

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Введение	7
Глава 1. Основные уравнения и методы их решений	11
1.1. Исходные уравнения.	11
1.2. Уравнения для моментов.	16
1.2.1. Приближение трех моментов (17). 1.2.2. Системы уравнений в частных случаях (18). 1.2.3. Подобие квазинейтральных и нейт- ральных течений (20).	
1.3. Применение методов газодинамики.	21
1.3.1. Инварианты Римана (21). 1.3.2. Простые волны (23). 1.3.3. Произвольное движение квазинейтральной плазмы (25). 1.3.4. Задача Гурса (28).	
1.4. Стационарные течения	31
1.4.1. Приближение трех моментов (31). 1.4.2. Течения с разры- вами (36).	
1.5. Двухпоточковая неустойчивость.	38
1.6. Метод численного решения	45
1.7. Основные результаты	47
Глава 2. Ионно-звуковой солитон.	49
2.1. Солитоны в плазме с холодными ионами	51
2.2. Влияние ионной температуры.	56
2.3. Отраженные ионы	60
2.4. Численное моделирование солитонов.	63
2.5. Сравнение с экспериментом.	69
2.6. Основные результаты	72
Глава 3. Расширение плазмы в вакуум.	74
3.1. Аналитические решения	80

3.1.1. Нейтральное кинетическое приближение (81).	3.1.2. Квазинейтральное приближение трех моментов (83).	
3.2. Численные решения		87
3.2.1. Автомодельное кинетическое приближение (87).	3.2.2. Постановка задачи для численного моделирования (88).	
3.2.3. Численные решения в однокомпонентной модели (92).		
3.3. Область неквазинейтральности и ионный фронт		96
3.3.1. Плазма с холодными ионами (98).	3.3.2. Влияние ионной температуры (108).	
3.3.3. Электронное облако (111).		
3.4. Волна охлаждения и обмен энергией.		113
3.5. Перенос частиц и энергии.		118
3.5.1. Плазма с холодными ионами (119).	3.5.2. Плазма с конечной температурой ионов (120).	
3.5.3. Сравнение с численным экспериментом (122).		
3.6. Расширение слоя плазмы в вакуум		124
3.6.1. Постановка задачи (124).	3.6.2. Аналитическое решение в случае $T_{i0} = 0$ (129).	
3.6.3. Численные решения (130).		
3.7. Основные результаты		136
Глава 4. Расширение плазмы в плазму		139
4.1. Постановка задачи		143
4.2. Плазма с холодными ионами		144
4.2.1. Общая характеристика течения (144).	4.2.2. Фронт волны и отраженные ионы (150).	
4.2.3. Учет электронного движения (159).		
4.3. Расширение плазмы в плазму при $T_{i0} \neq 0$		165
4.3.1. Случай $T_{i0} \ll 1$ (165).	4.3.2. Большие значения T_{i0} (166).	
4.3.3. Сравнение с экспериментом (170).		
4.4. Основные результаты		173
Глава 5. Эволюция конечного возмущения плотности плазмы		175
5.1. Обтекание тел разреженной плазмой.		177
5.1.1. Постановка задачи (177).	5.1.2. Численное моделирование (180).	
5.2. Эволюция конечного возмущения плотности.		186
5.2.1. Плазма с холодными ионами (186).	5.2.2. Влияние ионной температуры (194).	
5.2.3. Подobie и неустойчивость течения при $T_{i0} = 1$ (198).		
5.3. Основные результаты		204
Глава 6. Распад начального разрыва потоковой скорости ионов		206
6.1. Постановка задачи		207
6.2. Плазма с холодными ионами		208
6.3. Влияние теплового движения ионов		219

6.4. Основные результаты	222
Глава 7. Распад начального разрыва температуры ионов	224
7.1. Постановка задачи и приближенные оценки	225
7.1.1. Нейтральное приближение (225). 7.1.2. Квазинейтральное приближение трех моментов (229).	
7.2. Численное моделирование	231
7.2.1. Случай $T_{h0} = 1$ (232). 7.2.2. Влияние T_{h0} при малом T_{e0} (236).	
7.3. Основные результаты	238
Глава 8. Плазма с отрицательными ионами	239
8.1. Основные уравнения и типы движения	241
8.2. Расширение в вакуум плазмы с холодными ионами	247
8.2.1. Аналитическая модель течения (248). 8.2.2. Численные решения (252). 8.2.3. Учет электронного движения (259).	
8.3. Неустойчивость расширяющейся плазмы с холодными ионами	261
8.3.1. Возбуждение и развитие неустойчивости (261). 8.3.2. Эффективная температура ионов (270). 8.3.3. Неустойчивость в индукционном разряде (271).	
8.4. Расширение плазмы с конечными температурами ионов	273
8.4.1. Влияние температуры положительных ионов (273). 8.4.2. Отраженные ионы и неустойчивость (277). 8.4.3. Частные случаи с конечными ионными температурами (278). 8.4.4. Моменты функций распределений (285).	
8.5. Расширение слоя плазмы с отрицательными ионами в вакуум	287
8.5.1. Начальная стадия (287). 8.5.2. Явление опрокидывания (290). 8.5.3. Поздние стадии (296). 8.5.4. Влияние ионных температур (300).	
8.6. Основные результаты	304
Глава 9. Расширение ион-ионной плазмы в вакуум	307
9.1. Постановка задачи и частные решения	308
9.2. Численное моделирование	314
9.2.1. Случай $T_{i0}/m_i = T_{j0}/m_j$ (314). 9.2.2. Случай $T_{i0} = 1$, $T_{j0} = 0$ (316). 9.2.3. Одинаковые ионные температуры (317). 9.2.4. Волна охлаждения (320).	
9.3. Основные результаты	324
Заключение	325
Список литературы	327