

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
Глава 1. Одномерные течения	8
1.1. Основные сведения из области термодинамики	8
1.1.1. Уравнение состояния и первый закон термодинамики	8
1.1.2. Энтропия и второй закон термодинамики	11
1.1.3. Показатель адиабаты	13
1.2. Законы сохранения и адиабатические течения	14
1.2.1. Законы сохранения	14
1.2.2. Изозэнтропические и адиабатические течения	17
1.2.3. Формула Сен-Венана-Ванцеля	24
1.2.4. Течение в цилиндрической трубе	26
1.2.5. Насадок Борда	27
1.2.6. Тяга реактивного двигателя	28
1.2.7. Тяга реактивного двигателя с коническим соплом	31
1.2.8. Наполнение и опорожнение газовых емкостей	34
1.3. Скачки уплотнения	40
1.3.1. Ударная волна и скорость звука	40
1.3.2. Прямые скачки уплотнения	42
1.3.3. Косые скачки уплотнения	49
1.4. Течения с трением и подводом тепла	59
1.4.1. Подобие газодинамических потоков, Пи-теорема	59
1.4.2. Течение Пуазейля	62
1.4.3. Турбулентное течение	65
1.4.4. Эффект Томса	71
1.4.5. Течение в трубе при наличии трения	76
1.4.6. Течение в трубе при подводе или отводе тепла	79
1.4.7. Влияние малого отвода или подвода тепла в сверхзвуковом сопле на скорость истечения и давление	82
1.4.8. Формула для расчета влияния на удельный импульс малого отвода или подвода тепла в сверхзвуковом сопле	86
1.5. Гиперзвуковые течения	90
1.5.1. Упрощенные формулы для газодинамических параметров	90
1.5.2. Обтекание выпуклого угла	92
1.5.3. Скачки уплотнения	94
Глава 2. Газодинамические устройства	99
2.1. Сопла	99

2.1.1. Вход скачка в сопло	101
2.1.2. Кольцевые сопла (сопла с центральным телом)	108
2.2. Диффузоры	116
2.2.1. Дозвуковые диффузоры	117
2.2.2. Сверхзвуковые диффузоры	121
2.3. Эжекторы	125
2.3.1. Газовые эжекторы с цилиндрической камерой смешения. Основные уравнения	127
2.3.2. Докритические режимы работы эжектора	135
2.3.3. Критические режимы работы эжектора	139
2.3.4. Режимы запираания сопел и камеры смешения	144
2.3.5. Дроссельные характеристики эжектора	146
2.3.6. Газовые эжекторы с изобарической камерой смешения. Основные уравнения	149
2.3.7. Критические режимы и режимы запираания горловины камеры смешения эжектора с изобарической камерой смешения	154
2.3.8. Характеристики изобарического эжектора и оптимальные режимы его работы	161
глава 3. Неоднородные течения	165
3.1. Трехмерные нестационарные течения	165
3.1.1. Исходные определения	165
3.1.2. Уравнения неразрывности	167
3.1.3. Переменные Эйлера и Лагранжа	172
3.1.4. Безвихревые движения	173
3.1.5. Вихревые движения	174
3.1.6. Кинематика элементарного объема	175
3.1.7. Уравнения сохранения импульса	177
3.1.8. Уравнение сохранения энергии	185
3.2. Плоские стационарные течения	188
3.2.1. Определения и общие уравнения	188
3.2.2. Сверхзвуковые вихревые течения; характеристики	191
3.2.3. Плоские сверхзвуковые безвихревые течения	199
3.2.4. Течение Прандтля-Майера	206
3.2.5. Обтекание вогнутого угла	211
3.2.6. Перевод расходящегося потока в плоскопараллельный ...	214
3.3. Осесимметричные стационарные течения	217
3.3.1. Общая теория	217
3.3.2. Безвихревые течения	221
3.3.3. Численная реализация метода характеристик	223
3.3.4. Ударные волны и осесимметричное безвихревое обтекание круглого конуса	227
3.4. Нестационарные одномерные течения	233
3.4.1. Уравнения сохранения и характеристики	233
3.4.2. Точное решение	238

3.4.3. Расширение, обусловленное движением поршня в трубе	239
3.4.4. Частный случай интегрирования	243
3.4.5. Переход через ударную волну	245
3.4.6. Сжатие, обусловленное движением поршня	250
3.4.7. Понятие об ударных трубах, взрыв	252
Глава 4. Некоторые прикладные задачи	
установившихся течений	256
4.1. Элементы аэродинамики плоских решеток профилей и крылового профиля	256
4.1.1. Теорема Жуковского	256
4.1.2. Обтекание цилиндра и профиля потенциальным потоком несжимаемой жидкости	260
4.1.3. Линеаризованное дозвуковое обтекание профиля. Теория Прандтля-Глауэрта	266
4.1.4. Линеаризованное сверхзвуковое обтекание профиля ..	271
4.1.5. К обтеканию крыла конечного размаха	281
4.2. Профилирование реактивных сопел. Вариационная задача на замыкающей характеристике	282
4.2.1. Вариационная задача	283
4.2.2. Замечания к решению вариационной задачи	291
4.2.3. К выбору оптимального сопла ракетного двигателя ..	296
4.3. Применение общего метода множителей Лагранжа для построения экстремальных сопел	303
4.3.1. Постановка задачи	303
4.3.2. Варьирование газодинамических параметров	305
4.3.3. Вариации на контуре и его конце	310
4.3.4. Сводка результирующих формул	315
Приложение	318
Литература	328