

Ежегодная конференция проводится в память первого ректора КГЭУ – Фореля Закировича Тинчурина (1926–2002).

Тинчурин Форель Закирович – инженер-механик, профессор, в 1952–1976 годах занимался научно-педагогической работой в Казанском авиационном институте. В 1976 году стал проректором Казанского филиала Московского энергетического института, а в 1985 году – его ректором, в этой должности пребывал до 1994 года.

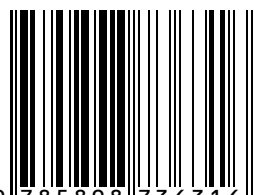
В память талантливого ученого, педагога и организатора высшего образования в Республике Татарстан – Фореля Закировича Тинчурина – заложена традиция проведения ежегодной международной конференции «Тинчуринские чтения».

В 2023 году Казанский государственный энергетический университет отмечает свой юбилей. За 55 лет университет прошел огромный путь и стал одним из крупнейших и авторитетнейших ВУЗов, признанных как в России, так и за рубежом. Воспитано несколько поколений высококлассных специалистов для отрасли, многие из которых стали руководителями предприятий.

На базе университета созданы все условия для успешной подготовки специалистов в области энергетики: специализированные кафедры; множество учебно-научных лабораторий созданных по последним требованиям отрасли; функционирующий процесс тренажер-симулятор, моделирующий работу энергоблока с одним из самых современных и безопасных реакторов; учебный полигон «Подстанция 110/10 кВ»; современные общежития.

По объему и уровню выполняемых научных работ КГЭУ является одним из лучших вузов Российской Федерации.

ISBN 978-5-89873-631-6



9 785898 736316

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

Материалы конференции

2



ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023 «ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

Международная молодежная научная конференция
(Казань, 26-28 апреля 2023 г.)

Материалы конференции

В трех томах

ТОМ 2



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

**ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023 «ЭНЕРГЕТИКА И
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

Международная молодежная научная конференция
(Казань, 26-28 апреля 2023 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

В трех томах

ТОМ 2

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э. Ю. Абдуллазянова*

Казань 2023

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

М43

Рецензенты:

профессор ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»,
доктор технических наук, доцент К. В. Сулов;

проректор по РиИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
доктор технических наук, доцент И. Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

Э. Ю. Абдуллазянов (гл. редактор); И. Г. Ахметова (зам. гл. редактора),
Д.А. Ганеева

М43 Международная молодежная научная конференция
«Тинчуринские чтения – 2023 «Энергетика и цифровая
трансформация»: электронный сборник статей по материалам
конференции: [в 3 томах] / под общей редакцией ректора КГЭУ
Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: КГЭУ, 2023. – Т. 2. – 915 с.

ISBN 978-5-89873-633-0 (общий)

ISBN 978-5-89873-631-6 (т. 2)

В электронном сборнике представлены статьи по материалам Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения – 2023 «Энергетика и цифровая трансформация», в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло-и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетики, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Статьи публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание статей возлагается на авторов.

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

ISBN 978-5-89873-633-0 (общий)

© КГЭУ, 2023

ISBN 978-5-89873-632-3 (т. 2)

разным значениям a . Тем не менее, на графике можно наблюдать примеси мелкодисперсных частиц: 5-30 мкм, что является несомненным недостатком для классификатора.

В итоге можно сделать вывод о том, что внедрение двух круговых наклонных пластин, способствует нивелированию сильного разброса пиков эффективности улавливания частиц, но в тоже время снижает точность классификации.

Источники

1. Зинуров, В. Э. Техничко-экономическое обоснование применения мультивихревого классификатора-сепаратора / В. Э. Зинуров, А. Р. Галимова, И. Г. Ахметова, И. Н. Мадышев // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2022. – № 7. – С. 33-44.

УДК 66.074.2

УДАЛЕНИЕ МЕЛКИХ ЧАСТИЦ ИЗ ГАЗА СЕПАРАЦИОННЫМ УСТРОЙСТВОМ С СООСНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ТРУБАМИ

И.И. Насырова¹, В.Э. Зинуров²

Науч. рук. д-р. техн. наук, доцент А.В. Дмитриев
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

¹iyuza2001@mail.ru, ²vadd_93@mail.ru

В статье рассмотрена проблема улавливания полидисперсных частиц размером до 15 мкм из газовых потоков. В работе предложен мультивихревой сепаратор с соосно расположенными трубами. Представлена трехмерная модель мультивихревого сепаратора с соосно расположенными трубами. Описан принцип работы устройства. Новизной мультивихревого сепаратора является его конструкция, позволяющая создавать стабильную вихревую структуру в межтрубном пространстве при высоких значениях центробежных сил.

Ключевые слова: устройство для улавливания мелких частиц, мелкодисперсная пыль, сепарационное устройство, вихревой аппарат, центробежные силы.

REMOVAL OF SMALL PARTICLES FROM THE GAS BY A SEPARATION DEVICE WITH COAXIALLY ARRANGED PIPES

I.I. Nasyrova¹, V.E. Zinurov²

KSPEU, Kazan, Russia

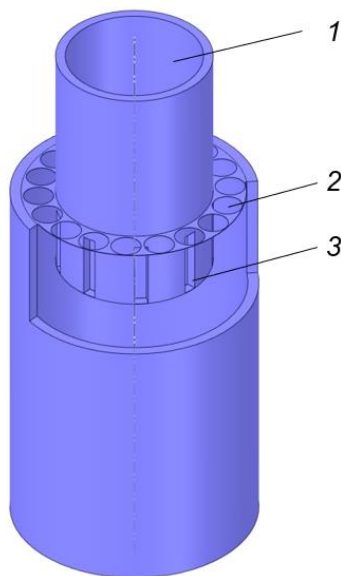
¹iyuza2001@mail.ru, ²vadd_93@mail.ru

The article considers the problem of capturing polydisperse particles up to 15 microns in size from gas streams. The paper proposes a multi-vortex separator with coaxially arranged pipes. A three-dimensional model of a multi-vortex separator with coaxially arranged pipes is presented. The principle of operation of the device is described. The novelty of the multi-vortex separator is its design, which allows creating a stable vortex structure in the inter-tube space at high values of centrifugal forces.

Keywords: device for capturing fine particles, fine dust, separation device, vortex apparatus, centrifugal forces.

Очистка и улавливание частиц из газового потока является одним из наиболее важных проблем на многих промышленных предприятиях [1]. Для решения данной проблемы была создана конструкция мультивихревого сепаратора с соосно расположенными трубами для улавливания твердых частиц из газового потока (см. рисунок). Основными элементами конструкции являются 2 цилиндрические трубы, поэтому устройство является простым в конструкции. Принцип действия представленного мультивихревого сепаратора с соосно расположенными трубами заключается в следующем: поток газа поступает в устройство через входное отверстие 1, затем опускается в прямоугольные щели 3, при движении через них в межтрубное пространство разделяется на 2 струи, одна из которых перемещается в правую сторону, вторая - левую, при этом поток приобретает вихревое движение. После этого структурированные вихри перемещаются в верхнюю часть устройства в межтрубном пространстве и выходят в атмосферу через выходное отверстие 2.

Наличие отверстий 2 в пластине также позволяет поддерживать целостность вихрей в мультивихревом сепараторе.



Трехмерная модель сепаратора с соосно расположенными трубами: 1 – входное отверстие для подачи запыленного потока, 2 – выходные отверстия для очищенного газового потока, 3 – прямоугольные щели

Построение методики расчета конструктивных параметров сепаратора базируется на том, что в пространстве между трубами должны образовываться завихрения. В этом случае вихри следует формировать так, чтобы каждый вихрь имел точки контакта с расположенными рядом вихрями, чтобы выполнялось дополнительное совместное ускорение [2].

В перспективе ожидается проведение физического эксперимента, определение расчетной скорости будет проводиться с помощью трубы Вентури [3].

Работа выполнена при финансовой поддержке Стипендии Президента РФ СП-3577.2022.1.

Источники

1. Зинуров, В.Э. Газодинамика проточной части классификатора с соосно расположенными трубами / В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев, И.И. Насырова, О.С. Дмитриева // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т.25. – № 4. – С. 71-76. – DOI 10.55421/1998-7072_2022_25_4_71.

2. Дмитриев, А.В. Эффективность прямоугольного сепаратора в зависимости от оформления элементов внутри аппарата / А.В. Дмитриев, В.Э. Зинуров, О.С. Дмитриева, В.Л. Нгуен // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2018. – Т.10. – №1(37). – С. 74-81.

3. Зинуров, В.Э. Численное и экспериментальное исследование сужающего устройства на основе трубы Вентури / В.Э. Зинуров, И.И. Насырова, К.Д. Вьюгова, И.Н. Мадышев // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т.25. – №7. – С. 106-111.

УДК 66.021.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛО- И МАССООТДАЧИ ПРИ СУШКЕ ПАСТООБРАЗНОГО ФОСФОГИПСА ГОРЯЧИМ АГЛОМЕРАЦИОННЫМ ВОЗВРАТОМ

В.А. Орехов

Науч. рук. д-р техн. наук, доцент В.И. Бобков
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
fundukoff@mail.ru

В статье предлагается моделирование экспериментальной установки по измерению коэффициентов тепло- и массоотдачи при сушке фосфогипса горячим агломерационным возвратом. Актуальность применения данной установки обусловлена сложностью методики оценки показателей комбинированного метода сушки влажного фосфогипса. Для корректных расчетов количества затрачиваемых на обработку сырья ресурсов необходима правильная оценка величин, характеризующих процесс высушивания: коэффициента теплоотдачи от куска агломерата во влажную среду и коэффициента массоотдачи от высушиваемой области фосфогипса к поверхности засыпки через дисперсный слой [1]. Поэтому, для обеспечения энергоресурсоэффективности тепломассообменных процессов переработки техногенных отходов фосфатного рудного сырья, одной из актуальных задач, стоящих перед инженерами горнообогатительной отрасли является создание математических моделей, качественно и количественно описывающих процессы, происходящие в технологических агрегатах, в том числе, применяемых для сушки влажного пастообразного фосфогипса [2].

Ключевые слова: фосфогипс, энергоресурсоэффективность, сушка, агломерат, тепломассообмен.