

УДК 66.004

Составители: проф. Н.Н. Зиятдинов
доц. Т.В. Лаптева
асс. Д.А. Рыжов

Математическое моделирование химико-технологических систем с использованием программы ChemCad: Учебно-методическое пособие / Казан. гос. технол. ун-т. Сост.: Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева, Д.А. Рыжов. – Казань, 2008. – 160 с.

В пособии изложены основные сведения о моделирующей программе ChemCad (версия 5.6), предназначенной для решения задач исследования и проектирования химико-технологических процессов. Описаны основные этапы моделирования и приемы работы с программой. Излагаемый материал сопровождается упражнениями для его усвоения.

Предназначено для студентов, изучающих дисциплины «Системный анализ ХТП и систем» специальности 240803, «Анализ ХТП с применением моделирующих программ» специальности 220301.65, «Применение ЭВМ в инженерных расчетах» направления 240400, а также магистрантов, аспирантов, слушателей повышения квалификации, преподавателей и сотрудников, желающих освоить методику работы с моделирующими программами.

Подготовлено на кафедре системотехники.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета.

Рецензенты проф. А.Г. Лаптев
проф. А.В. Клинов

©Зиятдинов Н.Н.,
Лаптева Т.В.,
Рыжов Д.А., 2008

©Казанский государственный
технологический университет, 2008

Содержание

1. Общие сведения.....	5
1.1. Загрузка и завершение работы с программой ChemCad.....	5
1.2. Использование справочной системы ChemCad.....	6
1.3. Структура рабочего окна ChemCad.....	6
2. Моделирование технологического процесса.....	8
2.1. Создание нового файла технологической схемы.....	8
2.2. Выбор технических размерностей.....	9
2.3. Упражнение. Создание нового задания.....	12
2.4. Выбор компонентов.....	14
2.5. Упражнение. Выбор компонентов.....	16
2.6. Выбор термодинамических моделей.....	16
2.7. Упражнение. Выбор моделей расчета термодинамических свойств смеси.....	24
2.8. Построение технологической схемы.....	25
2.9. Упражнение. Размещение пиктограмм технологической схемы.....	28
2.10. Изображение потоков на технологической схеме.....	29
2.11. Упражнение. Соединение пиктограмм технологической схемы.....	29
2.12. Задание параметров потоков питания и разрываемых потоков.....	30
2.13. Упражнение. Задание параметров потоков питания.....	32
2.14. Ввод параметров оборудования.....	32
2.15. Упражнение. Ввод спецификаций аппаратов технологической схемы.....	67
2.16. Выбор параметров сходимости для расчета схем с рециклами.....	71
2.17. Упражнение. Задание параметров сходимости.....	74
2.18. Запуск программы моделирования.....	75
2.19. Упражнение. Моделирование технологической схемы.....	76
3. Интерактивный просмотр результатов.....	77
3.1. Просмотр с помощью меню Results (Результаты).....	77
3.2. Просмотр результатов с помощью меню Plot (График).....	80
3.3. Упражнение. Просмотр результатов расчета.....	92
3.4. Составление отчета.....	93
3.5. Упражнение. Формирование отчета.....	101
4. Исследование чувствительности.....	102

4.1. Формирование анализа чувствительности	103
4.2. Выполнение анализа чувствительности	104
4.3. Просмотр результатов анализа чувствительности	105
4.4. Упражнение. Исследование чувствительности технологической схемы	106
5. Использование контроллеров	108
5.1. Контроллер прямого присвоения значения переменной технологической схемы	110
5.2. Контроллер подбора значения переменной технологической схемы	111
5.3. Упражнение. Контроллер прямого присвоения значения переменной	113
5.4. Упражнение. Контроллер подбора значения переменной	115
5.5. Упражнение. Контроллер подбора значения переменной	116
5.6. Упражнение. Моделирование ректификационной колонны для разделения пропан-пропиленовой фракции	119
5.7. Упражнение. Моделирование установки получения водно-гликолевого раствора гидратацией оксида этилена	123
6. Оптимизация стационарных режимов процессов	131
6.1. Задание критерия оптимальности	133
6.2. Поисковые переменные	134
6.3. Ограничения на зависимые переменные процесса	136
6.4. Настройка метода решения задачи оптимизации	136
6.5. Решение задачи оптимизации	137
6.6. Упражнение. Оптимизация режима работы пропан- пропиленовой колонны	138
Библиографический список	145
Приложения	146
Приложение 1. Описание панели инструментов рабочего окна ChemCad	146
Приложение 2. Описание элементов палитры моделей оборудования Main Palette	149
Приложение 3. Рекомендации по использованию моделей расчета констант фазового равновесия и моделей расчета энтальпии	157