Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

VI Национальная научно-практическая конференция
(Казань, 10-11 декабря 2020 г.)

Материалы конференции

В двух томах

Том 2

Казань
2020

УДК621.313
ББК31.261
П75

Рецензенты:
д-р техн.наук,зав. кафедрой электропривода и электротехники
ФГБОУ ВО «КНИТУ» В.Г. Макаров
канд.техн. наук, зав. кафедрой электроэнергетических систем и сетей
ФГБОУ ВО «КГЭУ» В.В. Максимов

Редакционная коллегия:
Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор), И.Г. Ахметова,
О.В. Козелков, О.В. Цветкова

П75 **Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве:** матер. VI Национальной науч.-практ. конф. (Казань, 10–11 декабря 2020 г.): в 2 т./ редкол.: Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор) и др. Казань: Казан.гос. энерг. ун-т, 2020. Т. 2. 349 с.

ISBN978-5-89873-573-9 (т. 2)
ISBN978-5-89873-571-5

Опубликованы материалы VI Национальной научно-практической конференции «Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве» по следующим научным направлениям:

1.Приборостроение и управление объектами мехатронных и робототехнических систем в ТЭК и ЖКХ.

2.Электроэнергетика, электротехника и автоматизированный электропривод в ТЭК и ЖКХ.

3. Инновационные технологии в ТЭК и ЖКХ.

4.Актуальные вопросы инженерного образования.

5. Промышленная электроника на объектах ЖКХ и промышленности.

6.Светотехника.

7.Энергосберегающие технологии в сфере ЖКХ.

8.Эксплуатация и перспективы развития электроэнергетических систем.

9. Контроль, автоматизация и диагностика электроустановок, электрических станций и распределительной генерации.

10.Теплоснабжение в ЖКХ.

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

Материалы докладов публикуются в авторской редакции. Ответственность за их содержание возлагается на авторов.

УДК 621.313
ББК 31.261

ISBN978-5-89873-573-9 (т. 2)
ISBN978-5-89873-571-5

© Казанский государственный энергетический университет, 2020 г

УДК 66.074.2

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ВИХРЕВОЙ СТРУКТУРЫ В СЕПАРАТОРЕ С СООСНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ТРУБАМИ

Гузель Рамилевна Бадретдинова[1], Андрей Владимирович Дмитриев[2]
[1,2]ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань
[1]nice.badretdinova@mail.ru, [2]ieremiada@mail.ru

Аннотация: В промышленности все чаще поднимается проблема очистки газовых потоков от мелкодисперсных частиц размером до 20 мкм. Из-за наличия в газовом потоке мелкодисперсных частиц происходит забивка оборудования и отдельных элементов производственных линий, что приводит к ее частой остановке. Для решения данной проблемы предложена конструкция сепаратора с соосно расположенными трубами и исследованавихревая структура газового потока в устройстве. Также мелкие твердые частицы являются одними из наиболее сильных загрязнителей окружающей среды, негативно влияющих на организм человека.

Ключевые слова: сепаратор, вихревая структура, мелкодисперсные частицы, численное моделирование.

RESEARCH OF STABLE VORTEX STRUCTURE IN A SEPARATOR WITH COAXIAL PIPES

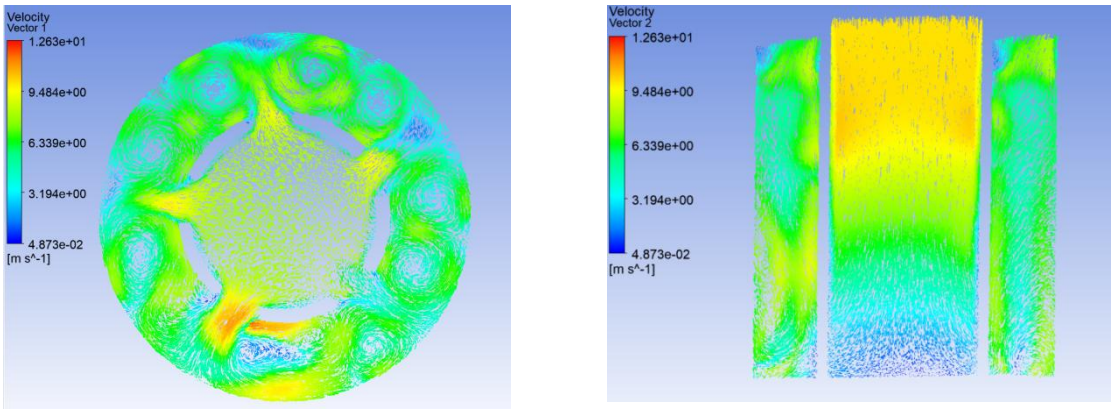
Guzel RamilevnaBadretdinova, Andrey Vladimirovich Dmitriev

Annotation: The industry is increasingly raising the problem of cleaning gas streams from fine particles up to 20 microns in size. Due to the presence of fine particles in the gas stream, equipment and individual elements of production lines are clogged, which leads to its frequent shutdown. To solve this problem, the design of a separator with coaxially located pipes is proposed and the vortex structure of the gas flow in the device is investigated. Also, fine particulate matter is one of the most powerful environmental pollutants that negatively affect the human body.

Keywords: separator, vortex structure, fine particles, numerical simulation.

Проблема забивки оборудования мелкодисперсными частицами и остановки технологических линий связана с низкой эффективностью улавливания частиц размером до 20 мкм. Наиболее распространенными устройствами для очистки газовых потоков являются аппараты грубой и тонкой очистки. К аппаратам грубой очистки относятся циклоны, имеющие низкую эффективность улавливания частиц размером до 20 мкм и высокое гидравлическое сопротивление. Аппараты тонкой очистки, в частности рукавные фильтры, являются дорогостоящим оборудованием и нуждаются в периодическом обслуживании: очистка аппаратов, замена фильтрующих элементов и др. Поэтому разработка новых устройств для повышения эффективности улавливания частиц размером до 20 мкм является актуальной.

Авторами разработана конструкция сепарационного устройства с соосно расположенными трубами, которую предлагается установить после аппаратов грубой очистки и перед аппаратами тонкой очистки, что позволит увеличить их эксплуатационный срок работы. Численным моделированием в программном комплексе *ANSYSFluen*t исследована вихревая структура потока, а именно влияние технологических (скорость потока) и конструктивных (ширина прямоугольной щели) параметров на ее создание. На входе задавалась скорость потока от 1 до 15 м/с, ширина прямоугольной щели варьировалась в пределах от 7,7 мм до 15,7 мм.



Вихревая структура в сепараторе при w= 10 м/с,b=12 мм

В ходе проделанных исследований получено, что наиболее устойчивая структура возникает при заданной скорости потока, равной 10 м/с и ширине прямоугольной щели 12 мм. Потери давления в центробежном сепарационном устройстве составляют не более 70 Па. Таким образом, при полученных данных, образовавшиеся вихри имеют наиболее эффективный радиус, тем самым расстояние между вихрями становится минимальным, что позволяет соседним вихрям дополнительно ускорять друг друга.

Источники

1. Зинуров В.Э., Дмитриев А.В., Дмитриева О.С., Уткин М.О. Исследование очистки газового потока от различных фракций пылевидных частиц сепаратором трапециевидной формы // Вестник технологического университета. 2019. Т. 22. № 10. С. 68-71.

2. Дмитриев А.В., Ву Линь Нгуен., Зинуров В.Э и др. Улавливание частиц из дымовых газов прямоугольными сепараторами // Вестник технологического университета. 2017. Т. 20. № 15. С. 78-80.

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

Научное издание

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

VI Национальная научно-практическая конференция
(Казань, 10-11 декабря 2020г.)

В двух томах

Том 2

Корректоры: С.Н. Валеева
Компьютерная верстка: С.Н. Валеева
Дизайн обложки: Ю.Ф. Мухаметшина

Подписано в печать 11.12.2020 г. Тираж 40. Заказ № 5210
Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 22,85. Уч .изд. л. 23,10.

Центр публикационной активности КГЭУ
420066,г. Казань, ул. Красносельская, 51.