

УДК 621.928.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕПАРАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА С ДУГООБРАЗНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А.А. Абдуллина, студент гр. ЭУЭ-1-21, III курс
Научный руководитель: Ю.А. Аверьянова, к.т.н., доцент
Казанский государственный энергетический университет
г. Казань

В производственных помещениях подвижность воздуха может быть обусловлена движением машин, людей, механизмов и прочего, поэтому на данных объектах скорость перемещения воздушного потока менее 0,1 м/с практически не наблюдаются. В свою очередь, это препятствует осаждению мелких частиц и сохранению воздуха в некоторой степени запыленности; такое большое скопление пыли, находящееся в производственных помещениях, оказывает негативное влияние на технологический процесс [1]: во-первых, пылевые частицы, попадая на передаточные механизмы и другие части оборудования, быстро вызывают их износ, что может в конечном итоге привести к поломке. Во-вторых, осаждение пыли на поверхностях, необходимых для охлаждения или нагрева, может привести к снижению качества работы и даже вызвать отказ оборудования. В-третьих, осаждение пыли на электродвигателях и других электрических компонентах может привести к поломке электрического оборудования в результате короткого замыкания или перегрева.

Во избежание данных негативных последствий используют различные виды пылеуловителей. В зависимости от особенности конструкции, а также принципа действия выделяют 4 основные группы: сухие, мокрые, электрофильтры и тканевые. Каждая группа пылеуловителей обладает различным механизмом очистки, например, сухие пылеулавливатели (самые известные – циклоны) основаны на принципе действия центробежных сил, инерции или гравитации. Данные типы пылеуловителей обладают высокой эффективностью улавливания частиц диаметром 3-5 мкм, однако из недостатков можно выделить сложность конструкции, а также подверженность внутренних поверхностей абразивному износу, что приводит к частой замене данных устройств. Мокрые же пылеуловители, известные как скрубберы, работают за счет осаждения частиц пыли во время взаимодействия с водой. К достоинствам данных аппаратов можно отнести нейтрализацию вредных химических веществ и опасных газов, работа при наличии взрывоопасных газов, однако среди недостатков выделяют высокий уровень подверженности коррозии конструктивных элементов, а также их недолговечность. Электрофильтры – это инновационная технология очистки газа, которая основана на ионизации молекул твердых частиц в газообразной среде. Такие системы не только эффективно очищают газ

от пыли (их эффективность около 90%), но и при этом не имеют негативного воздействия на окружающую среду, однако данные типы пылеуловителей дороги, имеют сложности при монтаже. Системы пылеочистки с использованием пористых фильтров из различных материалов давно считаются одним из популярных методов очистки. Такие тканевые пылеуловители могут задерживать частички пыли, благодаря ячейкам, которые образуются в отверстиях фильтров, вследствие использования для очистки газового потока тканевых фильтров они подвержены частой замене.

Для эффективной очистки запыленного газового потока предлагается использование сепарационного устройства с дугообразными элементами [2-3]. Данная конструкция имеет простую форму: несколько рядов дугообразных элементов, помещенных в трапецевидный корпус и размещенных под некоторым углом по отношению друг к другу (рис.1).

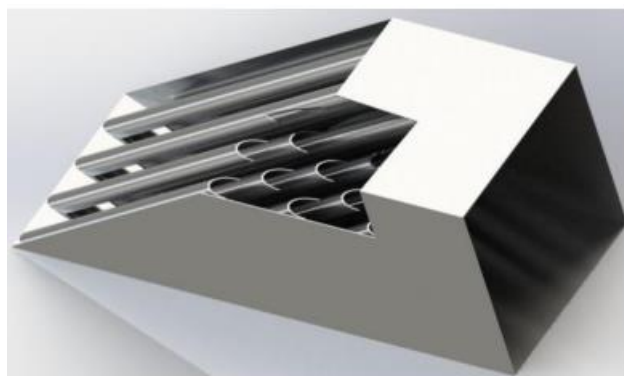


Рис. 1 – Трехмерная модель сепаратора (вид с разрезом)

Устройство работает по следующему принципу: запыленный газовый поток входит в него и начинает огибать дугообразные элементы. Своеобразное расположение этих элементов относительно друг друга вызывает действие центробежных сил на газовый поток, которые способны выбить даже самые мелкие запыленные частицы. Выбитые из газового потока частицы отскакивают от внутренних стенок устройства, после чего направляются под действием силы тяжести вниз в пылесборный бункер, а очищенный газовый поток выходит из сепаратора наружу.

Единственным изъяном в работе данного устройства может быть накопление частиц на внутренних стенках, поэтому необходимо заботиться о своевременной очистке устройства.

Список литературы

1. Vătavu N. et al. Considerations regarding test methods against dust and water ingress protection for Ex equipment //MATEC Web of Conferences. – EDP Sciences, 2022. – Vol. 354. - p. 00048
2. Salakhova, E. I. Numerical study of particles removal from dusty gas in separation device with straight arc-shaped elements / E. I. Salakhova, V. E. Zinurov, V.

V. Kharkov, A. A. Abdullina, The Vu Pham // E3S Web of Conf. – 2023. – V. 389. – P. 02018. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338902018>

3. Абдуллина, А. А. Эффективность улавливания частиц в сепарационном устройстве с дугообразными элементами / А. А. Абдуллина // Актуальные проблемы недропользования : тезисы докладов участников XIX Международного форума-конкурса студентов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 21–27 мая 2023 года / Санкт-Петербургский горный университет. Том 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2023. – С. 188-189. – EDN BCYLZY.