

Г. И. Мальцев

# ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ  
И ОПТИМИЗАЦИЯ  
ПАРАМЕТРОВ

**Г. И. Мальцев**

**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**И ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ**

Учебное пособие

Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2024

УДК 676.026/.024.78

ББК 35.77

М21

Рецензенты:

кафедра прикладной математики Уральского энергетического института  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»;  
ведущий научный сотрудник Центра экономической безопасности Института экономики  
Уральского отделения Российской академии наук, доктор физико-математических наук,  
профессор *Шориков А. Ф.*

**Мальцев, Г. И.**

**М21** Химическая технология. Математическое моделирование и оптимизация параметров : учебное пособие / Г. И. Мальцев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 124 с. : ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-2107-2

Излагаются основные подходы к использованию положений теории планирования эксперимента и обработки результатов методами математической статистики и многомерного регрессионного анализа, полученных при проведении лабораторных, опытно-промышленных и технологических испытаний при построении математических моделей с целью анализа протекания и оптимизации исследуемых физико-химических процессов.

Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 18.03.01 «Химические технологии», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 20.03.01 «Техносферная безопасность».

УДК 676.026/.024.78  
ББК 35.77

ISBN 978-5-9729-2107-2

© Мальцев Г. И., 2024

© Издательство «Инфра-Инженерия», 2024

© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2024

# ОГЛАВЛЕНИЕ

---

Введение .....	5
<i>Глава 1. Общие положения математического моделирования и оптимизации основных технологических параметров</i> .....	7
1.1. Область применения .....	7
1.2. Термины, определения и сокращения .....	9
1.3. Общие положения математического моделирования .....	19
Контрольные вопросы .....	36
<i>Глава 2. Моделирование технических характеристик порошковых изделий</i> .....	37
2.1. Характеристика метода порошковой металлургии для спекания изделий из медных порошков .....	37
2.2. Влияние параметров медной композиции на удельную электропроводность .....	40
2.3. Влияние параметров композиции на твердость по Бриннелю порошковых изделий .....	45
2.4. Влияние параметров композиции на предел прочности при растяжении изделий .....	50
Контрольные вопросы .....	56
<i>Глава 3. Очистка технологических сточных вод от примесей</i> .....	57
3.1. Характеристика методов очистки промышленных сточных вод от металлов-примесей .....	57
3.2. Влияние параметров системы на процесс сорбции цинка .....	61
3.3. Влияние параметров системы на процесс регенерации сорбента .....	67
Контрольные вопросы .....	74
<i>Глава 4. Вакуумная дистилляция металлических сплавов</i> .....	75
4.1. Характеристика метода вакуумной дистилляции .....	75
4.2. Возгонка цинка .....	80
4.3. Возгонка свинца .....	86
Контрольные вопросы .....	93

<i>Глава 5. Переработка серебросодержащего сырья и отходов</i> .....	94
5.1. Электрохимические способы переработки .....	94
5.2. Растворение золото-серебряного сплава.....	98
5.3. Электроэкстракция серебра.....	110
Контрольные вопросы.....	116
Заключение.....	117
Список рекомендуемой литературы.....	118
Глоссарий .....	119
Темы рефератов .....	120