



КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

**XXVI ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА**

Казань, 6-7 декабря 2022 г.

Материалы докладов

В трех томах

Том 2

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЧАСТИЦ В ГАЗОВОМ ПОТОКЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТИ МУЛЬТИВИХРЕВОГО СЕПАРАТОРА

Илюза Ильшатовна Насырова

Науч. рук. ассистент В.Э. Зинуров

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

iyuza2001@mail.ru

Аннотация. Актуальной задачей является повышение эффективности улавливания мелкодисперсных твердых частиц в сепарационных аппаратах. На эффективность сепарации значительное влияние оказывают размер частиц и концентрация их в газе, скорость, а также плотность частиц. Для этого в работе предлагается конструкция энергоэффективного мультिवихревого сепаратора, который предлагается устанавливать перед фильтрами тонкой очистки. На входе данного устройства задавались следующие граничные условия: скорость газового потока варьировалась от 3 до 10 м/с, плотность частиц также изменялась 1000, 2000, 3000 кг/м³.

Ключевые слова: запыленный поток, концентрация частиц, улавливание частиц, сепаратор, сепарация.

EFFECT OF PARTICLE CONCENTRATION IN GAS STREAM ON EFFICIENCY OF MULTI-SWIRL SEPARATOR

Ilyuza I. Nasyrova

KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan

iyuza2001@mail.ru

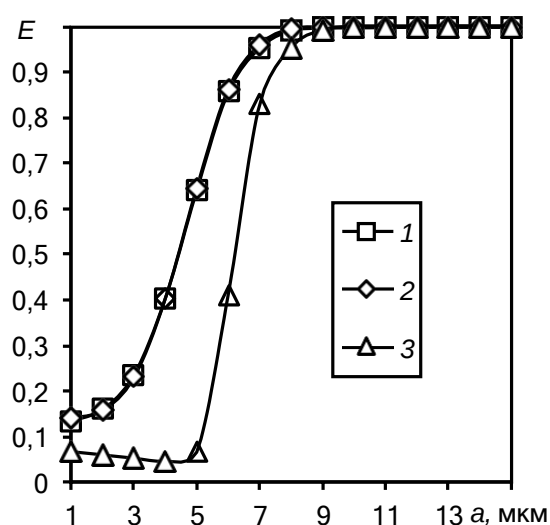
Abstract. An urgent task is to increase the efficiency of capturing fine particulate matter in separation apparatuses. The separation efficiency is significantly influenced by the particle size and their concentration in the gas, the velocity, as well as the particle density. For this purpose, the paper proposes the design of an energy-efficient multi-vortex separator, which is proposed to be installed in front of fine filters. The following boundary conditions were set at the input of this device: the gas flow velocity varied from 3 to 10 m/s, the particle density also varied 1000, 2000, 3000 kg/m³.

Keywords: dusty flow, particle concentration, particle trapping, separator, separation.

Проблема очистки и улавливания частиц из газовых потоков особенно актуальна на многих химических, нефтехимических и других

предприятиях [1, 2]. В работе предложено разработанное устройство – энергоэффективный мультивихревой сепаратор, способный как повысить эффективность существующего очистительного аппарата, так и работать отдельно [3]. Использование сепаратора с иными очистительными аппаратами в качестве первой ступени очистки позволит продлить их срок эксплуатации, что позволит снизить финансовые затраты на их обслуживание и замену [4, 5].

В ходе работы была поставлена следующая цель – исследовать изменение эффективности мультивихревого сепаратора при изменении начальной концентрации частиц в потоке газа.



Графическая зависимость эффективности аппарата E от диаметра частиц a при различных концентрациях порошка на входе c , г/м³: 1 – 100; 2 – 300; 3 – 800

При моделировании сепарации частиц из газа изменялась входная скорость в диапазоне 3-10 м/с и плотность частиц в диапазоне 1000 - 3000 кг/м³. Диаметр частиц варьировался от 1 до 15 мкм, концентрация частиц – 100, 300, 800 г/м³ менялась соответственно.

В ходе расчетов были сделаны следующие основные выводы, что с увеличением концентрации частиц с 100 до 800 г/м³ уменьшалась эффективность устройства. Максимальная эффективность сепаратора при концентрации 100 г/м³ частиц является наилучшей. (см. рисунок)

Следует отметить, что этот сепаратор предназначен для улавливания частиц мелкодисперсной и особо мелкодисперсной пыли при ее концентрации в очищаемом воздухе (газе) в пределах до 100 г/м³.

Исследования осуществлены при финансовой поддержке Стипендии Президента РФ СП-3577.2022.1.

Источники

1. Zinurov, V. E. Numerical simulation of collection efficiency in separator with inclined double-T elements / V. E. Zinurov, V. V. Kharkov, E. I. Salakhova, M. R. Vakhitov, M. G. Kuznetsov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2022. – P. 042024.

2. 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.

3. Салахова, Э. И. Исследование структуры газового потока в сепарационном устройстве с дугообразными элементами / Э. И. Салахова, А. В. Дмитриев, В. Э. Зинуров // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т. 25. – № 5. – С. 60-64.

4. 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.

5. 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.

УДК 662.76

АВТОНОМНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ НА БАЗЕ ГАЗОВОГО ГЕНЕРАТОРА С ДВИГАТЕЛЕМ СТИРЛИНГА ДЛЯ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Максим Олегович Уткин

Науч. рук. д-р техн. наук, доцент А.В. Дмитриев

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

209maks@mail.ru

Аннотация. В представленной работе рассматривается концепция автономного источника питания на базе газового генератора с двигателем Стирлинга с целью электроснабжения объектов нефтегазовой отрасли, не имеющих возможности подключения к электрической сети от участка комплексной переработки газа и газового