

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** **2 687 910** ⁽¹¹⁾ **C1** ⁽¹³⁾

(51) МПК

[B01D 47/05 \(2006.01\)](#)

[B01D 45/06 \(2006.01\)](#)

[B01D 45/16 \(2006.01\)](#)

[B01D 45/18 \(2006.01\)](#)

[B01D 5/00 \(2006.01\)](#)

(52) СПК

B01D 47/05 (2019.02)

B01D2247/103 (2019.02)

B01D2247/106 (2019.02)

B01D2258/0275 (2019.02)

B01D 45/06 (2019.02)

B01D 45/16 (2019.02)

B01D 45/18 (2019.02)

B01D 5/0003 (2019.02)

B01D 5/0072 (2019.02)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2018125578](#), 11.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.07.2018

Дата регистрации:
16.05.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 11.07.2018

(45) Опубликовано: [16.05.2019](#) Бюл. № [14](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2323033 C1, 27.04.2008. RU 2310516 C1, 20.11.2007. RU 2377074 C1, 27.12.2009. RU 2378038 C2, 10.01.2010. US 4548623 A1, 22.10.1985.

Адрес для переписки:
394026, г. Воронеж, Московский просп., 14,
патентный отдел

(72) Автор(ы):

**Черниченко Владимир Викторович (RU),
Малеванный Михаил Владимирович (RU),
Солженикин Павел Анатольевич (RU),
Дубанин Владимир Юрьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

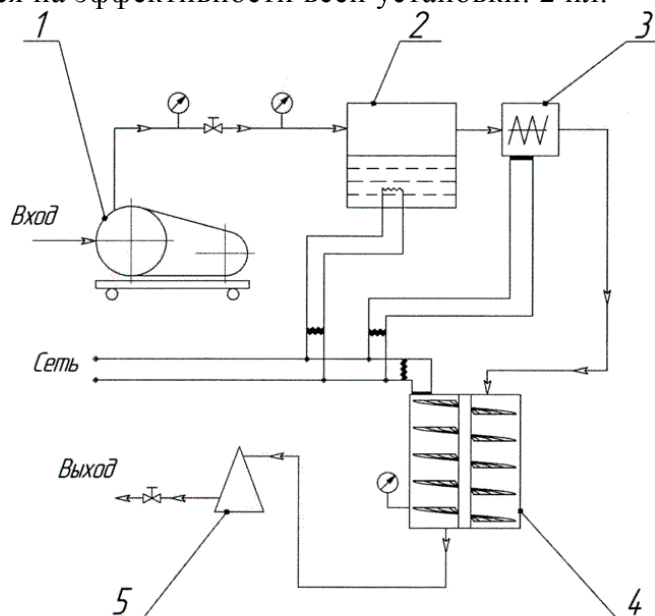
**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Воронежский
государственный технический
университет" (RU)**

(54) Установка для очистки воздуха

(57) Реферат:

Изобретение относится к оборудованию для пылеулавливания и может быть использовано в любой отрасли народного хозяйства, где требуется улавливание высокодисперсных аэрозолей из воздушного потока, в частности в пищевой промышленности. Установка для очистки воздуха содержит компрессор 1, увлажнитель сжатого воздуха 2, подогреватель 3, разнотемпературную конденсационную камеру 4 и влагоотделитель 5, соединенные последовательно. Разнотемпературная конденсационная камера состоит из корпуса, нижнего и верхнего днищ с патрубками подвода и отвода очищаемого газа, размещенных на корпусе, причем в корпусе установлены холодная и горячая стенки с устройствами обеспечения разности температур их наружных поверхностей, образующие газовый тракт для очищаемого воздуха. Горячая стенка выполнена в виде витков цилиндрической спирали, при этом одна часть холодной стенки выполнена в виде

охлаждаемой стенки корпуса камеры, а другая часть холодной стенки выполнена в виде охлаждаемого цилиндра, установленного в центральной части упомянутой спирали. Спиральная организация очищаемого потока способствует увеличению зоны его контакта с разнотемпературной камерой и созданию вихревых потоков из-за центробежных сил и трения о стенки разнотемпературного канала, создающих дополнительные условия для соприкосновения и увеличения конденсирующихся частиц, что отражается на эффективности всей установки. 2 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к процессам пылеулавливания и может быть использовано в любой отрасли народного хозяйства, где требуется улавливание высокодисперсных аэрозолей из воздушного потока, в частности в пищевой промышленности.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является установка, содержащая увлажнитель всасываемого воздуха, компрессор, увлажнитель сжатого воздуха, подогреватель, разнотемпературную конденсационную камеру с газовым трактом преимущественно прямоугольного сечения, соединенные последовательно между собой, при этом тракт конденсационной камеры выполнен с соотношением длины к высоте более 20, одна из его продольных стенок выполнена с возможностью радиального перемещения, а выходная часть газового тракта разнотемпературной конденсационной камеры соединена с влагоотделителем, работающим по принципу трубы Вентури (Патент РФ №2323033, МПК В01D 47/05 - прототип).

Указанная разнотемпературная конденсационная камера работает следующим образом.

Очищаемый воздух поступает в компрессор, где происходит его сжатие до заданных параметров. Из компрессора сжатый очищаемый воздух подается в увлажнитель сжатого воздуха и далее в подогреватель, где ему придается требуемая влажность и температура. Далее сжатый воздух, вырабатываемый компрессором, прошедший через увлажнитель сжатого воздуха и подогреватель, подается в разнотемпературную камеру, в которой происходит конденсация водяных паров на ядрах конденсации, например механических примесях, газовых ионах и на поверхности самопроизвольно образующихся зародышей, и их рост до размеров капель.

Проходя через образованную зону конденсации в разнотемпературном канале, содержащиеся в очищаемом потоке воздуха аэрозольные частицы представляют

собой готовые центры конденсации, что отражается на эффективности всей установки. В этой зоне газообразные и жидкостные примеси, присутствующие в воздушном потоке, конденсируются и оседают на поверхности присутствующих центров, тем самым утяжеляя их до размера капель, которые затем осаждаются на дно канала.

Основными недостатками известной установки являются: значительные габаритные размеры разнотемпературной камеры, относительно небольшая рабочая длина контакта очищаемого потока со стенками камеры, обуславливающая громоздкость всей конструкции при необходимости более длительного контакта потока со стенками камеры, а также недостаточно эффективное отделение капель конденсата из потока очищаемого газа, что снижает эффективность процесса очистки и приводит к значительным потерям энергии.

Технической задачей предлагаемого изобретения является устранение указанных недостатков и создание установки для очистки воздуха, применение которой позволит обеспечить более полное отделение конденсата и механических примесей от потока газа, подвергаемого очистке.

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что в предложенной установке, содержащей компрессор, увлажнитель сжатого воздуха, подогреватель, разнотемпературную конденсационную камеру, влагоотделитель, соединенные последовательно, при этом разнотемпературная конденсационная камера состоит из корпуса, нижнего и верхнего днища с патрубками подвода и отвода очищаемого газа, размещенных на корпусе, причем в корпусе установлены холодная и горячая стенки с устройствами обеспечения разности температур их наружных поверхностей, образующие газовый тракт для очищаемого воздуха, отличающаяся тем, что горячая стенка выполнена в виде витков цилиндрической спирали, при этом одна часть холодной стенки выполнена в виде охлаждаемой стенки корпуса камеры, а другая часть холодной стенки выполнена в виде охлаждаемого цилиндра, установленного в центральной части упомянутой спирали.

Сущность предложенного технического решения иллюстрируется чертежами, где на фиг. 1 показана принципиальная схема установки для очистки воздуха, на фиг. 2 - предложенная разнотемпературная конденсационная камера в разрезе.

Установка для очистки воздуха содержит компрессор 1, увлажнитель сжатого воздуха 2, подогреватель сжатого воздуха 3, разнотемпературную конденсационную камеру 4, влагоотделитель 5, соединенные последовательно между собой.

Разнотемпературная конденсационная камера 4 содержит корпус 6, с газовым трактом 7, образованным витками цилиндрической спирали 8, охлаждаемым цилиндром 9, установленным в центральной части упомянутой спирали, и охлаждаемыми стенками корпуса 10. Витки цилиндрической спирали 8 оснащены нагревательным элементом 11. Стенки корпуса 6 имеют полость 12 со штуцерами подвода 13 и отвода 14 охлаждающей жидкости. Между витками цилиндрической спирали 8 и охлаждаемым цилиндром 9, а также между витками цилиндрической спирали 8 и охлаждаемыми стенками корпуса 10 для возможности беспрепятственного стекания конденсата имеются зазоры 15 и 16 соответственно. Газовый 7 соединен с подводящим 17 и отводящим 18 штуцерами для подвода и отвода очищаемого воздуха. С обоих торцов корпус закрыт крышками 19 и 20, в которых установлены подводящие 13, 17 и отводящие 14, 18 патрубки. На крышке 20 имеется штуцер 21 для отвода конденсата.

Предложенная установка для очистки воздуха работает следующим образом.

Очищаемый воздух поступает в компрессор 1. Из компрессора 1 сжатый очищаемый воздух подается в увлажнитель сжатого воздуха 2 и далее в подогреватель 3, где ему придаются требуемые влажность и температура.

Далее сжатый воздух, вырабатываемый компрессором 1, прошедший через увлажнитель сжатого воздуха 2 и подогреватель 3, подается в разнотемпературную конденсационную камеру 4, в которой происходит конденсация водяных паров на ядрах конденсации, например механических примесях, газовых ионах и на поверхности самопроизвольно образующихся зародышей и их рост до размеров капель.

Предложенная разнотемпературная конденсационная камера 4 работает следующим образом.

Очищаемый воздух подается в подводящий патрубок 17 и далее поступает в газовый тракт 7, образованный витками цилиндрической спирали 8, охлаждаемым цилиндром 9, установленным в центральной части упомянутой спирали, и охлаждаемыми стенками корпуса 10. Витки цилиндрической спирали 8 оснащены нагревательным элементом 11. Стенки корпуса 10 имеют полость 12 со штуцерами подвода 13 и отвода 14 охлаждающей жидкости. Очищаемый воздух проходит по разнотемпературному газовому тракту 7, образованному нагретыми витками цилиндрической спирали 8, холодным цилиндром 9, установленным в центральной части упомянутой спирали, и холодными стенками корпуса 10. В упомянутом разнотемпературном газовом тракте 7 происходит конденсация водяных паров на ядрах конденсации, например, механических примесях, газовых ионах и на поверхности самопроизвольно образующихся зародышей, и их рост до размеров капель. Конденсат стекает через зазоры 15 и 16 под действием силы тяжести и отводится из корпуса через штуцер 21. Далее очищенный воздух подается в отводящий патрубок 18 и выводится из корпуса 1 наружу.

Одна часть конденсата улавливается в камере 4, а другая, оставшаяся, в расположенном за ней водоотделителе 5. Комплект, состоящий из увлажнителя и подогревателя, позволяет изменять влажность и температуру воздушного потока в широком диапазоне.

Разнотемпературная организация процесса конденсации в канале способствует смещению зоны конденсации от холодной стенки в ядро спирального потока и одновременно позволяет расширить ее по поперечному сечению тракта. При таком температурном режиме основная масса конденсата выделяется в ядре потока, потому что там создаются первые условия конденсации. Это приводит к более эффективной работе камеры.

Проходя через образованную зону конденсации в разнотемпературном канале, содержащиеся в очищаемом потоке воздуха аэрозольные частицы представляют собой готовые центры конденсации, что отражается на эффективности всей установки. В этой зоне газообразные и жидкостные примеси, присутствующие в очищаемом потоке, конденсируются и оседают на поверхности присутствующих центров, тем самым утяжеляя их до размера капель, которые затем отводятся через штуцер 21.

Образовавшиеся капли под действием центробежных сил, возникающих при движении очищаемого потока воздуха в спиралевидном канале, прижимаются к стенкам корпуса и стекают вниз через зазоры 16 к штуцеру 21 для их последующего удаления.

Спиральная организация очищаемого потока способствует увеличению зоны его контакта с разнотемпературной камерой и созданию вихревых потоков из-за центробежных сил и трения о стенки разнотемпературного канала, создающих дополнительные условия для соприкосновения и увеличения конденсирующихся частиц.

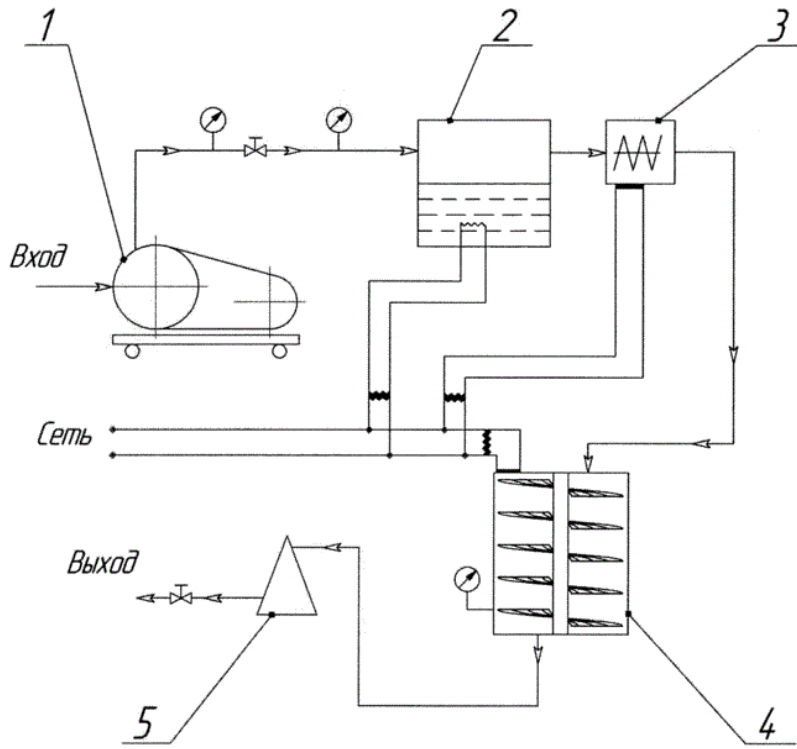
Использование предложенного технического решения позволит создать установку, содержащую компактную разнотемпературную камеру, которая имеет большую зону контакта очищаемого газового потока с рабочей зоной камеры, и обеспечить более

полное отделение конденсата и механических примесей от потока газа, подвергаемого очистке.

Формула изобретения

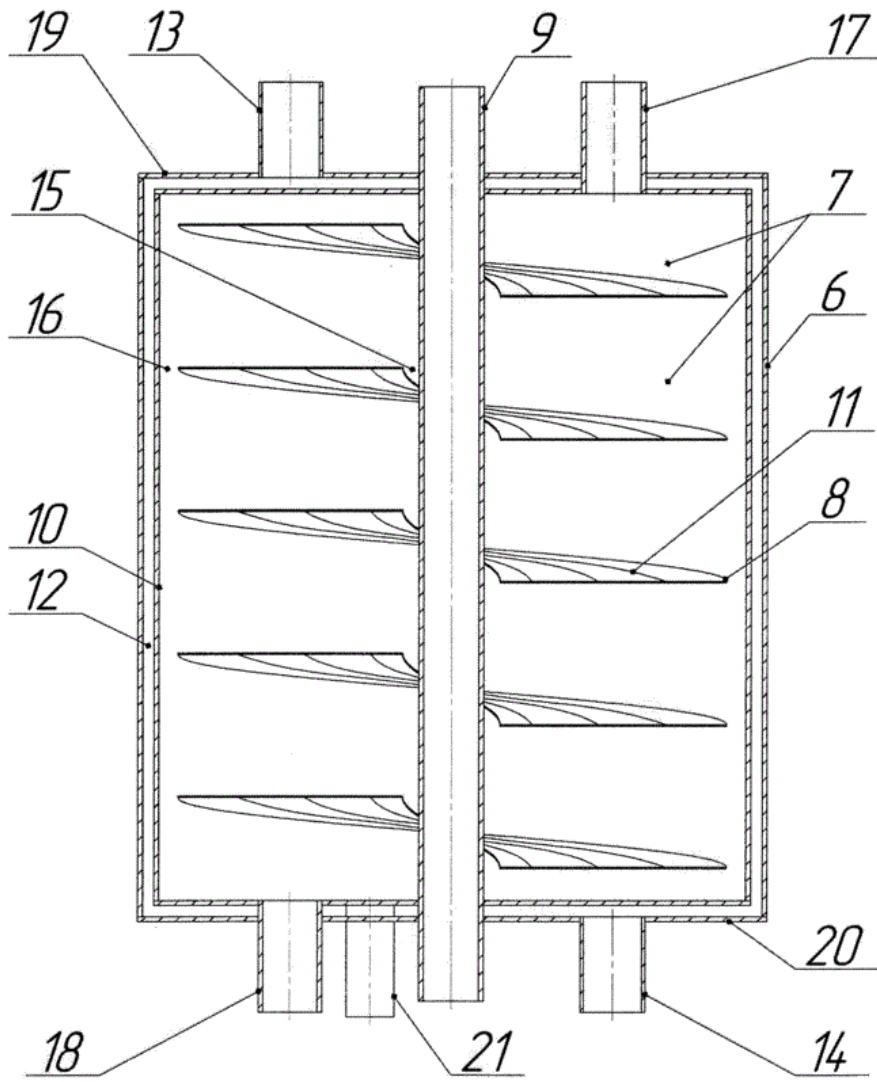
Установка для очистки воздуха, содержащая компрессор, увлажнитель сжатого воздуха, подогреватель, разнотемпературную конденсационную камеру, влагоотделитель, соединенные последовательно, при этом разнотемпературная конденсационная камера состоит из корпуса, нижнего и верхнего днищ с патрубками подвода и отвода очищаемого газа, размещенных на корпусе, причем в корпусе установлены холодная и горячая стенки с устройствами обеспечения разности температур их наружных поверхностей, образующие газовый тракт для очищаемого воздуха, отличающаяся тем, что горячая стенка выполнена в виде витков цилиндрической спирали, при этом одна часть холодной стенки выполнена в виде охлаждаемой стенки корпуса камеры, а другая часть холодной стенки выполнена в виде охлаждаемого цилиндра, установленного в центральной части упомянутой спирали.

Установка для очистки воздуха



Фиг.1

Установка для очистки воздуха



Фиг.2