

ПРИМЕНЕНИЕ ФРАКТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА СУШКИ ПОРИСТОГО ТЕЛА НА ПРИМЕРЕ СЛОЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Аннотация. В работе рассмотрен подход к моделированию пористых тел, основанный на применении фрактальной структуры – губки Менгера. Создана математическая модель процесса сушки слоя твердых бытовых отходов (ТБО). Модель адаптирована на условия лабораторного эксперимента. Сделаны выводы о целесообразности применения предложенного подхода.

Проблема отходов, как основных загрязнителей окружающей среды в настоящее время стала остроактуальной. Пытаясь найти пути решения этой проблемы, нами была разработана установка, осуществляющая переработку твердых бытовых отходов посредством термической деструкции.

Установка представляет собой печь шахтного типа, рабочий объем которой заполнен твердыми бытовыми отходами. В рабочем пространстве печи протекают взаимосвязанные процессы сушки и пиролиза ТБО с последующей газификацией твердого углеродистого остатка.

Для создания промышленного образца такой установки необходимо изучить протекающие в ней тепломассообменные процессы. Исследование этих процессов целесообразно производить путем моделирования с применением современных средств вычислительной техники.

Сложность решения данной задачи обусловлена тем, что перерабатываемый слой имеет неоднородную пористую структуру и не поддается точному математическому описанию.

В работе [1] был предложен подход к моделированию насыпных слоев с применением фрактальной геометрии.

Для решения поставленной задачи в качестве модели слоя ТБО была использована фрактальная структура – губка Менгера (трехмерный аналог ковра Серпинского). Моделирование производилось в программно-вычислительном комплексе ANSYS с применением графического редактора Solid-Works.

Математическая модель процесса сушки слоя ТБО включает решение задач теплообмена и массопереноса.

Задача теплообмена предполагает численное решение уравнения энергии. При этом теплота, затраченная на испарение влаги, учитывалась с помощью внутреннего стока теплоты.

При решении задачи массопереноса использовался метод, предложенный в Донецком национальном университете экономики и торговли Лавриенко Н. М

и Даховым А. Г. Основная идея данного метода заключается в решении дифференциального уравнения, описывающего процессы диффузии инструментами, предназначенными для решения основного дифференциального уравнения теплопроводности. Данный метод основан на сопоставлении вышеупомянутых уравнений и выявления в них аналогий основных величин.

В результате расчета на модели были получены температурные поля материала и газа, заполняющего поры, а так же поле концентраций влаги в процессе сушки.

Расчетные данные были сравнены с результатами лабораторного эксперимента. В результате сравнения было выяснено, что модель является адекватной. Применение предложенной модели для решения задач сушки насыпных масс приемлемо.

Список использованных источников

1. Перевезенцев Г. А., Горбунов В. А., Колибаба О. Б. Методика моделирования температурных полей насыпных садов в термических печах // Тепловые и ядерные энерготехнологии: материалы девятой междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2014»: Материалы конференции. В 7 т. Т. 2. Иваново : ФГБОУ ВПО Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, 2014. С. 154-158.

УДК 621.313.333.821

Смольянов И. А., Швыдкий Е. Л., Сарапулов Ф. Н.
Уральский федеральный университет
adskiiobot36@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВЫХ ЛИНЕЙНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. Рассматривается метод моделирования линейных асинхронных двигателей (ЛАД), основанный на методе детализированных схем замещения. Приводится его описание и преимущества перед другими методами расчета для решения прикладной задачи.

Современное развитие науки и техники Российской Федерации в основном фокусируется на улучшение социального и экономического сектора страны. Демография России начинает получать положительные оценки, но созданная инфраструктура и большие размеры страны не дают особых возможностей равномерно заселять свободные территории, что заставляет создавать развитую логистическую систему по перевозке пассажиров и технического груза.

Строительство высокоскоростного монорельсового транспорта с линейным асинхронным приводом для связи отдалённых районов страны с центром может улучшить положение в данном вопросе. Возможность развития колоссальных усилий, а также высоких скоростей (теоретически близких к скорости