

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24158

(13) С1

(46) 2023.12.30

(51) МПК

В 04С 5/28 (2006.01)

(54)

ГРУППОВОЙ ЦИКЛОН

(21) Номер заявки: а 20220035

(22) 2022.02.14

(43) 2023.10.30

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

(72) Авторы: Кузьмин Владислав Владимирович; Франкевич Виталий Станиславович; Галецкий Александр Анатольевич; Ланец Дмитрий Игоревич; Ланкин Роман Игоревич (ВУ)

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

(56) ТИМОНИН А. С. Инженерно-экологический справочник. Т. 1. Калуга, Издательство Н. Бочкаревой, 2003, с. 470-471.

RU 2763372 С1, 2021.

RU 2366516 С1, 2009.

RU 2312713 С1, 2007.

RU 2022657 С1, 1994.

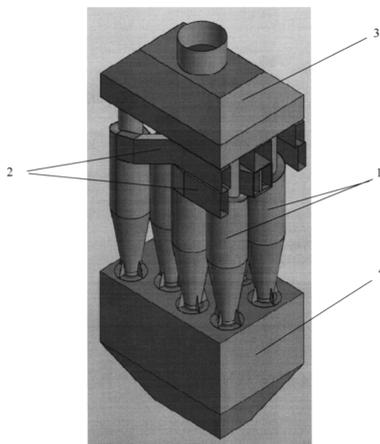
SU 1798012 А1, 1993.

SU 689737, 1979.

SU 481320, 1975.

(57)

1. Групповой циклон, содержащий циклонные элементы, установленные вплотную друг к другу рядами на общем пылесборном бункере, коллектор для подачи загрязненного газа в упомянутые циклонные элементы, **отличающийся** тем, что каждый циклонный элемент соответствующего ряда выполнен с возможностью закручивания подаваемого в него загрязненного газа в сторону, противоположную закручиванию подаваемого загрязненного газа в соседние, стоящие вплотную к нему циклонные элементы упомянутого ряда.



Фиг. 1

ВУ 24158 С1 2023.12.30

2. Групповой циклон по п. 1, **отличающийся** тем, что в пылесборном бункере посередине между осями рядов циклонных элементов установлены вертикальные перегородки, соединяющие крышку упомянутого бункера и его соответствующие боковые стенки.

3. Групповой циклон по п. 1, **отличающийся** тем, что содержит коллектор для выхода очищенного газа.

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

Известны батарейные циклоны, которые представляют собой пылеулавливающие аппараты, составленные из большого количества параллельно установленных циклонных элементов, объединенных в общем корпусе, с общим подводом и отводом газов, а также сборным бункером [1].

В корпус данных аппаратов запыленный газ поступает через входной патрубок и далее распределяется по циклонным элементам, образуя в каждом из них вихревой поток. При этом частицы пыли отбрасываются к периферии циклонных элементов и отводятся в бункер вместе с частью газа, где газ окончательно очищается от пыли. Очищенный газ выходит через выхлопные трубы в общую камеру очищенного газа и далее покидает пылеуловитель.

Недостатками такой конструкции являются повышенная металлоемкость вследствие наличия общего корпуса, а также дополнительный унос частиц, обусловленный перетоками газа в общем бункере между циклонными элементами вследствие отличия гидравлического сопротивления движению очищаемого газа в различных элементах, а также нарушения нормального режима вращения газа при контакте вихрей двух соседних элементов с одинаковым направлением крутки потока [1].

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является групповой циклон [2], содержащий циклонные элементы, коллекторы загрязненного и очищенного газа, общий пылесборный бункер.

При работе пылеуловителя запыленный газовый поток поступает через коллектор загрязненного газа в циклонные элементы и закручивается в них. Частицы пыли отбрасываются к стенке циклонных элементов и отводятся в бункер вместе с частью газа для окончательного отделения. Очищенный газ выходит из верхней части циклонных элементов и через коллектор очищенного газа выводится наружу.

В данной конструкции общий корпус отсутствует, однако проблема снижения эффективности очистки по сравнению с одиночным циклоном остается. Только эффективность составленного из двух циклонных элементов группового циклона примерно соответствует эффективности одиночного циклона, при дальнейшем же увеличении количества циклонов эффективность снижается вследствие одинакового направления закручивания потока в циклонных элементах и снижения интенсивности вращения, дестабилизации вихревых потоков в бункере в местах их взаимодействия.

Кроме того, при увеличении числа расположенных друг за другом циклонных элементов из-за расположения коллектора загрязненного газа между рядами циклонных элементов увеличивается расстояние между ними, а значит, и ширина довольно толстой и потому металлоемкой крышки бункера. Вследствие этого металлоемкость и, соответственно, стоимость группового циклона уже начиная с группы из 6 циклонных элементов растет непропорционально их количеству: например, масса группы наиболее распространенных циклонов ЦН-15 из 8 элементов примерно в 2,3 раза больше массы группы из 4 элементов одинакового диаметра. Поэтому количество циклонных элементов ограничено стандартно восьмью, что ограничивает и возможность повышения эффективности очистки за счет уменьшения диаметра при равной производительности и использовании одной группы

циклонов. Вынужденное увеличение расстояния между рядами элементов приводит и к увеличению ширины циклона, занимаемого им места. Принятая стандартно компоновка групповых циклонов в два ряда (установленных параллельно направлению движения газового потока в коллекторе загрязненного газа) ведет к неоправданному увеличению габаритных размеров аппарата в целом.

Задачей предлагаемого изобретения является уменьшение металлоемкости, стоимости и габаритных размеров группового циклона и повышение эффективности очистки газа в нем, достижение возможности увеличения количества циклонных элементов без снижения эффективности.

Указанная задача достигается тем, что в групповом циклоне, содержащем циклонные элементы, установленные вплотную друг к другу рядами на общем пылесборном бункере, коллектор для подачи загрязненного газа в упомянутые циклонные элементы, каждый циклонный элемент соответствующего ряда выполнен с возможностью закручивания подаваемого в него загрязненного газа в сторону, противоположную закручиванию подаваемого загрязненного газа в соседние, стоящие вплотную к нему циклонные элементы упомянутого ряда. Благодаря этому тангенциальные скорости вихревых потоков, выходящих в бункер из стоящих вплотную циклонных элементов, в месте их контакта направлены в одну сторону, что предотвращает их дестабилизацию и взаимное разрушение, позволяя сохранять высокую интенсивность вращения и эффективность очистки. Для изоляции этих вихревых потоков в пылесборном бункере посередине между осями рядов циклонных элементов могут быть установлены вертикальные перегородки, соединяющие крышку упомянутого бункера и его соответствующие боковые стенки. Такие вертикальные перегородки повысят жесткость бункера, создадут дополнительную опору для его крышки, позволяя минимизировать ее толщину и металлоемкость группового циклона при увеличении количества циклонных элементов (ориентировочно начиная с группового циклона из 6 элементов) и, соответственно, увеличении площади крышки.

Подобное конструктивное решение может быть применено к групповому циклону, содержащему стандартно как два ряда циклонных элементов, так и большее количество рядов (в направлении движения газового потока в коллекторе загрязненного газа или перпендикулярно ему).

Групповой циклон, в частности, в случае его установки на всасывающей линии вентилятора для упрощения монтажа и соединения с общим газоходом, идущим к вентилятору, может содержать коллектор для выхода очищенного газа, расположенный над циклонными элементами.

Существенное отличие предлагаемого устройства состоит в том, что каждый циклонный элемент соответствующего ряда выполнен с возможностью закручивания подаваемого в него загрязненного газа в сторону, противоположную закручиванию подаваемого загрязненного газа в соседние, стоящие вплотную к нему циклонные элементы упомянутого ряда. В пылесборном бункере посередине между осями рядов циклонных элементов могут быть установлены вертикальные перегородки, соединяющие крышку упомянутого бункера и его соответствующие боковые стенки. Групповой циклон может также содержать коллектор для выхода очищенного газа.

Устройство группового циклона представлено на фиг. 1 и 2.

Групповой циклон состоит из циклонных элементов 1, коллекторов 2 и 3 загрязненного и очищенного газа соответственно, общего пылесборного бункера 4, в котором могут быть установлены вертикальные перегородки 5.

Групповой циклон работает следующим образом.

Запыленный газовый поток поступает через коллектор 2 загрязненного газа в циклонные элементы 1 и закручивается в них. Сепарируемые частицы отбрасываются к стенке элементов 1 и отводятся в пылесборный бункер 4 вместе с частью газа для окончательного отделения. Разрушение опускающихся в бункер 4 соседних однонаправленно вращаю-

ВУ 24158 С1 2023.12.30

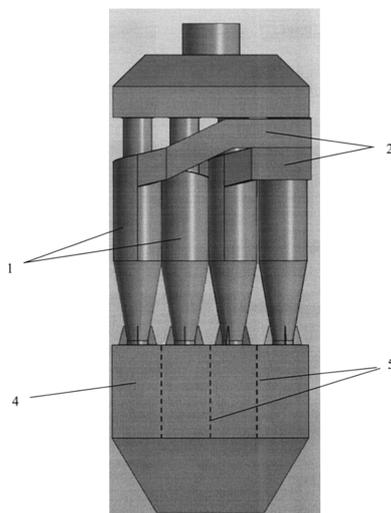
щихся вихрей вследствие встречного направления в месте их контакта тангенциальных скоростей газа, а также перетоки газа между циклонными элементами 1 предотвращаются установленными в бункере 4 перегородками 5. Очищенный газ выходит сверху из циклонных элементов 1 наружу или через коллектор 3.

Использование данного устройства позволяет уменьшить металлоемкость, стоимость и габаритные размеры группового циклона, унос неотсепарированных частиц и тем самым повысить эффективность их улавливания, получить возможность увеличения количества циклонных элементов без снижения эффективности.

Источники информации:

1. ТИМОНИН А.С. Инженерно-экологический справочник. Т. 1. Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003, с. 474.

2. ТИМОНИН А.С. Инженерно-экологический справочник. Т. 1. Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003, с. 470-471 (прототип).



Фиг. 2