

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основные обозначения

Глава первая. СОЗДАНИЕ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКЕ

1.1. Пакеты прикладных программ и проблеммно-ориентированные системы	1
1.2. Теплофизические свойства криоагентов	7
1.3. Пакет прикладных программ для моделирования криогенных систем (ПМКС)	14
1.4. Характеристика компонентов ПМКС	18
1.5. Основные элементы КС	23
1.6. Диалоговые средства ПМКС	28
1.7. Общая схема использования ДС при решении практических задач	34

Глава вторая. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛО- И МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

2.1. Моделирование теплообменных аппаратов криогенных гелиевых установок	39
2.2. Обобщенные уравнения теплоотдачи в аппаратах с произвольной конфигурацией каналов	48
2.3. Моделирование и оптимизация испарителей-газификаторов криогенных жидкостей	51
2.4. Определение параметров теплообменных процессов, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями	61
2.5. Использование элементов теории информации при расчете массообменных аппаратов	70

Глава третья. **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАНДЕРОВ И ЭЖЕКТОРОВ**

3.1. Основные уравнения моделей одноступенчатых турбодетандеров и их решение	75
3.2. Определение параметров моделей одноступенчатых турбодетандеров	84
3.3. Оценка влияния режимных параметров на характеристики гелиевых турбодетандеров	88
3.4. Моделирование жидкостных детандеров и криогенных нагнетателей	92
3.5. Моделирование криогенных эжекторов	96

Глава четвертая. **ДИНАМИКА ТЕПЛООБМЕННИКОВ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ**

4.1. Моделирование динамики конвективного теплообменника Постановка задачи	113
4.2. Расчет динамики двух- и трехпоточных теплообменников. Нелинейные модели	116
4.3. Временные характеристики криогенных теплообменников	129

Глава пятая. **МОДЕЛИРОВАНИЕ БЛОКОВ ОЧИСТКИ**

5.1. Нестационарный теплообмен в адсорберах блоков очистки	141
5.2. Расчет нестационарного теплообмена в коммуникациях и электроподогревателях блоков очистки	149
5.3. Расчет процессов сброса давления и наполнения цеолитовых адсорберов	153

Глава шестая. **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ**

6.1. О нелинейных задачах оптимального проектирования. Комплекс подпрограмм поиска экстремумов	159
6.2. Стратегия синтеза и оптимизации технологических схем КС	167
6.3. Экспертная система для выбора технологических схем	172
6.4. Автоматизация построения математических моделей КС	183
6.5. Оптимизация КГУ с последовательным или параллельным включением турбодетандеров	190

Глава седьмая. РАСЧЕТ КВАЗИСТАЦИОНАРНЫХ И НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ

7.1. Постановка и решение задачи расчета квазистационарных режимов работы КГУ	207
7.2. Моделирование и оптимизация рефрижераторных, ожигительных и комбинированных КРР КГУ	215
7.3. Постановка и решение задачи расчета нестационарных режимов работы КГУ	220

Глава восьмая. ПРИМЕРЫ ПРОГРАММ ПМКС

8.1. Моделирование процесса инееобразования	233
8.2. Расчет разгонных характеристик теплообменников	239
8.3. Безусловная и условная минимизация комплексным методом	247

ЛИТЕРАТУРА	257
-------------------	------------

Приложение А. Подпрограммы ПМКС и их функции	263
--	-----