

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 698 889** <sup>(13)</sup> **C1**

(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: [2018125583](#), 11.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.07.2018

Дата регистрации:  
30.08.2019

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

(45) Опубликовано: [30.08.2019](#) Бюл. № [25](#)

(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):

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

(73) Патентообладатель(и):

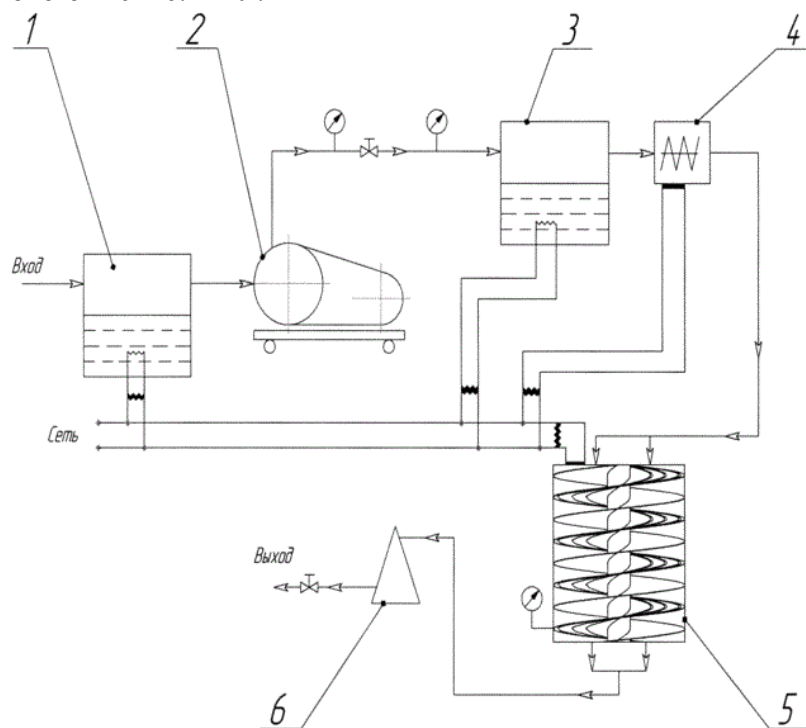
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Воронежский  
государственный технический  
университет" (RU)

(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 увлажнитель всасываемого воздуха 1, компрессор 2, увлажнитель сжатого воздуха 3, подогреватель 4, разнотемпературную конденсационную камеру 5, влагоотделитель 6, соединенные последовательно. Разнотемпературная конденсационная камера 5 состоит из корпуса, нижнего и верхнего днищев 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. Холодная и

горячая стенки выполнены в виде витков двухзаходной цилиндрической спирали, при этом на витках одного захода установлены устройства для его охлаждения, а на витках другого захода установлены устройства для его нагрева. Технический результата – более полное отделение конденсата и механических примесей от потока газа, подвергаемого очистке. 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 примесей, 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 установки 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 увлажнитель всасываемого воздуха, 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, согласно изобретению, холодная и горячая стенки выполнены в виде витков двухзаходной цилиндрической спирали, при этом на витках одного захода установлены устройства для его охлаждения, а на витках другого захода установлены устройства для его нагрева.

Сущность предложенного технического решения иллюстрируется чертежами, где на фиг. 1 показана принципиальная схема установки для очистки воздуха, на фиг. 2 - предложенная разнотемпературная конденсационная камера. На фиг. 2 штриховой линией обозначен газовый тракт.

Установка для очистки воздуха содержит увлажнитель всасываемого воздуха 1, компрессор 2, увлажнитель сжатого воздуха 3, подогреватель сжатого воздуха 4, разнотемпературную конденсационную камеру 5, влагоотделитель 6, соединенные последовательно.

Разнотемпературная конденсационная камера 5 содержит корпус 7 с газовым трактом 8, выполненным в виде двухзаходной цилиндрической спирали 9. Витая профилированная полость 10, образованная витками 11 первого захода, причем витки 11 оснащены электронагревательным элементом 12, соединена с подводящим 13 и отводящим 14 патрубками полости 10, а витая профилированная полость 15, образованная витками 16 второго захода, причем витки выполнены из полой спирали, имеющей штуцера подвода 17 и отвода 18 рабочего тела, соединена с подводящим 19 и отводящим 20 патрубками полости 15. С обоих торцов корпус закрыт крышками 21 и 22, в которых установлены подводящие 13, 19 и отводящие 14, 20 патрубки очищаемого воздуха, а также штуцеры подвода 17 и отвода 18 рабочего тела для охлаждения витков 16. На крышке 22 имеется штуцер 23 для отвода конденсата.

Предложенная установка для очистки воздуха работает следующим образом.

Предварительно увлажненный в увлажнителе всасываемого воздуха 1, очищаемый воздух поступает в компрессор 2.

Из компрессора 2 сжатый очищаемый воздух подается в увлажнитель сжатого воздуха 3 и далее в подогреватель 4, где ему придаются требуемые влажность и температура.

Далее сжатый воздух, вырабатываемый компрессором 2, прошедший через увлажнитель сжатого воздуха 3 и подогреватель 4, подается в разнотемпературную конденсационную камеру 5, в которой происходит конденсация водяных паров на ядрах конденсации, например механических примесей, газовых ионах и на поверхности самопроизвольно образующихся зародышей и их рост до размеров капель.

Предложенная разнотемпературная конденсационная камера 5 работает следующим образом.

Очищаемый воздух подается в подводящие патрубки 13 и 19 и далее поступает в витые профилированные полости 10 и 15, образованные витками 11 первого захода цилиндрической спирали 9 и витками второго захода 16 цилиндрической спирали 9 соответственно. Витки 11 нагреваются электронагревательным элементом 12. Витки 16 охлаждаются рабочим телом, проходящим по полости внутри витка через подводящий 17 и отводящий 18 патрубки. Очищаемый воздух проходит по разнотемпературным полостям 10 и 15, образованным нагретыми витками 11 первого захода цилиндрической спирали 9 и холодными витками 16 второго захода. В упомянутых разнотемпературных полостях происходит конденсация водяных паров на ядрах конденсации, например, механических примесей, газовых ионах и на поверхности самопроизвольно образующихся зародышей, и их рост до размеров капель. Конденсат отводится из корпуса через штуцер 23. Далее очищенный воздух подается в отводящие патрубки 14 и 20 и выводится из корпуса 1.

Одна часть конденсата улавливается в камере 5, а другая, оставшаяся, в расположенном за ней водоотделителе 6. Комплект, состоящий из увлажнителей и подогревателя, позволяет изменять влажность и температуру воздушного потока в широком диапазоне.

Разнотемпературная организация процесса конденсации в каналах 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 не на холодной спирали в виде пленки, а 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 воздушном потоке, конденсируются и оседают на поверхности присутствующих центров, тем самым утяжеляя их до размера капель, которые затем осаждаются и отводятся через штуцер 23.

Образовавшиеся капли под действием центробежных сил, возникающих при движении очищаемого потока воздуха в спиралевидном канале, прижимаются к стенкам корпуса и стекают вниз, к штуцеру 23, для их последующего удаления.

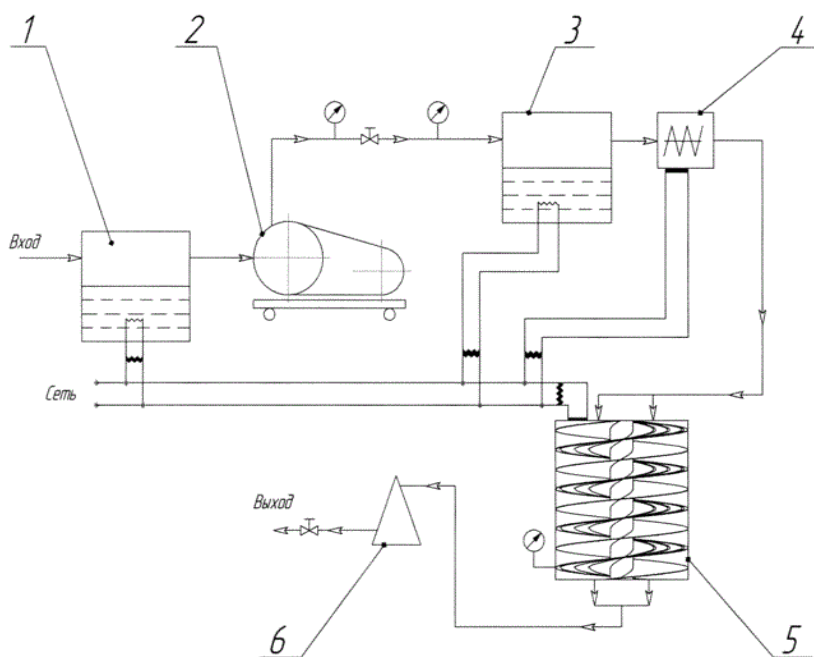
Спиральная организация очищаемых потоков способствует увеличению зоны их контакта с разнотемпературной камерой и созданию вихревых потоков из-за центробежных сил и трения о стенки разнотемпературного канала, создающих дополнительные условия для соприкосновения и увеличения конденсирующихся частиц.

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

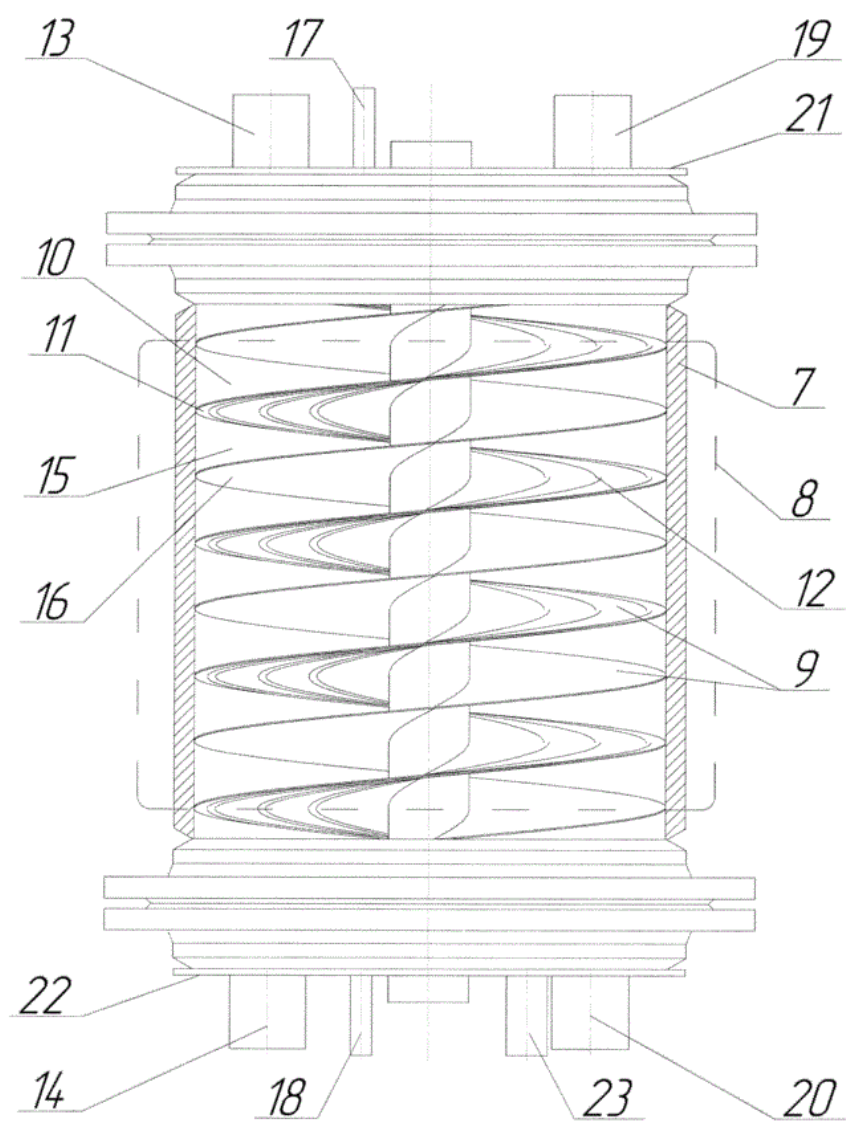
полное отделение конденсата и механических примесей от потока воздуха, подвергаемого очистке.

#### Формула изобретения

Установка для очистки воздуха, содержащая увлажнитель всасываемого воздуха, 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 холодная и горячая стенки выполнены в виде витков двухзаходной цилиндрической спирали, при этом на витках одного захода установлены устройства для его охлаждения, а на витках другого захода установлены устройства для его нагрева.



Фиг.1



Фиг.2