

ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные обозначения	3
Введение	4
Часть первая. Термодинамика — основа современной энергетики	6
1.1. Предмет термодинамики. Внутренняя энергия. Вычисление работы в термодинамике. Нулевой закон термодинамики. Шкала Кельвина	6
1.2. Количество теплоты. Теплоёмкость. Первый закон термодинамики. Теплота и энтальпия	16
1.3. Термодинамические процессы. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс	26
1.4. Термодинамические циклы (Карно, Отто, Дизеля): описание и сравнительная характеристика	33
1.5. Параметры и взаимодействия. Энтропия. Вычисление изменения энтропии в некоторых случаях. Свойства энтропии	47
1.6. Второй закон термодинамики. Свободная энергия. Математическое выражение второго закона термодинамики. Принцип возрастания энтропии	57
1.7. Политропный процесс. Удобство диаграммы $S-T$. Статистическое рассмотрение энтропии (принцип Больцмана). Ограничение второго закона	69
1.8. Преобразования Лежандра. Характеристические функции. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Третий закон термодинамики	79
Часть вторая. Законы термодинамики — инструмент для анализа энергоэффективности процессов химической технологии	88
2.1. Методы анализа эффективности энергопотребления в химико-технологических системах. Энергетический метод	88
2.2. Эффективность преобразования энергии. Эксергия	94
2.3. Определение значения эксергии для различных видов энергии	107
2.4. Эксергетический анализ химико-технологических систем	114
2.5. Энтропийный метод анализа (метод вычитания эксергетических потерь) химико-технологических систем	126
Часть третья. Расчетный практикум	134
3.1. Решение задач по теме «Начала термодинамики, основные соотношения, термодинамические параметры»	134
3.2. Практическая работа № 1. Начала термодинамики, термодинамические функции и параметры	152
3.3. Расчетно-графическая работа № 1. Диаграммы состояния термодинамических систем	155

3.4. Расчетно-графическая работа № 2. Использование термодинамического анализа для определения энергозатрат тепломассообменных процессов (на примере процесса сушки)	158
3.5. Решение задач по теме «Методы оценки термодинамической эффективности химико-технологических процессов и оборудования. Эксергия, виды и способы расчета»	172
3.6. Практическая работа № 2. Энергетический анализ эффективности процесса транспортирования пара по трубопроводу	178
3.7. Практическая работа № 3. Эксергетический анализ процесса теплопередачи в поверхностном теплообменнике.....	184
3.8. Практическая работа № 4. Определение потерь эксергии на необратимость в химических процессах посредством анализа термодинамических характеристик химических реакций	188
3.9. Практическая работа № 5. Расчет эксергии топлива неизвестного состава для составления эксергетического баланса химико-технологической системы с тепломассообменной аппаратурой.....	196
3.10. Практическая работа № 6. Расчет химической эксергии сложных соединений по методу Я. Шаргута.....	201
Список рекомендованной и использованной литературы	210