

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	9
Часть 1. Уравнения состояния, интегральные законы сохранения, поверхности разрыва, структура ударной волны в невязкой теплопроводной среде, уравнения Эйлера	15
Список сокращений	15
§ 1.1 Некоторые сведения из термодинамики	15
§ 1.2 Уравнения движения идеального газа в интегральной форме	17
§ 1.3 Соотношения на разрывах и их классификация	19
§ 1.4 Ударные волны	23
§ 1.5 Ударные волны в сложных средах. Волны детонации	37
§ 1.6 Структура ударной волны в невязкой теплопроводной равновесной смеси совершенного газа и излучения	43
1. Уравнения состояния, характерные размерные константы, законы сохранения, описывающие структуру ударной волны, ударная адиабата	43
2. Структура ударной волны при пренебрежении вкладом излучения в уравнения состояния	49

3. Структура ударной волны при учёте вклада излучения в уравнения состояния (холодный фон).....	56
4. Структура ударной волны при учёте вклада излучения в уравнения состояния (тёплый фон).....	62
§ 1.7 Дифференциальные уравнения течения в подобластях непрерывности параметров (уравнения Эйлера).....	69

Часть 2. Одномерные нестационарные течения с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами

Список сокращений	72
§ 2.1 Уравнения одномерных течений. Их интегралы	73
§ 2.2 Характеристики и инварианты	76
§ 2.3 Выдвижение поршня из однородного покоящегося газа. Простая волна. Центрированная простая волна	82
§ 2.4 Движение поршня в газ. Образование ударной волны	86
§ 2.5 Распад произвольного разрыва (задача Римана). Теория ударной трубы. Центрированная волна сжатия.....	98
§ 2.6 Слабо возмущённые течения и эволюционность разрывов	105
1. Слабо возмущённое течение и бегущие волны	105
2. Эволюционные и неэволюционные разрывы...	109
§ 2.7 Нелинейное затухание слабых ударных волн	113
§ 2.8 Метод характеристик	118
§ 2.9 Изэнтропическое расширение и сжатие газа из покоя в покой.....	127
§ 2.10 Задача о сильном точечном взрыве	129

§ 2.11	Отражение ударной волны от оси или центра симметрии (задача Гудерлея)	137
§ 2.12	Быстрое сильное сжатие идеального газа	150
1.	Быстрое сильное сжатие с фокусировкой C^- -характеристик в центре симметрии.....	151
2.	Быстрое сильное сжатие совершенного газа с $1 < \gamma \leq 3$	162
Часть 3.	Стационарные течения идеального газа	172
	Список сокращений	172
§ 3.1	Уравнения стационарного течения идеального газа. Их интегралы и следствия	173
§ 3.2	Связи параметров на линии тока. Источник, сток, вихрь	184
§ 3.3	Элементарная теория течений в плавных каналах (сопле, диффузоре, аэродинамической трубе)	191
1.	Течения, близкие к изоэнергетическим и изэнтропическим.....	191
2.	Модель слоистой гидравлики для неизоэнергетических и неизэнтропических течений	200
§ 3.4	Характеристики плоских и осесимметричных сверхзвуковых течений.....	204
§ 3.5	Плоскопараллельные однородные течения.....	212
1.	Инварианты и простые волны	212
2.	Теорема Никольского–Таганова.....	220
§ 3.6	Метод характеристик. Решение типичных задач	226
§ 3.7	Построение суперкритических профилей	236
§ 3.8	Ударная поляра. Обтекание клина	243
§ 3.9	Взаимодействие поверхностей разрыва	255
1.	Регулярное и нерегулярное взаимодействие и отражение ударных волн	255

2. Парадокс Неймана и его разрешение	260
3. Взаимодействие ударной волны с тангенциальным разрывом	263
4. Нерасчётное истечение сверхзвуковых струй	266
§ 3.10 Осесимметричные конические течения	269
1. Уравнения осесимметричных конических течений.....	269
2. Диффузор Буземана	274
3. Осесимметричная кормовая часть Никольского	276
4. Обтекание кругового конуса.....	277
§ 3.11 Двумерные конические течения.....	280
1. Конические до- и сверхзвуковые течения.....	280
2. Характеристики слабо возмущённых конических течений.....	288
3. Обтекание под углом атаки кругового конуса, треугольной пластины и их комбинации.....	290
4. Конические течения в конфигурациях из пересекающихся клиньев	292
§ 3.12 Нелинейное затухание ударно-волновых структур перед вентиляторной решёткой и венцом вентилятора	296
1. Однородные и неоднородные решётки. Метод простых волн и приближение нелинейной акустики	297
2. Ударно-волновые структуры перед однородными и неоднородными решётками и венцом вентилятора	307
§ 3.13 Уравнение Чаплыгина. Струйные течения. Выравнивание докритических и критических струй	318
§ 3.14 Законы подобия и гиперзвуковая стабилизация ..	326
1. Законы подобия Прандтля–Глауэрта и Аккерета.....	327

2. Подобие околосзвуковых течений	332
3. Гиперзвуковое подобие и правило гиперзвуковой стабилизации	335
Часть 4. Оптимальные аэродинамические формы	343
Список сокращений	343
§ 4.1 Задача Ньютона о головной части минимального сопротивления	343
§ 4.2 Симметричный профиль минимального волнового сопротивления	355
§ 4.3 Пространственные тела, оптимальные в приближении законов локального взаимодействия	367
1. Оптимальные пространственные тела при задании только площади основания	367
2. Оптимальные осесимметричные и пространственные тела с заданными площадями основания и наветренной поверхности	374
§ 4.4 Метод неопределённого контрольного контура ..	380
1. Метод неопределённого контрольного контура и оптимальная сверхзвуковая часть сопла Лаваля	381
2. Построения осесимметричной головной части минимального сопротивления в сверхзвуковом потоке идеального газа	388
3. Построение оптимальной образующей всего сопла Лаваля	392
§ 4.5 Прямые методы построения оптимальных конфигураций	396
1. Уменьшение числа прямых расчётов вне зависимости от числа управлений. Метод локальной линеаризации	397

2. Уменьшение числа управлений за счёт выбора аппроксимирующих функций. Кривые Бернштейна–Безье.....	402
3. Многокритериальная оптимизация (оптимизация «по Парето») Генетические алгоритмы	405
Список литературы	411
Именной указатель	419
Предметный указатель	423
Цветные вклейки	I