



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B01D 45/08 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2023114446, 01.06.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.06.2023

Дата регистрации:
24.07.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.06.2023

(45) Опубликовано: 24.07.2023 Бюл. № 21

Адрес для переписки:

420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51,
ФГБОУ ВО "КГЭУ", Низамиев Марат
Фирденатович

(72) Автор(ы):

Салахова Эльмира Ильгизьяровна (RU),
Зинуров Вадим Эдуардович (RU),
Дмитриев Андрей Владимирович (RU),
Дмитриева Оксана Сергеевна (RU),
Абдуллина Азалия Айратовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Казанский государственный
энергетический университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 193334 U1, 24.10.2019. RU 171615
U1, 07.06.2017. RU 201605 U1, 23.12.2020. RU
2106577 C1, 10.03.1998. SU 1719022 A1,
15.03.1992. US 4714055 A1, 22.12.1987. US 4189990
A1, 26.02.1980.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗА ОТ ТВЕРДЫХ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ

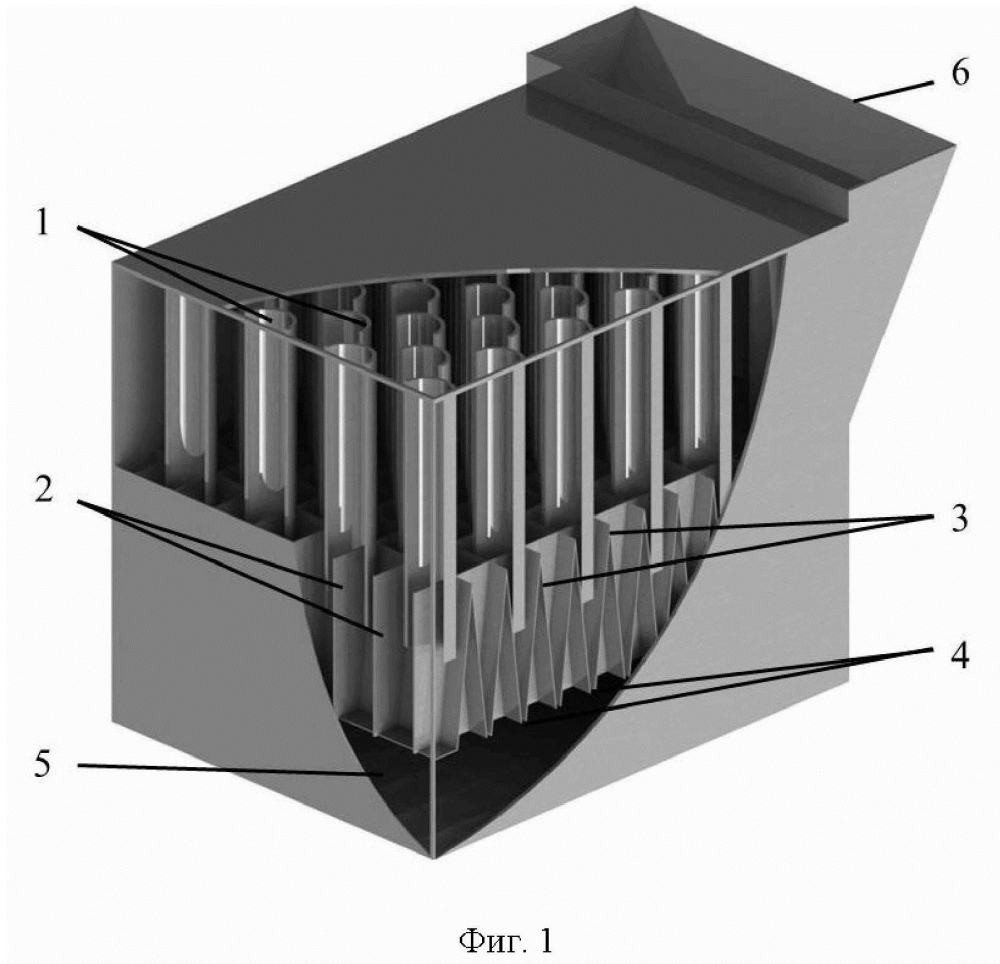
(57) Реферат:

Полезная модель предназначена для очистки газа. Устройство содержит вогнутые отражающие элементы в виде прямых полутруб, расположенные рядами с зазорами между ними, вставленные нижними концами на 1/3 от общей своей длины в сепарационную зону, выполненную из параллельных друг другу пластин, расположенных по всей ширине устройства на расстоянии 50 мм друг от друга и направленных вглубь устройства на всю его длину. Одна из сторон каждой пластины имеет приваренные тыльной стороной на определенном расстоянии

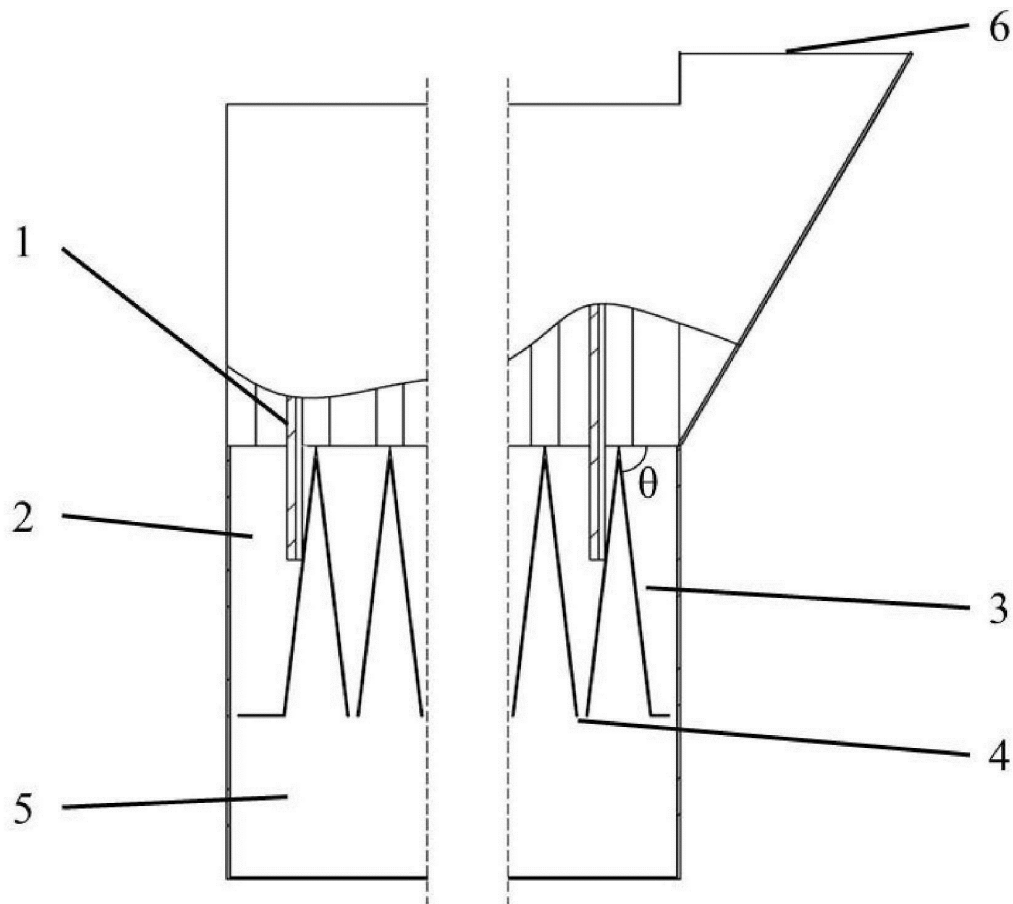
друг от друга к ее поверхности отдельные V-образные элементы, плотно примыкающие всей своей фронтальной поверхностью к противоположной стороне следующей за ней пластины, образуя каналы между соседними V-образными элементами для транспортировки пыли в приемный бункер, расположенный под сепарационной зоной. Техническим результатом является увеличение эффективности очистки газа, снижение уноса мелкодисперсных частиц потоком газа за счет своевременного их удаления в приемный бункер.

RU 219550 U1

RU 219550 U1



Фиг. 1



Фиг. 2

Полезная модель предназначена для сухой очистки газовых потоков от твердых мелкодисперсных взвешенных частиц и может найти применение в химической, нефтяной, строительной, газовой и других отраслях промышленности.

Известно устройство для тонкой пылегазоочистки [см. патент RU 171615, B01D 45/06, B01D 45/08, 2017], содержащее множество сепараторов, которые представляют собой вогнутые отражающие элементы, действующие на принципе соударения, имеющие длину, ширину и глубину, расположенные по меньшей мере двумя рядами на пути запыленного газа с зазорами между сепараторами, причем сепараторы в каждом последующем ряду расположены между сепараторами в каждом предыдущем ряду. Сепараторы представляют собой двутавровые балки, имеющие вогнутость с двух сторон, при этом зазор между ними в каждом ряду равен длине двутавровой балки.

Недостатками устройства являются: низкая эффективность пылеулавливания, сложность управления процессом пылеулавливания вследствие уноса уже уловленных частиц потоком газа из нижней части устройства.

Известно устройство для улавливания мелкодисперсных частиц [см. патент RU 201605, B01D 45/06, B04D 45/08, 2020], состоящее из сепараторов, которые представляют собой перегородки с чередующимися продольными прорезями, действующие на принципе соударения, имеющие длину, ширину и глубину, расположенные в несколько рядов на пути запыленного газа с зазорами между сепараторами. Перегородки с чередующимися продольными прорезями, необходимыми для перпендикулярной установки в них пластин, имеют с верхнего и нижнего своего конца перпендикулярную планку, определяющую расстояние между соседними перегородками, причем каждая последующая перегородка устанавливается параллельно предыдущей и с поворотом в 180° с целью организации зигзагообразного канала проходу запыленного газа, кроме того, пластины имеют прорези по всей своей высоте и ширине, и поперечные две перемычки, равноудаленные друг от друга по высоте, обеспечивающие жесткость конструкции из соединенных пластин и перегородок, фиксирующихся шпильками с гайками на концах, проходящими через корпус, крышку и пластины.

Недостатком устройства является сложность сборки конструкции, отсутствие пылесборного бункера приводит к уносу потоком уже уловленных частиц из устройства, что снижает эффективность очистки.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является устройство для очистки газов от средне- и мелкодисперсных частиц [см. патент RU 193334, B01D 45/08, 2019], содержащее сепараторы, которые представляют собой вогнутые отражающие элементы, действующие на принципе соударения, имеющие длину, ширину и высоту, расположенные рядами на пути запыленного газа с зазорами между сепараторами, причем сепараторы в каждом последующем ряду расположены между сепараторами в каждом предыдущем ряду. Сепараторы выполнены в виде наклонных полутруб, обращенных вогнутыми поверхностями навстречу запыленному потоку газа, при этом зазор между наклонными полутрубами в каждом ряду равен наружному диаметру полутрубы.

Недостатком прототипа является сложность крепления наклонных полутруб к корпусу устройства, отсутствие пылесборного бункера приводит к значительному ухудшению степени очистки газа.

Задачей полезной модели является разработка устройства для очистки газа от твердых взвешенных частиц, в котором устранены недостатки аналогов и прототипа.

Техническим результатом является увеличение эффективности очистки газа, снижение уноса мелкодисперсных частиц потоком газа за счет своевременного их удаления в

приемный бункер.

Технический результат достигается устройством для очистки газа от твердых взвешенных частиц, содержащим сепараторы, которые представляют собой вогнутые отражающие элементы, действующие на принципе соударения, расположенные рядами на пути запыленного газа с зазорами между сепараторами, причем сепараторы в каждом последующем ряду расположены между сепараторами в каждом предыдущем ряду. Сепараторы выполнены в виде прямых полутруб, вставленных нижними концами на 1/3 от общей своей длины в сепарационную зону, выполненную из параллельных друг другу пластин, расположенных по всей ширине устройства на расстоянии 50 мм друг от друга и направленных вглубь устройства на всю его длину, причем одна из сторон каждой пластины имеет приваренные тыльной стороной на определенном расстоянии друг от друга к ее поверхности отдельные V-образные элементы, плотно примыкающие всей своей фронтальной поверхностью к противоположной стороне следующей за ней пластины, образуя каналы между соседними V-образными элементами, содержащими нижние концы отражающих элементов, для транспортировки пыли в приемный бункер, расположенный под сепарационной зоной.

Сущность полезной модели поясняется

фиг. 1, на которой изображен общий вид устройства для очистки газа от твердых взвешенных частиц в разрезе;

фиг. 2, на которой представлен продольный разрез устройства для очистки газа от твердых взвешенных частиц (вид с разрезом).

Цифрами на чертеже обозначены:

- 1 - вогнутые отражающие элементы;
- 2 - параллельные пластины;
- 3 - V-образные элементы;
- 4 - каналы транспортировки пыли;
- 5 - приемный бункер;
- 6 - выхлопной патрубок.

Устройство для очистки газа от твердых взвешенных частиц содержит сепараторы, представляющие собой вогнутые отражающие элементы 1 в виде прямых полутруб, действующие на принципе соударения и служащие для улавливания твердых взвешенных частиц. Элементы 1 расположены рядами на пути запыленного газа с зазорами между ними. Причем вогнутые отражающие элементы 1 в каждом последующем ряду расположены между вогнутыми отражающими элементами 1 в каждом предыдущем ряду. Кроме того, вогнутые отражающие элементы 1, вставлены нижними концами на 1/3 от общей своей длины в сепарационную зону, выполненную из параллельных друг другу пластин 2, расположенных по всей ширине устройства на расстоянии 50 мм друг от друга и направленных вглубь устройства на всю его длину. Одна из сторон каждой пластины 2 имеет приваренные тыльной стороной на определенном расстоянии друг от друга к ее поверхности отдельные V-образные элементы 3, плотно примыкающие всей своей фронтальной поверхностью к противоположной стороне следующей за ней пластины 2, образуя каналы 4 между соседними V-образными элементами, содержащими нижние концы отражающих элементов 1, для транспортировки пыли в приемный бункер 5, расположенный под сепарационной зоной, которая занимает примерно 1/3 от общей высоты устройства. Устройство имеет выхлопной патрубок 6 для отвода очищенного газа.

Предлагаемое устройство для очистки газа от твердых взвешенных частиц работает следующие образом.

Запыленный газовый поток с различной дисперсностью поступает в устройство для очистки газов навстречу вогнутым отражающим элементам 1. При изменении направления потока газа создается центробежная сила, которая способствует равномерному осаждению частиц пыли на всей поверхности отражающих элементов 1. Наличие рядов отражающих элементов 1 приводит к повышению эффективности улавливания твердых дисперсных частиц, за счет более структурированного газового потока. При этом отражающие элементы 1 в виде прямых полутруб обращены вогнутыми поверхностями навстречу запыленному потоку газа. Для обеспечения минимального гидравлического сопротивления зазор между прямыми полутрубками в каждом ряду равен наружному диаметру полутрубы. Частицы постепенно осаждаются и поступают в приемный бункер 5 через каналы 4, двигаясь сначала по поверхности отражающих элементов 1 и далее попадая в сепарационную зону, образованную между поверхностями V-образных элементов 3 и параллельных пластин 2 (фиг. 1). Кроме того, вершина V-образного элемента направлена вверх навстречу седиментации твердых частиц, причем угол δ (фиг. 2) подъема боковых частей V-образного элемента 3 к горизонту составляет $70-80^\circ$. Отдельные V-образные элементы 3, расположенные на определенном расстоянии друг от друга, таким образом, чтобы нижние концы отражающих элементов 1 оказались между ними, с одной стороны, позволяют организовать сбор пыли в приемный бункер 5 по каналам транспортировки 4, а, с другой стороны, снизить унос уловленных мелкодисперсных твердых частиц газовым потоком, что как следствие, повышает степень очистки газа. Очищенный газовый поток удаляется из устройства сверху через патрубок 6.

В предлагаемом устройстве для очистки газа от твердых взвешенных частиц по сравнению с прототипом достигается более высокая эффективность улавливания мелкодисперсных твердых частиц из запыленного потока за счет использования множества V-образных элементов, которые закреплены тыльной стороной по всей высоте сепарационной зоны к параллельным пластинам, расположенным по всей ширине устройства на расстоянии 50 мм друг от друга по горизонтали, позволяющих снизить унос мелко- и среднедисперсных частиц потоком газа за счет своевременного отвода частиц пыли по транспортным каналам в приемный бункер. Кроме того, множество прямых полутруб образуют многоступенчатую систему сепарационных элементов по высоте устройства и надежно закреплены нижними концами на $1/3$ от общей своей длины в сепарационной зоне, эта конструктивная особенность позволяет организовать отвод пыли, осевшей на поверхности вогнутых отражающих элементов, в пространство между параллельными пластинами и V-образными элементами, по которому мелко- и среднедисперсные частицы постепенно седиментируют, попадая в канал транспортировки, а далее в бункер. Для более направленного вывода очищенного газа имеется вертикальный расширяющийся кверху выхлопной патрубок. Проведенные численные исследования, показывают, что эффективность сепарации твердых частиц размером более 5 мкм из запыленного воздушного потока составляет в среднем 93%.

Таким образом, можно заключить, что в предлагаемом устройстве использование множества параллельных пластин и V-образных элементов в качестве сепарационной зоны позволит организовать отвод пыли в бункер, снизить унос мелкодисперсных частиц потоком газа и, как следствие, повысить эффективность очистки газа от твердых взвешенных частиц.

(57) Формула полезной модели

1. Устройство для очистки газа от твердых взвешенных частиц, содержащее

сепараторы, которые представляют собой вогнутые отражающие элементы, действующие на принципе соударения, расположенные рядами на пути запыленного газа с зазорами между сепараторами, причем сепараторы в каждом последующем ряду расположены между сепараторами в каждом предыдущем ряду, отличающиеся тем, что сепараторы выполнены в виде прямых полутруб, вставленных нижними концами на 1/3 от общей своей длины в сепарационную зону, выполненную из параллельных друг другу пластин, расположенных по всей ширине устройства на расстоянии 50 мм друг от друга и направленных вглубь устройства на всю его длину, причем одна из сторон каждой пластины имеет приваренные тыльной стороной на определенном расстоянии друг от друга к ее поверхности отдельные V-образные элементы, плотно примыкающие всей своей фронтальной поверхностью к противоположной стороне следующей за ней пластины, образуя каналы между соседними V-образными элементами, содержащими нижние концы отражающих элементов, для транспортировки пыли в приемный бункер, расположенный под сепарационной зоной.

2. Устройство для очистки газа от твердых взвешенных частиц по п. 1, отличающееся тем, что вершина V-образного элемента направлена вверх навстречу седиментации твердых частиц, причем угол подъема боковых частей V-образного элемента к горизонту составляет 70-80°.

20

25

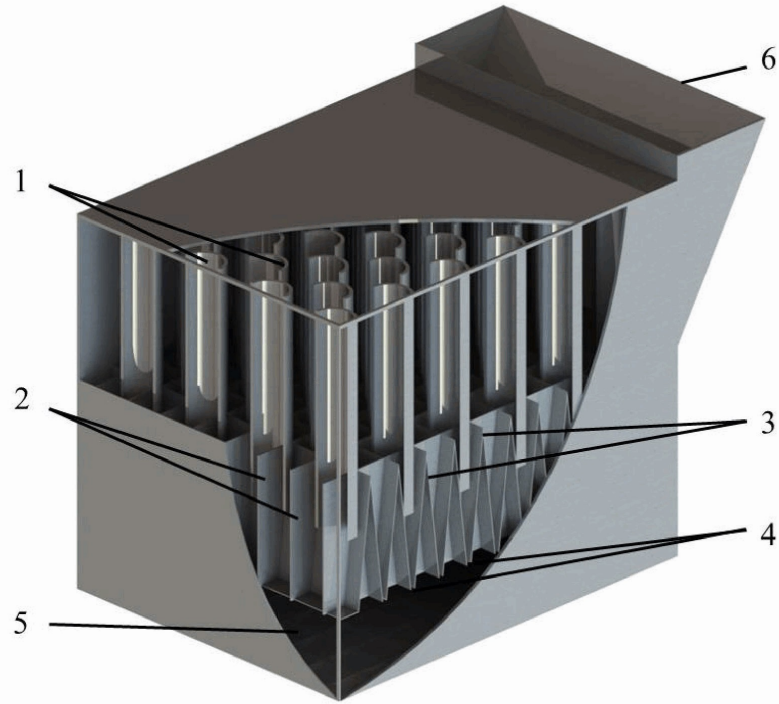
30

35

40

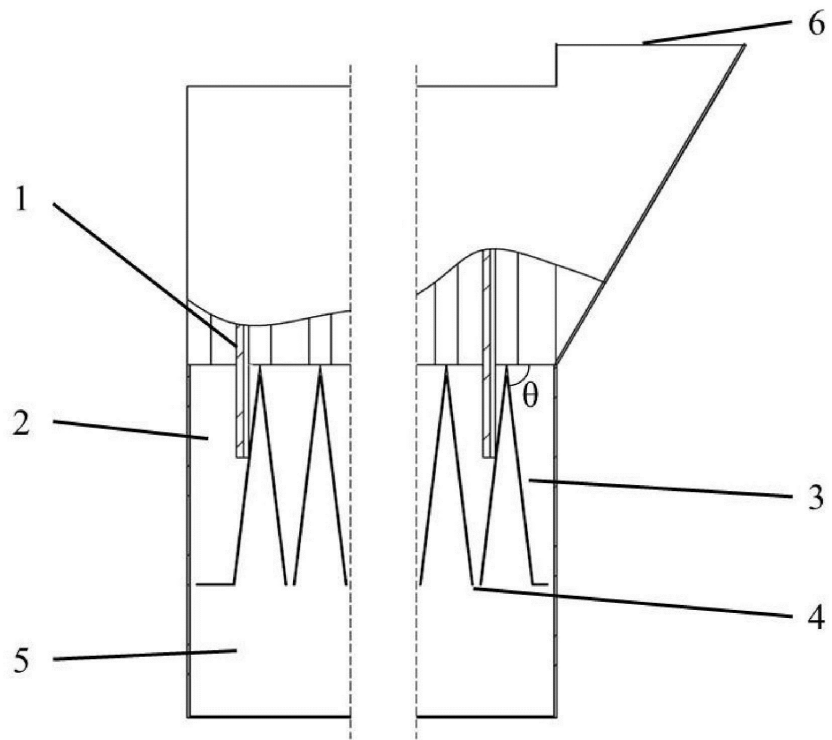
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2