

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 198559

БАРБОТАЖНЫЙ АППАРАТ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Альмухаметова Светлана Газинуровна (RU),
Гендлер Семен Григорьевич (RU)*

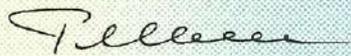
Заявка № 2020115873

Приоритет полезной модели 15 мая 2020 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 15 июля 2020 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 15 мая 2030 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C02F 3/00 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2020115873, 15.05.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.05.2020

Дата регистрации:
15.07.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 15.05.2020

(45) Опубликовано: 15.07.2020 Бюл. № 20

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО (СПГУ) Патентно-лицензионный
отдел

(72) Автор(ы):

Альмухаметова Светлана Газинуровна (RU),
Гендлер Семен Григорьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2040957 C1, 09.08.1995. SU
1126315 A1, 30.11.1984. SU 1386257 A1,
07.04.1988. SU 1200953 A1, 30.12.1985. SU
190338A1, 29.12.1966 . DE 1267195 B, 02.05.1968.

(54) БАРБОТАЖНЫЙ АППАРАТ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам для очистки воздуха от мелкодисперсной пыли в области абсорбции и может быть применено для аспирации пылегазового потока в предприятиях горной, строительной, пищевой и др. промышленности. Барботажный аппарат очистки газов, содержащий цилиндрический корпус, крышку, патрубок для входа запыленного воздуха, патрубок для заливки воды, патрубок для выхода очищенного воздуха, патрубок для слива шлама. Внутри корпуса установлены поперечно стенке под углом 75° на

равноудаленном расстоянии друг от друга решетка распределительная с крупной ячейкой, решетка распределительная со средней ячейкой и решетка распределительная с мелкой ячейкой, с наружи к стенке корпуса жестко прикреплены крючки фиксации на опорах. Данный аппарат может быть использован для отчистки газов от взвешенных частиц (не гидрофобных и не цементирующихся) различного происхождения, например угольной, кварцевой, древесной, известняковой и т.д.

RU
198559
U1

RU
198559
U1

Полезная модель относится к устройствам для очистки воздуха от мелкодисперсной пыли в области абсорбции и может быть применено для аспирации пылегазового потока в предприятиях горной, строительной, пищевой и др. промышленности.

Известен барботер для реакционных аппаратов (авторское свидетельство СССР № 1126315, опубл. 30.11.1984 г.), включающий центральную подводящую трубу с жестко прикрепленной барботажной системой, состоящей из радиальных перфорированных патрубков, барботер выполнен из нескольких барботажных систем, установленных на подводящей трубе поэтажно по высоте аппарата, причем каждая из них повернута в своей плоскости относительно предыдущей и имеет дифрагирующий элемент в верхней части, что позволяет распределить газовую фазу по объему аппарата.

Недостатками данного является сложность конструкции, за счет радиальных перфорированных патрубков, установленных на подводящей трубе поэтажно по высоте аппарата, повернутые каждые из них в своей плоскости относительно предыдущей и оснащенный дифрагирующими элементами в верхней части, что в свою очередь приведет к забиванию перфорированных труб и обслуживанию по очистке радиальных перфорированных патрубков к высоким эксплуатационным затратам на очистку перфорированных труб.

Известен абсорбер (авторское свидетельство СССР № 1386257, опубликовано 04.07.1988 г.). Абсорбер содержит верхнюю и нижнюю трубные решетки с закрепленными в них барботажными и циркуляционными трубами, при этом трубы выполнены с перфорацией для подачи газа внутрь них, перемещающейся снизу вверх по высоте абсорбера.

Недостатками данного прибора – это сложность конструкции, за счет установки внутри корпуса аппарата многочисленных перфорированных труб, что в свою очередь приведет к забиванию перфораций и к высоким эксплуатационным затратам на очистку перфорированных труб.

Известен абсорбер (авторское свидетельство СССР № 1200953, опубликовано 30.12.1985 г.) Прибор содержит вертикальный цилиндрический корпус с днищем и крышкой, распределитель газа, выполненный в виде цилиндрического стакана и размещенный в корпусе по его оси, патрубки ввода и вывода загрязненного воздуха, абсорбента, очищенного воздуха и насыщенного абсорбента, перевернутую тарелку, установленную в верхней части корпуса под крышкой с возможностью возвратно-поступательного перемещения в вертикальном направлении, отличающийся тем, что, с целью интенсификации абсорбции за счет увеличения поверхности контакта фаз и усиления массообмена, он снабжен прерывателем подачи газа, а распределитель газа имеет раструб с перфорированной крышкой, закрывающей его.

Недостатком следует отнести постепенное возрастание аэродинамического сопротивления в результате засорения перфорированной крышки.

Известен барботажный пеногенератор (авторское свидетельство СССР № 968468, опубликовано 23.10.1982 г.) Прибор содержит газовый коллектор парогенератора, выполненный в виде перфорированного сосуда, часть отверстий которого выполнена тангенциальными противоположно направленными в плоскости поперечного сечения, при этом перфорированный сосуд установлен с возможностью вращения вокруг продольной оси корпуса, а патрубок подвода газа установлен коаксиально корпусу.

Недостатком следует отнести постепенное возрастание аэродинамического сопротивления в результате засорения газового коллектора парогенератора, выполненного в виде перфорированного сосуда.

Известен барботажный абсорбер (патент RU № 2040957, опубликовано 09.08.1995 г.)

Аппарат содержит корпус с турбинной мешалкой в виде вала с погруженными в жидкость лопатками, средство для подачи газа к лопаткам, успокоитель потока и патрубок для отвода очищенного газа, отличающийся тем, что лопатки прикреплены к верхней и нижней частям роторного колеса, выполненного в виде соединенных между собой основаниями конусов, и к периферийной части роторного колеса прикреплен кольцеобразный перфорированный диск с концентрично размещенными гофрами, а средство для подачи газа установлено в виде соосно размещенной на валу трубы, соединенной с кожухом роторного колеса, причем указанный кожух снабжен по периметру кольцевой щелью с сечением в виде трубы Вентури и размещенным в нижней части окном для подачи жидкости.

Недостатки является постепенное возрастание аэродинамического сопротивления в результате засорения гофрированного перфорированного диска, прикрепленного к роторному колесу.

Известен аппарат с сетчатым распределителем (<https://chem21.info/article/143567/>), состоящий из корпуса, выполненный в форме цилиндра; сетчатого распределителя с мелкими отверстиями, которая жестко закреплена внутри корпуса к его стенке; патрубок для входа запыленного воздуха и патрубок для выхода очищенного воздуха.

Недостаткам следует отнести постепенное забивание мелкого сетчатого распределителя во время эксплуатации.

Известен барботажный колонный аппарат (<https://www.chem21.info/pics/129577/>) Прибор выполнен в виде вертикальной цилиндрической ёмкости, в придонной части которого размещен газораспределитель. Колонна разделена секционированными горизонтальными сетчатыми распределителями.

Недостаткам данного аппарата относится высокое гидравлическое сопротивление за счет высокого столба воды, которая обеспечивается высотой аппарата и это требует использование достаточно сложных в обслуживании газодувных или компрессорных машин.

Известен аэратор барботажного типа (<https://works.doklad.ru/view/O-u4au8HRzs.html>), принятый за прототип, состоящий из: корпуса, патрубка для магистрального воздухопровода, патрубка для ввода воды в барботажную камеру, дырчатых пластин, воздухораспределителя, патрубка для отвода аэрированной и подача исходной воды (Рис. 15.1.).

Недостаткам данного аппарата относится высокое гидравлическое сопротивление за счет высокого столба воды, которая обеспечивается высотой аппарата и это требует использование достаточно сложных в обслуживании газодувных или компрессорных машин; в дополнение постепенное возрастание аэродинамического сопротивления в результате засорения воздухораспределителя.

Техническим результатом является создание аппарата с высокой эффективностью очистки воздуха от мелкодисперсной пыли.

Технический результат достигается тем, что внутри корпуса установлены поперечно стенке под углом 750 на равноудаленном расстоянии друг от друга решетка распределительная с крупной ячейкой, размером не менее 4 мм, решетка распределительная со средней ячейкой, размером не менее 3 мм и решетка распределительная с мелкой ячейкой, размером не менее 2 мм, снаружи к стенке корпуса жестко прикреплены крючки фиксации на опорах.

Барботажный аппарат очистки газов поясняется следующими фигурами:

фиг.1. Вид спереди барботажного аппарата очистки газов;

фиг.2. Вид с верху барботажного аппарата очистки газов;

фиг. 3. Вид с боку барботажного аппарата очистки газов;

фиг. 4. Вид сверху барботажного аппарата очистки газов в разрезе, где:

1 – корпус;

2 – крышка;

5 3 – патрубок для входа запыленного воздуха;

4 – патрубок для заливки воды;

5 – патрубок для выхода очищенного воздуха;

6 – патрубок для слива шлама;

7 – Риска;

10 8 – решетка распределительная с крупной ячейкой;

9 – решетка распределительная со средней ячейкой;

10 – решетка распределительная с мелкой ячейкой;

11 – крючки фиксации на опорах;

12 – крючки фиксации для распределительных решеток;

15 13 – опора.

Барботажный аппарат очистки газов с сетчатым распределителем содержит (фиг. 1–4) корпус 1 выполненный в форме цилиндра с крышкой 2, в которой выполнено отверстие, в него установлен и жестко закреплен патрубок для выхода очищенного воздуха 5. В верхней части корпуса 1 выполнено отверстие, в него установлен и жестко закреплен патрубок для заливки воды 4. Параллельно патрубку для заливки воды 4 в нижней части корпуса 1 выполнено отверстие, в него установлен и жестко закреплен патрубок для входа запыленного воздуха 3. В нижней части корпуса 1 аппарата противоположно патрубку для входа запыленного воздуха 3 выполнено отверстие, в которое установлен и жестко закреплён патрубок для слива шлама 6.

25 Риска 7 – линия на поверхности корпуса, которая выполнена при помощи гравировки, используемая как метка для обозначения постоянного уровня воды.

Внутри корпуса 1 к его стенке жестко закреплены крючки фиксации распределительных решеток 12, на которые устанавливаются поперечно стенке под углом не менее 750, на равноудаленном расстоянии друг от друга решетка распределительная с крупной ячейкой 8, решетка распределительная со средней ячейкой 9 и решетка распределительная с мелкой ячейкой 10. Размер ячеек у решетки распределительной с крупной ячейкой 8 составляет не менее 4 мм, у решетки распределительной со средней ячейкой 9 составляет не менее 3 мм и у решетки распределительной с мелкой ячейкой 10 составляет не менее 2 мм.

35 Угол 750 подобран таким образом, чтобы увеличить площадь распределение по сетке воздуха. При установке сетки под углом 900 градусов площадь распределения по сетке воздуха минимален, но при уменьшении угла наблюдалось увеличение площади, а при 750 площадь максимальна. При дальнейшем увеличении до 800 наблюдалось снова уменьшение площади распределения по сетке воздуха. Таким образом, установка распределительных сеток под углом 750 способствует не только более тонкому диспергированию газовой фазы, но распределению газовой фазы в большем объеме жидкости.

45 Расположение решеток распределительных по степени уменьшения ячеек обеспечивает равномерное распределение пылевой нагрузки, что значительно увеличивает время работы, за счет более медленного забивания решетки распределительной с мелкой ячейкой, т.к. в начале частицы будут осаждаться на решетках распределительных с крупной ячейкой и средней ячейкой, равномерно распределяя нагрузку на решетки. Таким образом, предложенная конструкция аппарата позволяет распределить газ

практически во всем объеме аппарата и обеспечивает эффективную турбулизацию газожидкостного потока в широком диапазоне нагрузок.

С наружи к стенке корпуса 1 жестко прикреплены крючки фиксации на опорах 11, с помощью которых аппарат фиксируется на опорах 13.

5 Барботажный аппарат очистки газов работает следующим образом. Запыленный воздух поступает в корпус 1 (фиг.1-4) аппарата через патрубок для входа запыленного воздуха 3, проходит через постоянный уровень воды внутри корпуса 7, встречая на своем пути решетку распределительную с крупной ячейкой 8, решетку
10 распределительную со средней ячейкой 9, решетку распределительную с мелкой ячейкой 10. При прохождении сквозь распределительные решетки, воздух диспергируется увеличивая контакт фаз газ-жидкость, в котором происходит перенос твердой фазы из газовой среды в жидкую. Далее отчищенный воздух удаляется через патрубок для выхода очищенного воздуха 5, а удаление жидкости из аппарата вместе с твердой фазой происходит через патрубок для слива шлама 6.

15 Постоянный уровень воды внутри корпуса 7 необходим для поддержания постоянного уровня гидравлического сопротивления, которое определяет мощность вентилятора для всасывания воздуха. Наполнение корпуса водой производится через патрубок для заливки воды 4. Наполнение корпуса водой и ее удаление из него происходит циклически за определённый промежуток времени, который в зависимости от концентрации пыли
20 в воздухе варьируется в интервале от 12-48 часов.

Данный аппарат может быть использован для отчистки газов от взвешенных частиц (не гидрофобных и не цементирующихся) различного происхождения, например, угольной, кварцевой, древесной, известняковой и т.д.

25 (57) Формула полезной модели

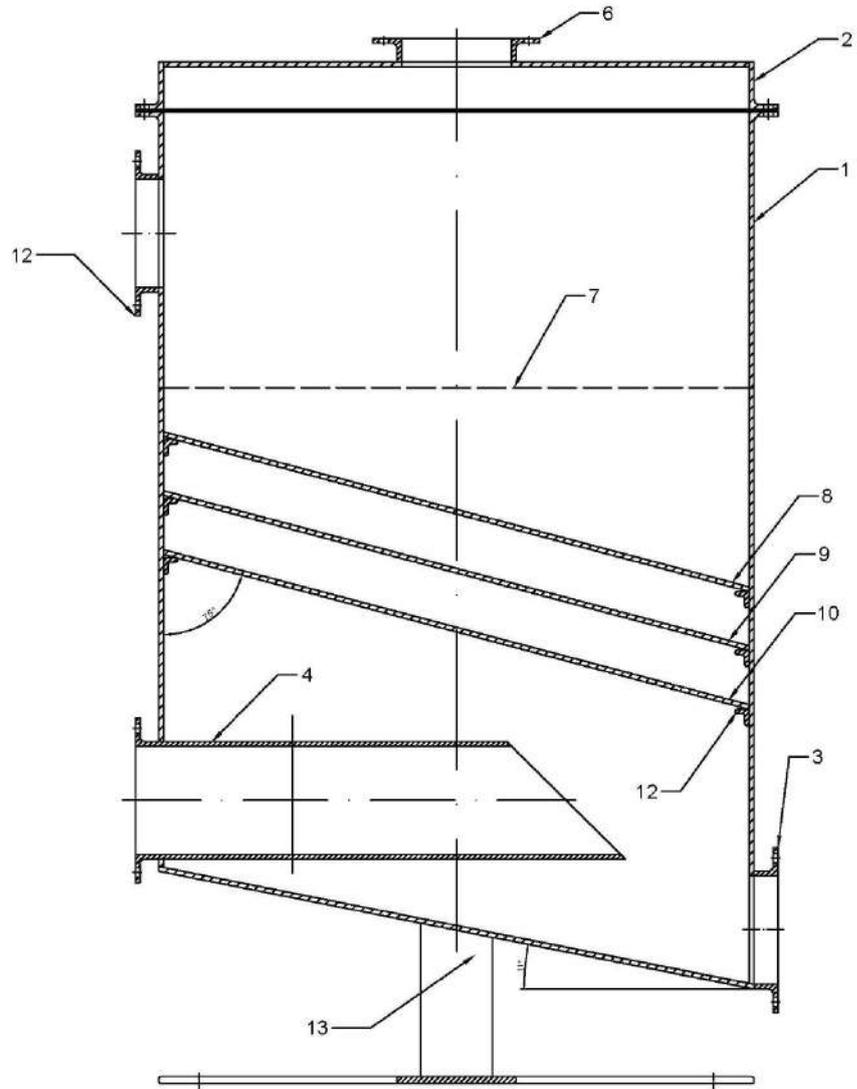
Барботажный аппарат очистки газов, содержащий цилиндрический корпус, крышку, патрубок для входа запыленного воздуха, патрубок для заливки воды, патрубок для
30 выхода очищенного воздуха, патрубок для слива шлама, отличающийся тем, что внутри корпуса установлены поперечно стенке под углом 75° на равноудаленном расстоянии друг от друга решетка распределительная с крупной ячейкой, размером не менее 4 мм, решетка распределительная со средней ячейкой, размером не менее 3 мм и решетка распределительная с мелкой ячейкой, размером не менее 2 мм, снаружи к стенке корпуса жестко прикреплены крючки фиксации на опорах.

35

40

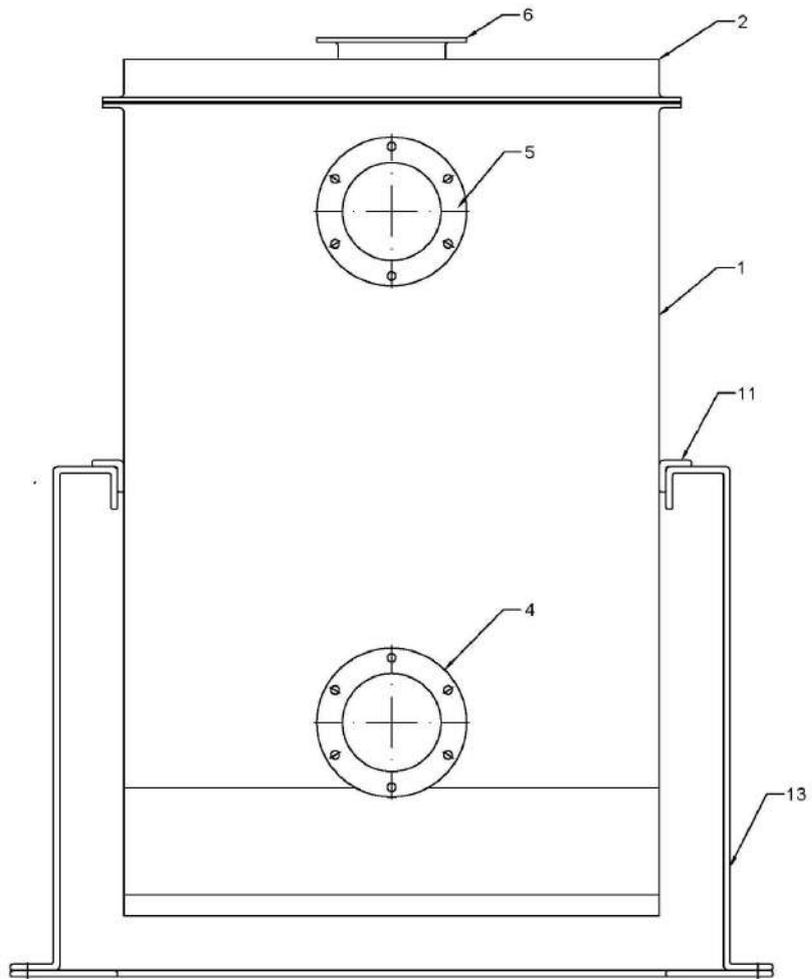
45

1

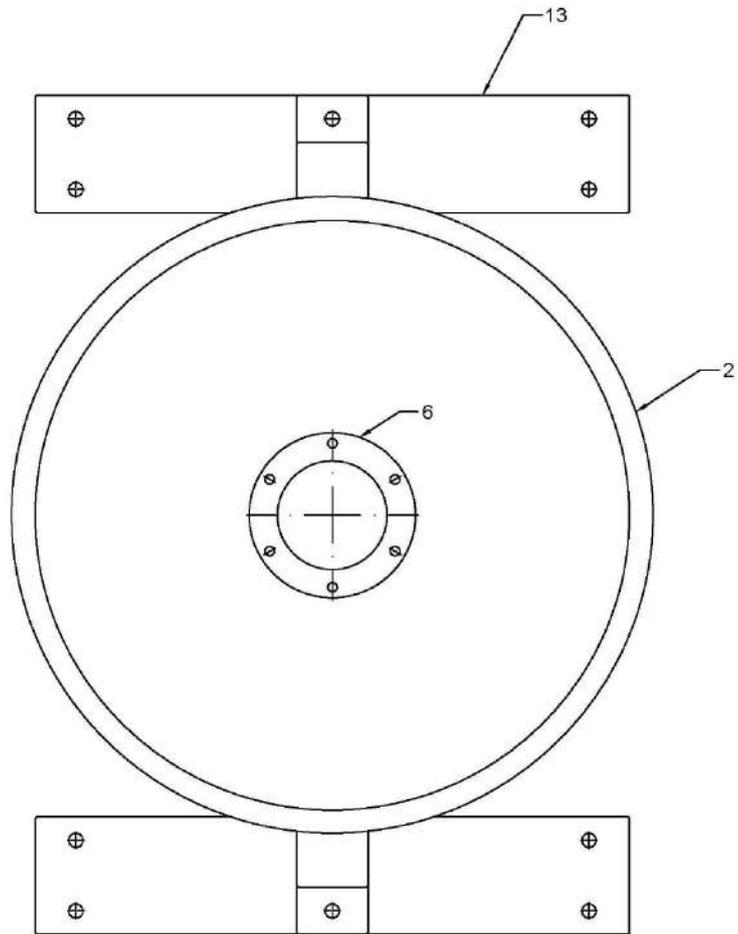


Фиг. 1

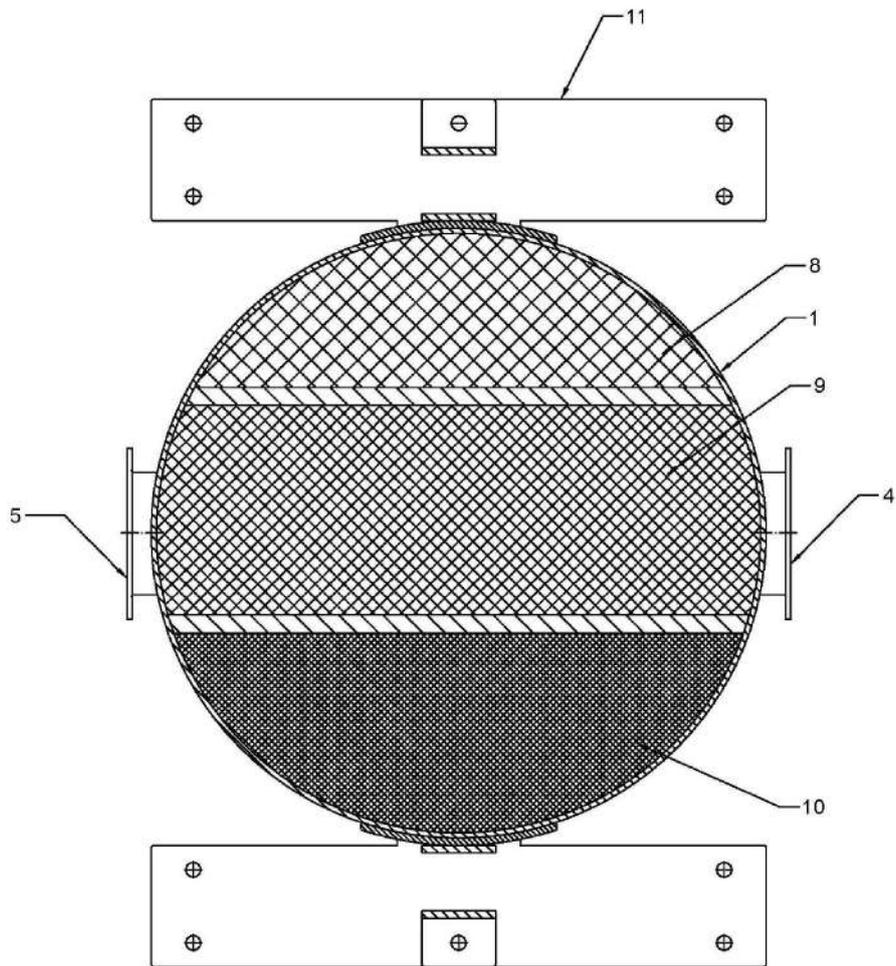
2



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4