе крышку с патрубком подачи очищаемой жидкости, фильтрующий элемент в виде пористой перегородки, размещенный внутри корпуса с образованием кольцевого зазора переменного сечения, отличающееся тем, что устройство дополнительно содержит закрепленный с наружной стороны днища корпуса гравитационный динамический отстойник, включающий цилиндрическую с коническим днищем насадку, оснащенную патрубком в обечайке для отвода очищенной в динамическом отстойнике жидкости и патрубком в вершине конического днища для слива отстоя, и расположенную внутри насадки по ее вертикальной оси закрепленную на патрубке сброса части очищаемой жидкости перфорированную трубку, суммарная площадь каждого ряда отверстий в стенке которой увеличивается по ее высоте, а с внешней стороны которой по всей ее высоте размещены конические воронки, удаленные друг от друга на заданное расстояние, жестко связанные между собой и с коническим днищем насадки, причем торцы меньших оснований воронок установлены с радиальным зазором по отношению к наружной поверхности перфорированной трубки, а их большие основания направлены в сторону фильтрующего элемента под острым углом  $\alpha$  к вертикальной оси, при этом фильтрующий элемент выполнен из гидрофобного пористого материала в форме усеченного конуса, подпружинен и обращен большим основанием к патрубку подачи очищаемой жидкости, а меньшее основание фильтрующего элемента закреплено в патрубке сброса части очищаемой жидкости, соединенном с перфорированной трубкой гравитационного динамического отстойника.

50



Фиг. 2