

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
Литература	10
ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	13
1. ТОПЛИВНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АКТИВНЫХ СРЕД.....	15
Введение.....	15
1.1. Требования к топливным композициям	18
1.2. Компоненты топливных композиций. Номенклатура и свойства	25
1.2.1. Фторсодержащие окислители	25
1.2.2. Первичные горючие	27
1.2.3. Инертные разбавители.....	29
1.3. Исследования HF/DF-лазеров при работе с использованием различных топливных композиций	29
1.3.1. Критерии оценки эффективности топлив	30
1.3.2. Расчетные исследования энергетических характеристик HF/DF-лазеров	31
1.3.3. Экспериментальные исследования энергетических характеристик HF/DF-лазеров	41
1.4. Перспективные окислители для HF-лазера.....	45
1.4.1. Трифторид азота.....	45
1.4.2. Тетрафторгидразин.....	63
1.5. Перспективные первичные горючие для DF/HF-лазеров	69
1.5.1. Этилен	69
1.5.2. Тетрафторэтилен	77
1.5.3. Сероуглерод	82
1.6. Альтернативные разбавители.....	83
1.7. Генераторы вторичного горючего — газообразного водорода	86
1.7.1. Твердотопливный генератор водорода	86
1.7.2. Жидкостный генератор водорода	88
1.8. Обсуждение результатов исследований	96
1.9. Заключение.....	99
Литература к разделу 1.....	99
2. ГАЗОВАЯ ДИНАМИКА АКТИВНЫХ СРЕД	108
Введение.....	108
2.1. Газодинамические характеристики сверхзвукового газового потока и их роль в формировании активных сред HF/DF-лазеров	110
2.2. Измерение полного и статического давлений в сверхзвуковом разреженном высокотемпературном химически неравновесном газовом потоке активной среды. Методические вопросы	114
2.2.1. Экспериментальная техника	115
2.2.2. Методика обработки результатов измерений давления.....	122

2.3. Исследование газодинамики активных сред HF/DF-лазеров, формируемых сопловыми блоками различных конструкций	136
2.3.1. Условия проведения экспериментов	137
2.3.2. HF-лазер с плоским щелевым сопловым блоком по схеме смешения «сопло — сопло»	138
2.3.3. HF-лазер с сопловым блоком радиального расширения по схеме смешения «сопло — инжектор»	148
2.3.4. DF-лазер с инъекцией вторичных реагентов в дозвуковую часть моносопла	167
2.3.5. Сверхзвуковой DF-CO ₂ -лазер	171
2.4. Обсуждение результатов исследований	175
2.5. Заключение	182
Литература к разделу 2	182

3. УПРАВЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ АКТИВНЫХ СРЕД

Введение	188
3.1. Возможные последствия дополнительного разбавления окислительного потока и активной среды инертным газом и способы его реализации	190
3.2. Принципы смешения реагентов. Схемы и конструкции сопловых блоков, обеспечивающие дополнительное разбавление окислительного потока и активной среды инертным газом	192
3.2.1. Двухструйная схема смешения	192
3.2.2. Трехструйная схема смешения	207
3.2.3. Схема смешения с моносоплом	232
3.3. Обсуждение результатов исследований	245
3.4. Заключение	254
Литература к разделу 3	256

4. АКТИВНАЯ СРЕДА И СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Введение	261
4.1. Исследования спектрального состава излучения на ранней стадии изучения HF/DF-лазеров	264
4.2. Исследования спектральных характеристик излучения HF/DF-лазеров, оснащенных сопловыми блоками различных конструкций. Методические вопросы	275
4.2.1. Условия проведения экспериментов	275
4.2.2. Методики измерений	279
4.3. Спектральные характеристики излучения HF/DF-лазеров с плоскими щелевыми сопловыми блоками по схеме смешения «сопло — сопло»	288
4.3.1. HF-лазер малой размерности	289
4.3.2. HF-лазер средней размерности	308

4.4. Спектральные характеристики излучения HF/DF-лазеров с сопловыми блоками по схемам смешения «сопло — инжектор» радиального расширения и «моносопло — клин»	319
4.4.1. HF/DF-лазеры малой размерности	319
4.4.2. HF-лазер средней размерности	321
4.4.3. HF-лазер мегаваттного класса	330
4.5. Спектральные характеристики излучения HF-лазеров с сопловыми блоками с дополнительным разбавлением окислительного потока и активной среды инертным газом.....	333
4.5.1. HF-лазер малой размерности с сопловым блоком по схеме смешения «сопло — сопло — инжектор»	333
4.5.2. HF-лазер средней размерности с сопловым блоком по схеме смешения «сопло — сопло — сопло»	334
4.5.3. HF/DF-лазеры с сопловым блоком по схеме гиперзвукового низкотемпературного течения.....	345
4.5.4. DF-лазеры с сопловым блоком, оснащённым «трипсами»	346
4.6. Спектральные характеристики излучения HF-лазера с сопловым блоком по схеме смешения «сопло — инжектор — инжектор» радиального расширения	347
4.7. Спектральные характеристики излучения обертоновых HF-лазеров	352
4.7.1. HF-лазер малой размерности	355
4.7.2. HF-лазеры средней размерности.....	356
4.8. Обсуждение результатов исследований	360
4.9. Заключение.....	367
Литература к разделу 4.....	367
5. СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫХЛОПА HF/DF-НХЛ	373
Введение.....	373
5.1. Варианты построения СОВ для HF/DF-НХЛ.....	375
5.2. Сверхзвуковые выхлопные диффузоры мощных HF/DF-НХЛ	377
5.2.1. Традиционная теория сверхзвуковых диффузоров.....	378
5.2.2. Особенности течения в каналах HF/DF-НХЛ.....	383
5.2.3. Экспериментальные исследования работы СД крупномасштабных DF-НХЛ	392
5.2.4. Численное моделирование течения в сверхзвуковых диффузорах HF/DF-НХЛ	400
5.3. Сверхзвуковые эжекторы для СВД HF/DF-НХЛ	403
5.3.1. Выбор параметров рабочего тела эжектора для СВД.....	404
5.3.2. Оптимизация параметров эжектора на основе интегрального подхода	406
5.3.3. Численное моделирование течения в сверхзвуковом эжекторе СВД.....	413
5.3.4. Повышение эффективности эжекторов с использованием интенсификаторов смешения.....	418

5.3.5. Применение теплообменных аппаратов для повышения эффективности СВД HF/DF-НХЛ	425
5.4. Условия интеграции составных элементов СОВ и лазера	434
5.4.1. Согласование характеристик выхлопного диффузора и эжектора	434
5.4.2. Особенности запуска канала сверхзвукового эжектора	435
5.4.3. Особенности схода с рабочего режима СВД	437
5.4.4. Качественный анализ особенностей запуска сложных каналов крупномасштабных СГПЛ	440
5.5. Заключение	449
Литература к разделу 5	450

