

ИНТЕРНАУКА
internauka.org

Сидоренко Юлия Викторовна

**МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
И ИЗДЕЛИЙ**

Учебное пособие

Москва
2019

УДК 69.691

ББК 38.3

С347

Рецензенты:

Гурьянов А.М., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры "Общая физика, геология и физика нефтегазового производства" ФГБОУ ВО "Самарский государственный технический университет";

Козлов В.В., кандидат технических наук, доцент Межвузовской кафедры "Информационные и развивающие образовательные системы и технологии" ФГБОУ ВО "Самарский государственный технический университет".

ISBN

Сидоренко Ю.В.

С347 «Методы решения научно-технических задач в области производства строительных материалов и изделий»: Учебное пособие. 4-е издание: – Москва, Изд. «Интернаука», 2019. – 52 с.

Учебное пособие разработано в соответствии с ФГОС ВО (магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство) и предназначено для учебной работы магистрантов, выполнения курсовых проектов (работ) и самостоятельных работ по дисциплинам "Методы решения научно-технических задач в строительстве", "Математическое моделирование в строительном материаловедении", "Композиционные строительные материалы".

В данном учебном пособии на примере производства строительных силикатных кирпичей показана принципиальная возможность внедрения в учебный процесс технического ВУЗа методики расчета тепловых и энергетических балансов на основе матрично-топологических методов с их реализацией в пакетах типа Ms. Excel и MathCAD.

Освоение методики моделирования систем производства строительных материалов представляет необходимый элемент в подготовке магистров техники и технологий высокой квалификации.

ББК 38.3

ISBN 978-5-6042527-3-4

© Сидоренко Ю.В., 2019
© ООО «Интернаука», 2019

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение	4
Глава 1. Производство строительных материалов как объект моделирования	5
Глава 2. Некоторые положения из теории графов	9
Глава 3. Математическая модель массовых и энергетических балансов	14
3.1. Материальные балансы	14
3.2. Энергетические балансы	18
3.3. Функциональные связи	20
3.4. Преобразование матричной модели	22
Глава 4. Расчет массовых и энергетических потоков СПСМ матрично-топологическим методом	29
4.1. Расчет материальных потоковых графов	32
4.2. Расчет теплового потокового графа	43
Глава 5. Матричные операции, выполняемые с помощью Microsoft Excel и MathCad	44
5.1. Microsoft Excel	44
5.2. MathCAD	47
Заключение	48
Список литературы	49

ВВЕДЕНИЕ

Расчет материальных и энергетических балансов является важным этапом проектирования систем производства строительных материалов и изделий (СПСМ), так как позволяет определить нагрузки на технологические элементы для их последующего расчета.

Балансовые соотношения представляют собой системы линейных алгебраических уравнений, методы решений которых давно разработаны. На практике сложность составления таких моделей и их реализации связана с особенностями моделируемых объектов: сложная топология, многокомпонентность потоков, фазовые переходы, химические реакции и т. д. [30]. Для обеспечения функционирования системы на параметры и свойства элементов (технологических операторов) в различных точках схемы накладываются ограничения: по массовым расходам, по концентрациям компонент, температурам, вязкостям, плотностям, по соотношениям расходов в разных ветвях. Часто такие функциональные ограничения связывают между собой параметры различных точек схемы. Формируются подобные ограничения в виде регрессионных зависимостей на моделях более низкого уровня иерархии: физико-химических, строительного материаловедения и т. д.

В учебной практике проектирования СПСМ типичны ошибки формирования модели: недостаточное число или избыток исходных данных, присутствие в модели линейно-зависимых или несовместимых уравнений, неправильный алгоритм расчета, что объясняется трудностью реализации общего подхода к созданию моделей данного класса.

На основе анализа и обобщения опыта аналогичных расчетов в химико-технологических системах в данном пособии рассмотрены методические особенности материальных и энергетических расчетов на примере производства силикатных мелкоштучных изделий [1, 5, 6, 8, 14, 17- 20, 22, 23, 29-32, 35, 36]. Для автоматизации таких расчетов могут быть использованы универсальные пакеты типа Microsoft Excel и MathCAD [2-5, 7, 9, 10-13, 15, 16, 21, 24-28, 33, 34]. Освоение студентами технических ВУЗов методики моделирования систем производства строительных материалов и изделий представляет собой необходимый элемент в подготовке бакалавров, специалистов и магистров техники и технологий, в частности, в СамГТУ по дисциплинам: “Методы решения научно-технических задач в строительстве”, “Математическое моделирование в строительном материаловедении” и др.

Учебное пособие

Сидоренко Юлия Викторовна

**МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ
НАУЧНО -ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
И ИЗДЕЛИЙ**

Подписано в печать 23.06.2019. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 3,25. Тираж 550 экз.

Издательство «Интернаука»
125009, г. Москва, Георгиевский пер. 1, стр. 1
E-mail: mail@internauka.org

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии Allprint
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3

16+