

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	10
Список литературы к Введению.....	20
 ГЛАВА 1 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ГАЗОВЗВЕСЯХ	
§1.1 Подходы механики гетерогенных сред (МГС).....	22
1.1.1. Основные гипотезы и допущения.....	22
1.1.2. Уравнения МГС для описания динамики газовзвесей.....	23
1.1.3. Уравнения стационарных бегущих волн.....	26
§1.2 Равновесные модели МГС и принципы верификации.....	27
1.2.1. Односкоростная двухтемпературная модель.....	28
1.2.2. Односкоростная однотемпературная модель.....	28
1.2.3. Принципы верификации моделей.....	29
Список литературы к Главе 1.....	31
 ГЛАВА 2 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЙ АЭРОВЗВЕСЕЙ С УЧЕТОМ НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ ПЛАВЛЕНИЯ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ	
§2.1 Описание течений смеси газа и твердых (жидких) частиц с учетом плавления (кристаллизации).....	35
2.1.1. Основные гипотезы и допущения.....	35
2.1.2. Уравнения и замыкающие соотношения модели.....	38
§2.2 Структура ударной волны с учетом неравновесного плавления.....	40
§2.3 Структура стационарной ударной волны в смеси газа и твердых частиц в двухтемпературном приближении.....	49
§2.4 Структура ударной волны в смеси газа и плавящихся частиц с учетом полной тепловой неравновесности.....	61
Список литературы к Главе 2.....	72

ГЛАВА 3 МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ГОРЕНИЯ ВЗВЕСЕЙ АЛЮМИНИЯ ПРИ ВЗРЫВНЫХ ПРОЦЕССАХ

§3.1. Моделирование горения частицы алюминия.....	75
3.1.1. Экспериментальные исследования.....	75
3.1.2. Теоретические исследования.....	78
§3.2. Описание воспламенения частиц алюминия.....	81
§3.3. Моделирование воспламенения частиц алюминия в динамических условиях.....	89
§3.4. Задача о воспламенении пылевзвеси частиц алюминия в ударных и детонационных волнах.....	93
Список литературы к Главе 3.....	102

ГЛАВА 4 ОДНОМЕРНЫЕ ДЕТОНАЦИОННЫЕ ТЕЧЕНИЯ ГАЗОВЗВЕСЯХ ЧАСТИЦ АЛЮМИНИЯ

§4.1. Структуры стационарных волн детонации в монодисперсных взвесах частиц алюминия.....	112
4.1.1. Проблема выбора скорости нормальной детонации.....	112
4.1.2. Структуры детонации в односкоростной модели	114
4.1.3. Структуры детонации в двухскоростной модели.....	121
§4.2. Устойчивость и нормальные режимы детонации.....	130
4.2.1. Формулировка задачи о распространении детонационной волны с примыкающей волной разрежения.....	132
4.2.2. Область существования режимов Чепмена-Жуге.....	133
4.2.3. Область существования режимов с внутренней особой точкой....	134
4.2.4. Область существования режима с межзвуковым конечным состоянием (дисперсионный интервал параметров релаксации).....	136
4.2.5. Нормальные режимы детонации.....	139
§4.3. Ударно-волновое инициирование детонации.....	140
4.3.1. Сценарии инициирования детонации при разрушении КВД.....	141
4.3.2. Сценарии инициирования детонации в облаке частиц.....	143

4.3.3. Критерии инициирования.....	149
Список литературы к Главе 4.....	152

ГЛАВА 5 ЯЧЕЙСТАЯ ГЕТЕРОГЕННАЯ ДЕТОНАЦИЯ В МОНОДИСПЕРСНЫХ ВЗВЕСЯХ

§ 5.1. Вводные замечания и формулировка задачи.....	156
5.1.1. Проблема определения масштабов ячейистой детонации.....	156
5.1.2. Цели и задачи настоящего исследования.....	160
5.1.3. Постановка задачи формирования ячейистой детонации в плоском канале в процессе ударно-волнового инициирования.....	160
§5.2. Результаты численного моделирования ячейистой детонации.....	162
5.2.1. Общие характеристики ячейистой гетерогенной детонации.....	163
5.2.2. Влияние ширины расчетной области и параметров сетки.....	167
5.2.3. Зависимость размера ячейки от диаметра частиц.....	172
§ 5.3. Роль процессов релаксации в ячейистой детонации.....	175
5.3.1. Оценка размера ячейки методами акустического анализа.....	175
5.3.2. Связь между размером ячейки и масштабами релаксации.....	181
§ 5.4 Ячейисто-подобные режимы в ограниченном облаке (слое) частиц в канале.....	186
5.4.1. Формулировка задачи инициирования.....	186
5.4.2. Пересжатая детонация при поддерживаемой УВ ($D_0 > D_{CJ}$).....	190
5.4.3. Низкоскоростная детонация при поддерживаемой УВ ($D_0 < D_{CJ}$)...	191
5.4.4. Распространение детонации при воздействии взрывной УВ.....	193
5.4.5. Диспергирование частиц.....	197
Список литературы к Главе 5.....	200

ГЛАВА 6 РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕТЕРОГЕННОЙ ДЕТОНАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ГЕОМЕТРИИ

§6.1. Введение и обзор исследований по проблеме.....	205
§6.2. Дифракция плоской волны детонации на обратном уступе.....	210

6.2.1. Формулировка задачи.....	210
6.2.2. Закритический режим распространения детонации.....	211
6.2.3. Докритический режим.....	214
6.2.4. Критический режим распространения.....	216
6.2.5. Влияние ширины канала и размера частиц на режимы.....	218
§6.3. Дифракция ячеистой детонации на обратном уступе.....	219
6.3.1. Режимы с сохранением детонации.....	219
6.3.2. Режимы при малом числе ячеек в канале.....	221
6.3.3. Критические условия распространения.....	223
§6.4. Распространение детонации в каналах с внезапным расширением.....	227
6.4.1. Перестройка поперечных волн ячеистой детонации.....	227
6.4.2. Ре-инициирование детонации в докритических режимах.....	230
Список литературы к Главе 6.....	233

ГЛАВА 7 ОСОБЕННОСТИ ДЕТОНАЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ В ПОЛИДИСПЕРСНЫХ ГАЗОВЗВЕСЯХ

§7.1. Введение.....	238
§7.2. Стационарные структуры детонации в бидисперсных взвесьях.....	241
7.2.1. Постановка задачи.....	241
7.2.2. Стационарные структуры неидеальной детонации.....	241
7.2.3. Сопряжение стационарной структуры с волной разрежения.....	245
7.2.4. Формирование ρ -слоев.....	247
§7.3. Инициирование детонации в бидисперсных взвесьях.....	248
7.3.1. Инициирование в поддерживаемых УВ.....	248
7.3.2. Инициирование во взрывных УВ.....	250
7.3.3. Двух-фронтные структуры гетерогенной детонации.....	251
§7.4. Особенности ячеистой детонации в бидисперсных взвесьях.....	253
7.4.1. Формулировка задачи.....	253

7.4.2. Свойства ячеистой детонации в бидисперсных взвесах.....	254
7.4.3. Полное вырождение ячеистой детонации.....	257
§7.5. Ячеистая детонация в полидисперсных взвесах.....	259
7.5.1. Проявление свойств вырождения.....	259
7.5.2. Полное вырождение ячеек в полидисперсных взвесах.....	261
7.5.3. Распространение детонации в полидисперсных взвесах в канале с разрывом сечения.....	262
§7.6 Подтверждение и обоснование свойств вырождения.....	266
7.6.1. Экспериментальные подтверждения.....	266
7.6.2. Обоснование свойств вырождения ячеистой детонации методами акустического анализа структур бидисперсных взвесей.....	268
7.6.3. Теоретическое обоснование критерия полного вырождения ячеистой детонации в полидисперсных взвесах.....	273
Список литературы к Главе 7.....	275

ГЛАВА 8 ЧИСЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСЧЕТОВ УДАРНО-ВОЛНОВЫХ И ДЕТОНАЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ ГАЗОВЗВЕСЕЙ

§8.1 Методы расчета течений газозввесей на основе схем TVD.....	279
8.1.1. Обзор методов расчета динамических процессов в газозввесах.....	279
8.1.2. Схема TVD для газовой фазы.....	281
8.1.3. Схемы для расчета дискретной фазы.....	285
8.1.4. Тестирование алгоритмов.....	287
§8.2 Схемы TVD для равновесных моделей механики газозввесей.....	294
8.2.1. Модификация схем TVD для односкоростной модели.....	295
8.2.2. Модификация схем TVD для равновесной модели.....	296
8.2.3. Тестирование модификаций схем TVD для равновесных моделей.....	297
§8.3 Применение технологии параллельных вычислений.....	299
8.3.1. Распараллеливание по геометрическому принципу.....	300
Список литературы к Главе 8.....	302