

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Казанский национальный исследовательский
технологический университет

*Посвящается 50-летию экологического
технологического образования
в Российской Федерации и Республике Татарстан*

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Материалы конференции

18–19 марта 2021 г.



ISBN 978-5-7882-3028-3

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2021

УДК 502.3:330.341
ББК 20.1
И66

Издается по решению Ученого совета
Казанского национального исследовательского технологического университета

Редакционная коллегия:

- Шайхиев Ильдар Гильманович, д-р техн. наук, зав. кафедрой инженерной экологии КНИТУ, действительный член Российской экологической академии, Казань, Россия
- Свергузова Светлана Васильевна, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой промышленной экологии БГТУ им. В. Г. Шухова, г. Белгород
- Маврин Геннадий Витальевич, канд. хим. наук, доц., зав. кафедрой химии и экологии Челнинского филиала (институт) Казанского федерального университета
- Дряхлов Владислав Олегович, канд. техн. наук, доц. кафедры инженерной экологии КНИТУ
- Зайнуллин Айдар Маратович, канд. техн. наук, доц. кафедры инженерной экологии КНИТУ
- Мадякина Альмира Мустакимовна, канд. хим. наук, доц. кафедры инженерной экологии КНИТУ
- Савельев Сергей Николаевич, канд. техн. наук, доц. кафедры инженерной экологии КНИТУ
- Санатуллова Земфира Талгатовна, канд. техн. наук, доц. кафедры инженерной экологии КНИТУ
- Фазуллина Алсу Асгатовна, канд. хим. наук, ассист. кафедры инженерной экологии КНИТУ.

И66

Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире : материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (Казань, 18–19 марта 2021 г.) / Минобрнауки России; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2021.

ISBN 978-5-7882-3028-3

Представлены научные материалы Всероссийской научной конференции с международным участием молодых ученых и специалистов «Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире».

Цель конференции – решение проблем, связанных с охраной воздушной и водной сред, переработкой отходов производства и потребления, мониторингом объектов окружающей природной среды, а также выработка научно обоснованных предложений по решению экологических проблем.

Все материалы представлены в авторской редакции.

**УДК 502.3:330.341
ББК 20.1**

КЛАССИФИКАТОР С КОЛЬЦЕВЫМ ПРОСТРАНСТВОМ ДЛЯ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА

Зинуров В.Э., Галимова А.Р.

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

В промышленности вследствие низкой эффективности фракционирования частиц наблюдается большое количество потерь сыпучего материала, что влечет за собой образование бракованной продукции. Авторами работы предложена конструкция классификатора с соосно расположенными трубами, который предлагается использовать для фракционирования частиц из газовых потоков размером более 30 мкм. Особенностью классификатора с соосно расположенными трубами является то, что каждое завихрение при своем вращении дополнительно ускоряет два соседних относительно себя завихрений, что увеличивает значения центробежных сил и, как следствие, повышает эффективность улавливания частиц из газового потока. В ходе исследования были рассмотрены следующие конструктивные изменения: форма внутренней трубы и глубина погружения внутренней трубы в устройстве.

Ключевые слова: производство, сыпучий материал, мелкодисперсные частицы, улавливание, классификатор, фракционирование, эффективность.

В промышленности для дробления сыпучего материала используются мельницы, которые образуют частицы с большим разбросом размеров. Однако, в большинстве случаев, требуется определенный диапазон размеров, который зависит от конкретного технологического процесса. Улавливание сыпучего материала может осуществляться с помощью циклонов, сепаратор, пылеосадительных камер и др. аппаратов [1-4]. Для каждой отдельной технологической линии разрабатываются новые модели аппаратов на основе классических или конструктивно дополняются существующие аппараты. Целью работы является разработка классификатора для фракционирования в технологической производственной линии сыпучего материала на основе силикагеля из газового потока размером более 30 мкм [5-7].

Авторами работы была разработана конструкция классификатора с соосно расположенными трубами (рисунок 1). Принцип действия классификатора можно описать следующим образом: запыленный газовый поток попадает в устройство через входной патрубок 1, после чего опускается вниз по внутренней цилиндрической трубе до прямоугольных отверстий 3, далее траектория движения газового потока

резко изменяется перпендикулярно трубе, в ходе движения запыленного газа по данным траекториям часть частиц выпадает из структуры потока и падает в бункер 7 через отверстие 4. При выходе газового потока из каждого прямоугольного отверстия 3 он разделяется на 2 струи, которые в одинаковых пропорциях двигаются в правую и левую стороны, достигая внутреннюю стенку цилиндрического корпуса 6, струи газа разворачиваются и в завихрении движутся в верхнюю часть устройства, при завихрении возникают центробежные силы, отбрасывающие частицы сыпучего материала на основе силикагеля из структурированного потока к поверхностям устройства, выбитые частицы падают в пылевой бункер 7.

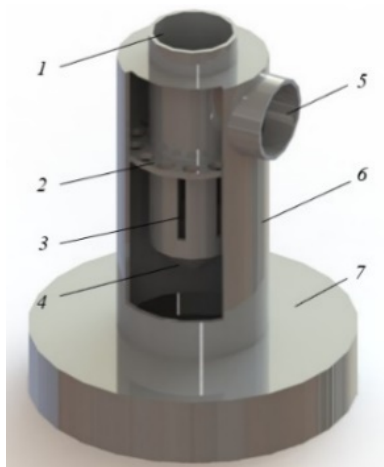


Рисунок 1 - Классификатор с соосно расположенными трубами:
 1 – входной патрубок, 2 – решетка с соосно расположенными трубами,
 3 – прямоугольные отверстия, 4 – отверстие, 5 – выходной патрубок,
 6 – корпус устройства, 7 – бункер

Особенностью классификатора с соосно расположенными трубами является то, что каждое завихрение при своем вращении дополнительно ускоряет два соседних относительно себя завихрений, что увеличивает значения центробежных сил и, как следствие повышает эффективность улавливания частиц из газового потока. В ходе исследований было установлено, что в среднем эффективность классификатора с конусообразной внутренней трубой больше на 35,3%, чем классификатора с цилиндрической внутренней трубой.

Библиографический список

1. Зинуров В.Э., Дмитриев А.В., Мубаракшина Р.Р. Повышение эффективности аспирационных систем при обработке крахмалистого сырья // Ползуновский вестник. 2020. № 2. С. 18-22.
2. Зинуров В.Э., Дмитриев А.В., Петрова Т.С., Дмитриева О.С. Оценка времени работы пылеуловителя со скругленными сепарационными элементами // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2020. т. 24, № 3. С. 606-615.
3. Дмитриев А.В., Зинуров В.Э., Дмитриева О.С., Ву Линь Нгуен Очистка газовых выбросов котельных установок от твердых частиц // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2020. т. 22. № 1. С. 3-9.
4. Дмитриев А.В., Зинуров В.Э., Дмитриева О.С., Харьков В.В. Исследование влияния конструктивных и физических параметров на структуру движения газового потока в прямоугольном сепараторе // Вестник технологического университета. 2020. т. 23, № 3. С. 85-88.
5. Галимова А.Р., Копылов О.М., Зинуров В.Э., Дмитриев А.В. Исследование конструктивных параметров классификатора с соосно расположенными трубами // XXVII Международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов «Радиоэлектроника, электротехника и энергетика». Москва. 2021. С. 826.
6. Зинуров В.Э., Галимова А.Р. Фракционирование мелкодисперсного сыпучего материала в аппарате с соосно расположенными трубами // Энергетические и электротехнические системы: междунар. сб. науч. трудов. Вып. 7 / под ред. С.И. Лукьянова, Е.Г. Нешпоренко. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. 2020. С. 94-97.
7. Зинуров В.Э., Галимова А.Р. Разделение водонефтяных эмульсий в прямоугольном сепараторе // Сборник II Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития электроэнергетики и электротехники». 2020. т. 1. С. 190-194.