

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ В СЕПАРАТОРЕ С ДУГООБРАЗНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Салахова Э.И., научный сотрудник

Шагиева Г.Г., студент 2 курса направления атомные и тепловые
электрические станции

Научный руководитель – Зинуров В.Э., старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический
университет»

***Ключевые слова:** Сепаратор, пылеулавливающее устройство, поток, гидравлическое сопротивление, примеси*

Исследование посвящено изучению сепарационных устройств различных типов и их достоинств и недостатков. Также была изучена и анализирована разработка новейшего пылеулавливающего устройства, его конструкция, принцип работы и эффективность улавливания мелкодисперсных частиц.

Введение. В 21 веке одной из самых распространенных экологических проблем является загрязнение воздуха газовыми выбросами технических предприятий.

Одним из вариантов решений данной проблемы является введение малоотходных или замкнутых технологий, однако, на данный момент эти направления недостаточно развиты, разработка эффективного оборудования для газовых выбросов промышленных предприятий является актуальной [1-3].

Для сепарации газовых потоков от примесей применяют газоочистные аппараты с закрученным движением двухфазной среды, качество которых определяется гидродинамическим совершенствованием процесса сепарации [4]. Изъянами этих приспособлений считаются: низкий процент улавливания тонкодисперсных частиц, подверженность к залипанию пыли, существенное гидравлическое сопротивление, вторичный унос

дисперсной фазы, кроме того, они подвержены эрозии при использовании [5, 6].

Цель работы. Исследовать сепаратор с дугообразными элементами.

Для решения проблемы предлагается использовать новое пылеулавливающее устройство с дугообразными элементами для отделения мелкодисперсных частиц от газовых выбросов промышленных предприятий.

Сепарационное устройство с дугообразными элементами, которые расположены в шахматном порядке, изображено на рисунке 1 и состоит из: 1 – корпус, 2 – входной патрубок для загрязненного газа, 3 – дугообразные пылеулавливающие элементы, 4 – бункер, 5 – выход для очищенного газа, 6 – выход для осажденных частиц пыли.

Конструкция дугообразных элементов элементарна, они удобны в наладке и использовании, экономичны, прочны и многофункциональны. Высокая эффективность улавливания мелкодисперсных частиц, низкое гидравлическое сопротивление и высокая износостойкость достигается из-за небольшого радиуса вихрей, которые создают большую центробежную силу при невысокой скорости движения запыленного газа.

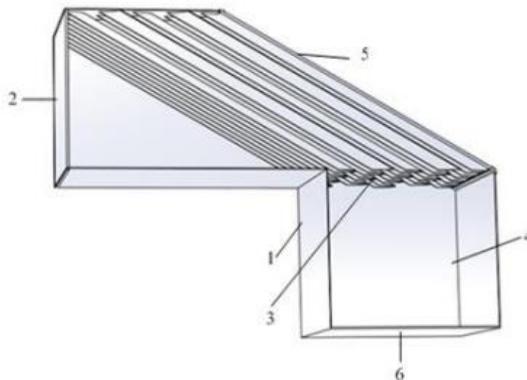


Рис. 1 – Сепарационное устройство с дугообразными элементами, каркасный вид справа

Входные скорости и результаты движения потока получены в виде линий тока с помощью программного средства Ansys Fluent.

Результаты исследований. Дугообразные элементы изменяют вектор скорости направлений линий тока, то есть поток усиливается. Гидравлическое сопротивление при переходе от меньшего значения скорости к большему возрастает (рис. 2).

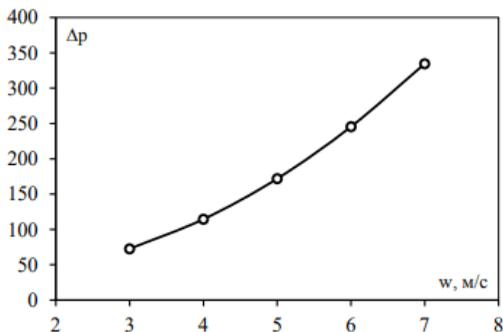


Рис. 2 – Зависимость гидравлического сопротивления от входной скорости потока

Усиление потока можно объяснить тем, что с возрастанием скорости повышается центробежная сила, что приводит к более интенсивным турбулентным движениям потока и образованию устойчивых вихрей. С увеличением давления на входе снижается эффективность улавливания мелкодисперсных частиц, из-за возрастания скорости, что способствует истиранию частиц между собой. Из-за этого образуются новые более мелкие крупницы, которые уловить аппаратами сухой очистки практически невозможно.

Заключение. Получены газодинамические структуры движения потоков при отличающихся входных давлениях. Получены значения скорости при заданных давлениях. Работа предложенного сепаратора будет более эффективной при небольших скоростях. Этому способствуют близкие к нулю скорости в области дугообразных элементов.

Библиографический список:

1. Р. Гудериан, Загрязнение воздушной среды. Мир, Москва, 1967. С. 248.
2. А.Н. Веригин, В.Н. Федоров, М.С. Малютин, Конструкция современных циклонов для пылеулавливания. С.-Петербургский университет, СанктПетербург, 2000. С. 336.
3. А.Г. Ветошкин, Процессы и аппараты пылеочистки. Пенз. гос. ун-т, Пенза, 2005. С. 210.
4. Дмитриев А.В., Зинуров В.Э., Дмитриева О.С. Пневмотранспортная установка для транспортирования мелкодисперсного материала // Вестник Иркутского государственного университета. 2018. Т. 22. № 1. С. 151–158. DOI: 10.21285/1814-3520-2018-1-151-158
5. А.В. Дмитриев, В.Э. Зинуров, О.С. Дмитриева, В.В. Харьков. Исследование влияния конструктивных и физических параметров на структуру движения газового потока в прямоугольном сепараторе// Вестник технологического университета. 2020. с. 23, 3, 85-88.
6. А.В. Дмитриев, В.Э. Зинуров, О.С. Дмитриева, А.А. Галиев. Влияние конструктивного оформления элементов прямоугольного сепаратора на эффективность очистки газа от твердых частиц// Вестник технологического университета. 2018. С. 21, 9, 58-61.

DETERMINATION OF PRESSURE LOSS IN A SEPARATOR WITH ARC-SHAPED ELEMENTS**Salakhova E.I., Shagieva G.G.**

Keywords: *Separator, dust collecting device, flow, hydraulic resistance, impurities*

The research is devoted to the study of separation devices of various types and their advantages and disadvantages. The development of the latest dust collecting device, its design, operating principle and efficiency of fine particles capture were also studied and analyzed.