

УДК 66.011:004.42(075)
ББК 35.115:32.97я7
М74

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:
д-р техн. наук, проф. А. Г. Лаптев
д-р техн. наук, доц. М. И. Фарахов*

**Авторы: А. В. Клинов, А. В. Малыгин, И. П. Анашкин,
Л. Р. Минибаева**

М74 Моделирование химико-технологических процессов в пакете Mathcad Prime : учебное пособие / А. В. Клинов, А. В. Малыгин, И. П. Анашкин, Л. Р. Минибаева; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 148 с.

ISBN 978-5-7882-3166-2

Рассмотрены некоторые задачи математического моделирования химико-технологических процессов: описание свойств веществ и условий фазового равновесия; моделирование процессов разделения и химических превращений в аппаратах. Разобраны математические методы, используемые при решении этих задач, а также их реализация в среде математического пакета Mathcad.

Предназначено для студентов дневной и заочной форм обучения по направлениям 18.03.01 «Химическая технология» и 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Подготовлено на кафедре процессов и аппаратов химической технологии.

**УДК 66.011:004.42(075)
ББК 35.115:32.97я7**

ISBN 978-5-7882-3166-2

© Клинов А. В., Малыгин А. В., Анашкин И. П.,
Минибаева Л. Р., 2022

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2022

Содержание

| | |
|--|-----|
| Введение | 4 |
| 1. Основы математического пакета Mathcad | 6 |
| 2. Регрессионный анализ, методы аппроксимации | 22 |
| 3. Решение дифференциальных уравнений | 35 |
| 4. Основы программирования в пакете Mathcad | 50 |
| 5. Решение дифференциальных уравнений с частными производными | 58 |
| 6. Оптимизация процессов химической технологии | 73 |
| 7. Определение условий фазового равновесия «пар – жидкость» | 78 |
| 8. Определение фазовой диаграммы вещества на основе аналитического уравнения состояния | 91 |
| 9. Проектный и поверочный расчет абсорбера | 98 |
| 10. Моделирование процесса теплообмена | 109 |
| 11. Моделирование реакций в реакторах с различной структурой потоков..... | 118 |
| 12. Моделирование процесса ректификации бинарной смеси в тарельчатой колонне | 126 |
| 13. Расчеты гидравлических сетей | 135 |
| Библиографический список | 146 |