

подход эффективно реализуется в рамках концепта интеллектуального обеспечения инновационной деятельности промышленных предприятий путем создания кластерных структур научных, образовательных и производственных учреждений и организаций, которые обеспечивают реализацию концепта устойчивого социально-экономического развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г. [Электронный ресурс] : 4 февраля 2020 г., протокол № 3 : одобр. Президиумом Совета Министров Респ. Беларусь // ЭТАЛОН-ONLINE / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2024.

2. Струк, А. В. Концепт «экологизации законодательства» в сфере рециклинга отходов промышленного производства / А. В. Струк, А. Г. Авдей, М. Г. Жук. – Минск : Право и экономика, 2019. – 305 с.

УДК 621.928.93

Мытько Д.Ю., Гребенчук П.С.
(Белорусский государственный
технологический университет,)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В ЦЕНТРОБЕЖНОМ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕ

Проблема защиты окружающей среды от загрязняющих газовых выбросов является крайне актуальной. Ежегодное увеличение объема пылевых выбросов из-за расширения промышленной деятельности может привести к существенному ухудшению качества атмосферного воздуха и негативным последствиям для здоровья населения. В связи с этим задачи, связанные с очисткой промышленных газовых выбросов, приобретают первостепенное значение с точки зрения санитарных, технологических и экономических аспектов.

Постоянный рост объемов пылеобразования в промышленности требует модернизации и повышения эффективности существующих систем пылеулавливания. Среди наиболее распространенных конструкций выделяются центробежные (циклонные) пылеуловители. Можно выделить 2 общих направления повышения эффективности их работы: конструкционное совершенствование, в том числе применение новых конструктивных решений, и выбор оптимальных режимных и геометрических параметров [1].

В данной работе рассмотрены результаты математического моделирования движения воздушного потока в корпусе циклона. RNG – модель была создана на основании общепринятых подходов с использованием уравнений Навье-Стокса [2] в ANSYS 2022R1, подраздел “Computational Fluid Dynamics”. Были выбраны 2 конструкции мини-циклонов: с цилиндрическим выходным патрубком и с выходным патрубком в форме усеченного конуса (рисунок 1). Моделирование проводилось при двух значениях средней скорости по сечению во входном патрубке: 16 и 24 м/с для обоих вариантов конструкций.

Были получены графики изменения статического давления, турбулентной кинетической энергии, полной скорости газового потока и осевой (вертикальной) составляющей скорости по диаметру циклона, а также планы распределения всех этих величин в продольном сечении аппарата. Здесь приведем результаты моделирования для циклона с цилиндрическим выходным патрубком и скоростью газа на входе 16 м/с.

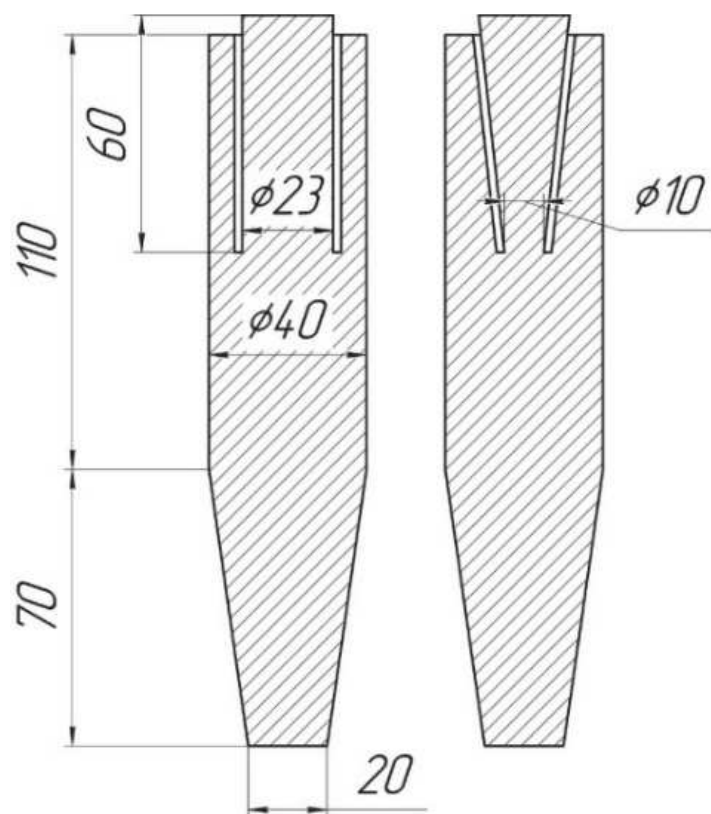


Рисунок 1 – Конструкции циклонов

На графике (рисунок 2) представлена зависимость статического давления (Static Pressure, Pa) от положения (Position, m) вдоль оси симметрии циклона. Кривые 11 – 17 обозначают положение поперечного сечения циклона по высоте, сверху вниз.

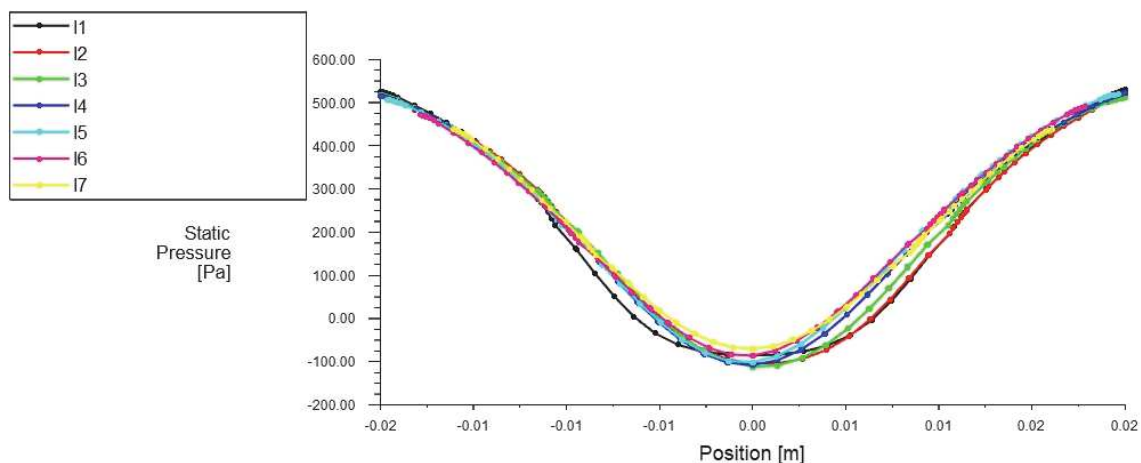


Рисунок 2 – График изменения статического давления по диаметру циклона

Из формы графика видно, что давление имеет симметричное распределение с минимальным значением в центре области и с увеличением на краях. Максимальное значение статического давления превышает 500 Па, а минимальное – около -200 Па (зона разрежения). Линии I1 – I7 имеют схожую форму, что говорит о близком поведении потока в разных сечениях.

Контурное изображение (рисунок 3) представляет распределение статического давления внутри циклона. В центральной части наблюдается область низкого давления, что соответствует минимальной точке на графике (рисунок 2). У краев области давление возрастает, что коррелирует с увеличением значений на графике. Градиент давления вдоль оси симметрии указывает на ускорение газа в узкой части аппарата.

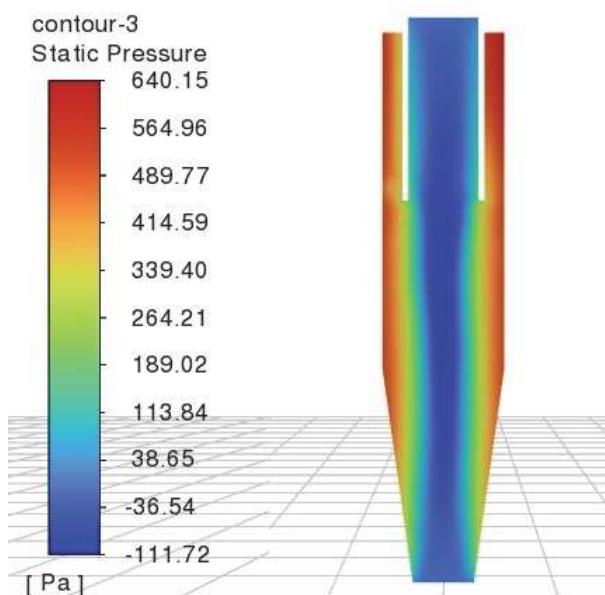


Рисунок 3 – Распределение статического давления в циклоне

На графике (рисунок 4) и на контурном изображении (рисунок 5) представлены результаты моделирования турбулентной кинетической энергии (ТКЕ) в циклоне.

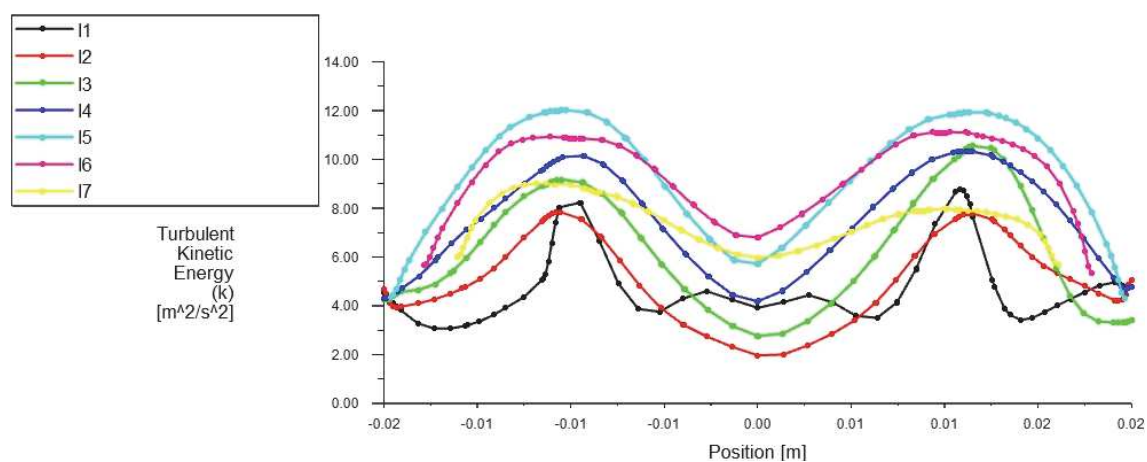


Рисунок 4 – График изменения турбулентной кинетической энергии по диаметру циклона

На изображении видны области с повышенными значениями ТКЕ, которые указывают на интенсивные турбулентные процессы. Эти зоны, как правило, связаны с резкими изменениями скорости или наличием сдвиговых слоев. Распределение ТКЕ симметрично относительно центральной оси, что указывает на правильность постановки задачи и граничных условий.

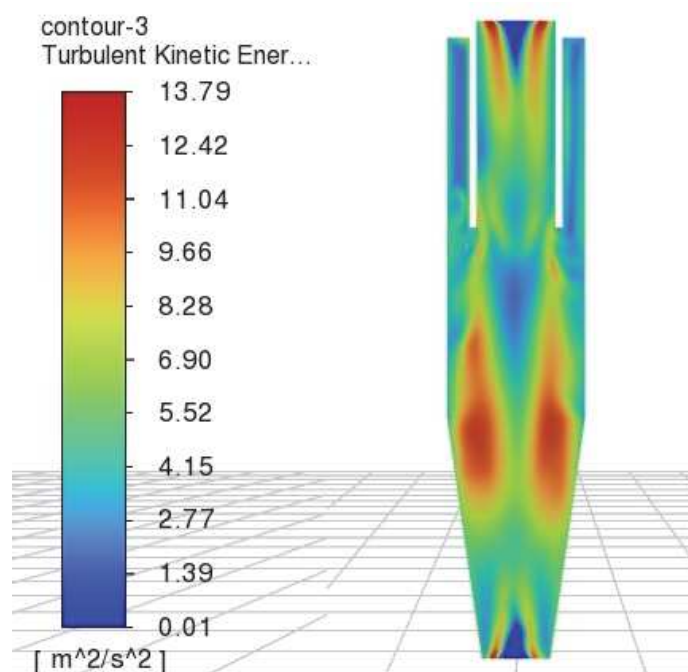


Рисунок 5 – Распределение турбулентной кинетической энергии в циклоне

Аналогичным образом ведет себя поток и в варианте конструкции с коническим выходным патрубком. Значения, полученные для полной и осевой скоростей газа, адекватны и согласуются со значениями давления в аппарате. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании циклонов различных конструкций и для выбора их оптимальных параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребенчук, П.С. Применение рециркуляции потока для очистки газа от пыли / П.С. Гребенчук, Д.Ю. Мытько, Д.Н. Боровский // Горная механика и машиностроение. – 2022. №2: – С. 45–51.

2. Azadi, Meh. A CFD study of the effect of cyclone size on its performance parameters / Meh. Azadi, Moh. Azadi, A. Mohebbi // Journal of Hazardous Materials 182, 2010. – P. 835–841.

УДК: 542.943.4:667.621.33

Алламырадов М.Н.

(Институт химии Академии наук Туркменистана,
Ашхабад, Туркменистан)

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКИСЛЕННЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

Одной из основных причин досрочного вывода из эксплуатации асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог является то, что технические свойства применяемых дорожно-строительных битумов не соответствуют требованиям сегодняшнего дня. Учитывая технологии, используемые в развитых странах, эти требования могут быть адекватно выполнены за счет улучшения свойств, влияющих на качество дорожно-строительных битумов и асфальтобетонных покрытий, а также создания модификаторов, продлевающих срок их службы.

Производство модифицированного битума сегментируется по типу (стирол-бутадиен-стирол, атактический полипропилен, резиновый наполнитель, натуральный каучук и другие виды модификаторов), способу нанесения (метод холодного асфальта, метод факельного нанесения), области применения (дорожное строительство, трубопроводы и другие) и географии (Азиатско-Тихоокеанский регион, Северная Америка, Европа, Южная Америка, Ближний Восток и Африка) [1].

Согласно литературным данным, ожидается, что производство модифицированных битумов будет расти в среднем на 4% в год до 2028 года [2-4].

Одной из основных причин досрочного вывода из эксплуатации асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог является несоответствие