КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

XXV ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР, ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА

Казань, 7–8 декабря 2021 г.

Материалы докладов

В трех томах

Том 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

XXV ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР, ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА

Казань, 7–8 декабря 2021 г.

Материалы конференции

В трех томах

ТОМ 2

Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э. Ю. Абдуллазянова

Казань 2022

УДК 621.1+621.3+621.04+681.5+574
ББК 31+32.96+28.08
Д22

Рецензенты:
заведующий кафедрой ИЭ ФГБОУ ВО «КНИТУ-КХТИ»,
доктор технических наук, профессор И. Г. Шайхиев;

проректор по РиИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
доктор технических наук, доцент И. Г. Ахметова

Редакционная коллегия:
Э. Ю. Абдуллазянов (гл. редактор); И. Г. Ахметова (зам. гл. редактора),
Е. С. Дремичева

Д22 XXV Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар, посвященный Дню энергетика : материалы конференции : [в 3 томах] / под общей редакцией ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: КГЭУ, 2022. – Т. 2. –418 с.

ISBN 978-5-89873-587-6 (т. 2)
ISBN 978-5-89873-589-0

В сборнике представлены материалы XXV Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного Дню энергетика, в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло- и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

Предназначены 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 содержание тезисов возлагается на авторов.

УДК 621.1+621.3+621.04+681.5+574
ББК 31+32.96+28.08

ISBN 978-5-89873-587-6 (т. 2)
ISBN 978-5-89873-589-0

© КГЭУ, 2022

УДК 004.942

СЕКТОРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДУЛЯ С СООСНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ТРУБАМИ

Илюза Ильшатовна Насырова
Науч. рук. асс. В.Э. Зинуров
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан
iyuza2001@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрено секторное моделирование модуля с соосно расположенными трубами в программном комплексе Ansys Fluent. Для этого была построена трехмерная модель устройства со следующими геометрическими размерами: высота внутреннего цилиндра – 130 мм, высота внешнего цилиндра – 110 мм, диаметр внутреннего и внешнего цилиндров – 50 и 80 мм, соответственно. Для ее упрощения она была разделена на 8 секторов по 45°. Результаты показали, что по мере увеличению входной скорости газового потока повышалось гидравлическое сопротивление.

Ключевые слова: секторное моделирование, численное моделирование, устройство с соосно расположенными трубами, трехмерная модель, газодинамика.

SECTOR MODELING OF A MODULE WITH COAXIALLY ARRANGED PIPES

Iliuza I. Nasyrova

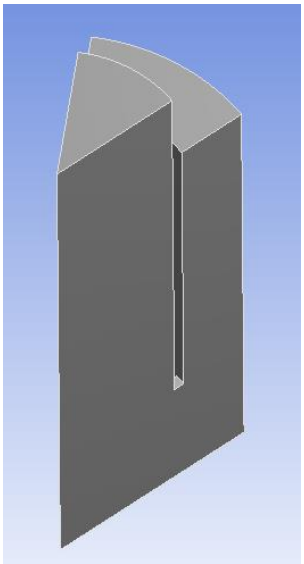
Abstract. The article considers the sector modeling of a module with coaxially arranged pipes in the Ansys Fluent software package. For this purpose, a three-dimensional model of the device was built with the following geometric dimensions: the height of the inner cylinder is 130 mm, the height of the outer cylinder is 110 mm, the diameter of the inner and outer cylinders is 50 and 80 mm, respectively. To simplify it, it was divided into 8 45 ° sectors. The results showed that as the inlet velocity of the gas flow increased, the hydraulic resistance increased.

Keywords: sector modeling, numerical modeling, device with coaxially arranged pipes, three-dimensional model, gas dynamics.

В настоящее время для экономии времени и финансовых средств применяется численное моделирование в различных программных продуктах. Одной из таких программ является Ansys Fluent. Например, численное моделирование газодинамика осуществляется по средствам решения дифференциальных уравнений. Однако для проведения качественного расчета необходимы большие вычислительные мощности.

Чтобы снизить требования к ним, осуществляют упрощение расчетной модели. Одним из методов является секторное моделирование. Рассмотрим секторное моделирование модуля с соосно расположенными трубами в программном комплексе Ansys Fluent [1–3].

Сперва была построена трехмерная модель устройства со следующими геометрическими размерами: высота внутреннего цилиндра – 130 мм, высота внешнего цилиндра – 110 мм, диаметр внутреннего и внешнего цилиндров – 50 и 80 мм, соответственно. Далее данная модель была разделена на 8 секторов по 45º (см. рисунок).



Секторное моделирование. 1/8 часть 3D модели

Далее 1/8 часть 3D модели была разбита на ячейки. Сетка состояла из 3845205 ячеек. На входе и выходе задавались граничные условия. На входе задавались входная скорость. На выходе задавалось давление окружающей среды, которое составляло 101325 Па [4-5].

По окончанию расчета определялись потери давления в модуле с соосно расположенными трубами. Результаты показали, что по мере увеличению входной скорости газового потока повышалось гидравлическое сопротивление.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ № МК-2710.2021.4.

Источники

1. Зинуров В.Э., Дмитриев А.В., Мубаракшина Р.Р. Повышение эффективности аспирационных систем при обработке крахмалистого сырья // Ползуновский вестник. 2020. № 2. С. 18-22.

2. Дмитриев А.В., Зинуров В.Э., Дмитриева О.С., Ву Линь Нгуен Очистка газовых выбросов котельных установок от твердых частиц // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2020. Т. 22. № 1. С. 3-9.

3. Дмитриев А.В., Зинуров В.Э., Дмитриева О.С., Нгуен В.Л. Эффективность прямоугольного сепаратора в зависимости от оформления элементов внутри аппарата // Вестник КГЭУ. 2018. 10. № 1(37). С. 74-81.

4. Зинуров В.Э., Мадышев И.Н., Ивахненко А.Р., Петрова И.В. Разработка классификатора с соосно расположенными трубами для разделения сыпучего материала на основе силикагеля // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 205-211.

5. Zinurov V.E., Dmitriev A.V., Ruzanova M.A., Dmitrieva O.S. Classification of bulk material from the gas flow in a device with coaxially arranged pipes // MATEC Web of Conferences. 2020. V. 193. P. 01056.

УДК 541.6+544.163.2

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЕДИНЕНИЙ МЫШЬЯКА

Иван Евгеньевич Полтев
Науч. рук. д-р хим. наук, профессор Ф.Г. Халитов
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан
ivan.poltev322@gmail.com

Аннотация. На основе электростатической модели проведено исследование влияния полярности среды на электрооптические параметры соединений мышьяка $AsCl_3$ и AsF_3. Показано, что при увеличении диэлектрической постоянной среды (ε) наблюдается прямая зависимость между относительными величинами частот валентных и деформационных колебаний и относительными величинами изменения дипольных моментов при колебательном возбуждении. Получена аналитическая зависимость.

Ключевые слова: диэлектрическая проницаемость, соединения мышьяка, ИК спектроскопия, частоты, дипольные моменты.