

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 23360

(13) С1

(46) 2021.04.30

(51) МПК

B 01D 45/14 (2006.01)

(54)

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ СЕПАРАТОР

(21) Номер заявки: а 20190388

(22) 2019.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Кузьмин Владислав Владимирович; Францкевич Виталий Станиславович; Мытько Дмитрий Юрьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) US 2010128, 1935.

ВУ 15107 С1, 2011.

ВУ 15547 С1, 2012.

ВУ 7648 С1, 2005.

RU 2200616 С1, 2003.

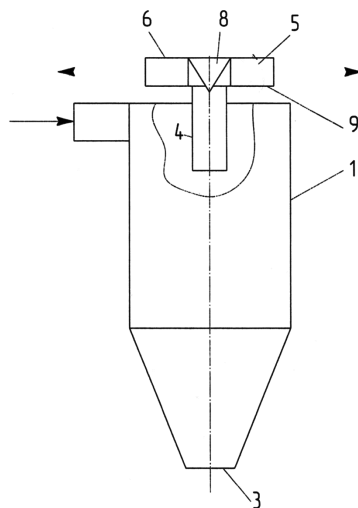
RU 2477647 С1, 2013.

CN 203916287 U, 2014.

(57)

1. Центробежный сепаратор, содержащий вертикальный цилиндрикоконический корпус с тангенциальным входом для подачи газового потока и штуцером для выгрузки твердого материала и расположенную в вертикальном цилиндрикоконическом корпусе выхлопную трубу, **отличающийся** тем, что над выхлопной трубой установлена крышка, к которой снизу присоединены верхними кромками изогнутые по направлению вращения газового потока лопасти.

2. Сепаратор по п. 1, **отличающийся** тем, что снизу к крышке прикреплен обтекатель, а нижние кромки лопастей соединены кольцом.



Фиг. 1

Изобретение относится к устройствам для сухой очистки газов и может быть использовано в теплоэнергетике, промышленности строительных материалов, химической и других отраслях промышленности.

Известен циклон, содержащий цилиндрикониический корпус, тангенциальный входной патрубок в цилиндрической части корпуса, пылеотводящее отверстие, расположенное в конической части корпуса, выхлопную трубу с коаксиально расположенным цилиндрическим патрубком, выступающим относительно плоскости входного отверстия выхлопной трубы и соединенным с конфузуром, прикрепленным к выхлопной трубе с помощью кронштейнов [1].

В данном аппарате очищаемый газ через входной патрубок по касательной подается в цилиндрическую часть корпуса циклона, вследствие чего закручивается вместе с частицами пыли, взвешенными в газе. Под действием центробежных сил частицы прижимаются к стенкам циклона и двигаются по нисходящей к пылеотводящему отверстию. Очищенный воздух возвращается в центральную зону корпуса и через цилиндрический патрубок с конусом и кольцевую щель уходит в выхлопную трубу. Параллельное слияние двух вращающихся потоков воздуха, подсасываемых через кольцевую щель и цилиндрический патрубок, обеспечивает уменьшение потерь давления.

К недостаткам устройства можно отнести сохранение значительной неиспользованной энергии крутки выходящего очищенного потока, а также наличие кронштейнов, способствующих турбулизации и нарушению нормального вращения газа вблизи устья выхлопной трубы, негативно влияющих на эффективность очистки.

Известен также циклон для сепарации [2], состоящий из корпуса, выхлопной трубы и схваченных кольцом лопастей. Данная конструкция вследствие продления лопастей на протяжении всей сужающейся части циклона нарушает структуру вращения потока внутри циклона, снижая вращательное движение и, как следствие, уменьшая эффективность разделения. Кроме того, вследствие большой длины лопасти громоздкие и металлоемкие.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является центробежный сепаратор [3], содержащий вертикальный цилиндрический корпус с тангенциальным входом и конусом, ведущим к штуцеру для выгрузки твердого материала, выхлопную трубу и приспособление, состоящее из скрещивающихся лопастей. Вследствие того что лопасти выполнены прямыми, газовый поток раскучивается не плавно, а резко, что не в полной мере снижает гидравлическое сопротивление.

Причем расположение вершины скрещивающихся лопастей ниже выхлопной трубы снижает вращательное движение внутри сепаратора, что негативно влияет на эффективность разделения.

Задачей предлагаемого изобретения является снижение гидравлического сопротивления центробежного сепаратора при сохранении эффективности разделения и создание защиты от атмосферных осадков при выбросе очищенного газа непосредственно в атмосферу.

Для решения поставленной задачи предлагается конструкция центробежного сепаратора, содержащего вертикальный цилиндрикониический корпус с тангенциальным входом для подачи газового потока и штуцером для выгрузки твердого материала, выхлопную трубу, над которой установлено приспособление, выполненное в виде крышки с присоединенными к ней снизу верхними кромками лопастями, изогнутыми по направлению вращения газового потока. Снизу к крышке может быть присоединен обтекатель (например, конический или полусферический) для более плавного входа газа в зазоры между лопастями, а нижние кромки лопастей соединены кольцом для увеличения прочности приспособления и создания направленного радиального потока газа.

Выполнение лопастей изогнутыми в направлении вращения газового потока способствует плавному преобразованию энергии вращательного движения потока в потенциальную энергию давления и снижению гидравлического сопротивления центробежного

ВУ 23360 С1 2021.04.30

сепаратора. Кроме того, увеличение выходного поперечного сечения для потока в приспособлении по сравнению с поперечным сечением выхлопной трубы позволяет уменьшить скорость выходящего очищенного потока и, соответственно, дополнительно снизить потери его динамического давления и гидравлическое сопротивление сепаратора.

Расположение крышки с лопастями выше выхлопной трубы позволяет не нарушать вращательное движение газа внутри сепаратора перед входом в выхлопную трубу и тем самым не оказывать негативного влияния на эффективность сепарации. Последнее может иметь место, в частности, в высокоэффективных сепараторах с интенсивным вихревым движением газа при установке приспособлений для снижения гидравлического сопротивления непосредственно в выхлопной трубе.

Наличие крышки предотвращает попадание атмосферных осадков в выхлопную трубу при выбросе очищенного газа непосредственно в атмосферу. Это позволяет не использовать другие средства защиты (например, "зонты"), создающие дополнительное гидравлическое сопротивление газовому потоку, выходящему из выхлопной трубы.

Изобретение поясняется фиг. 1, 2.

На фиг. 1 изображен вид спереди центробежного сепаратора.

На фиг. 2 изображен вид сверху центробежного сепаратора.

Центробежный сепаратор состоит из вертикального цилиндрикоконического корпуса 1 с тангенциальным входом 2 для подачи газового потока и штуцера 3 для выгрузки уловленных дисперсных частиц, выхлопной трубы 4, выше которой установлено приспособление 5 для снижения гидравлического сопротивления газовому потоку, выполненное в виде крышки 6 и прикрепленных к ней лопастей 7, изогнутых по направлению вращения потока. Также на нижней стороне крышки может быть установлен обтекатель 8, а нижние кромки лопастей могут соединяться кольцом 9.

Центробежный сепаратор работает следующим образом. Газ с частицами дисперсной фазы вводится в вертикальный цилиндрикоконический корпус 1 центробежного сепаратора через тангенциальный вход 2 и закручивается. Под действием центробежной силы дисперсные частицы отбрасываются к стенкам вертикального цилиндрикоконического корпуса 1, затем перемещаются в его нижнюю часть и выводятся с частью газа через штуцер 3. Очищаемый газ постепенно переходит во внутренний приосевой вихрь, проходит через выхлопную трубу 4 и поступает в приспособление 5, где на лопастях 7 происходят уменьшение степени его крутки и регенерация затраченной на ее создание энергии. Увеличение поперечного сечения потока дополнительно приводит к снижению динамического давления газа и, соответственно, потерь давления.

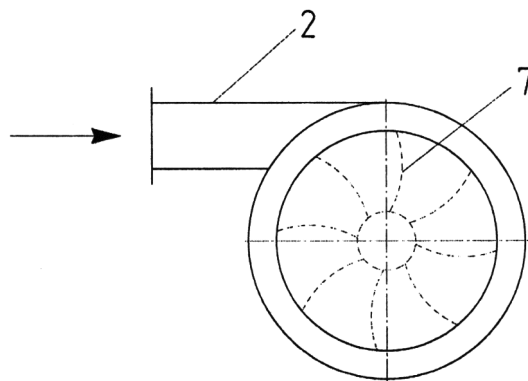
Обтекатель 8 обеспечивает более плавный безударный вход газа в приспособление 5, каналы между лопастями 7, перекрывает приосевую зону пониженного давления и предотвращает образование радиальных токов вдоль нижней поверхности крышки 6, что дополнительно снижает гидравлические потери прохождения газа.

Использование описанного устройства позволяет снизить гидравлическое сопротивление центробежного сепаратора без снижения эффективности разделения и обеспечить защиту от атмосферных осадков.

Циклон может быть использован для очистки газов от дисперсных частиц на промышленных предприятиях, таких как ОАО "Керамин", РУП "ПО "Беларуськалий", ОАО "Гродно Азот" и других.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1519781, МПК В 04С 5/12, 1989.
2. А.с. СССР 224296, МПК В 01D 45/14, 1968.
3. Патент US 2010128, МПК В 04С 5/04, В 04С 5/13, В 04С 5/26, В 04С, 1935 (прототип).



Фиг. 2