

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редакторов перевода	5
Предисловие ко второму изданию	7
Предисловие к первому изданию	9
Обозначения	12

ЧАСТЬ I

Кинетика химических реакций между газообразными топливами и окислителями

<i>Глава 1.</i> Теоретические основы	17
§ 1. Элементарные и сложные реакции в газах	17
§ 2. Некоторые основы кинетики химических реакций	18
А. Бимолекулярные реакции	18
Б. Реакции при тройных соударениях	19
В. Мономолекулярные реакции	21
Г. Поверхностные реакции	22
§ 3. Стационарная скорость реакции. Цепной и тепловой пределы воспламенения	23
§ 4. Зарождение и обрыв цепей на стенке	27
§ 5. Зарождение цепей в объеме и обрыв цепей на стенке	30
Литература	31
<i>Глава 2.</i> Реакция между водородом и кислородом	33
§ 1. Термическая реакция	33
А. Механизм реакции	34
Б. Сравнение экспериментально измеренных и рассчитанных скоростей реакций и пределов воспламенения; константы скоростей элементарных реакций	48
В. Классификация материалов стенки реакционного сосуда с точки зрения вероятности обрыва цепей	62
§ 2. Сенсibilизация и ингибирование термической реакции добавками различных веществ	69
Литература	74
<i>Глава 3.</i> Реакция между окисью углерода и кислородом	76
§ 1. Полуостров воспламенения	76
§ 2. Реакция, катализируемая водой	81
§ 3. Реакция в смесях $H_2 - CO - O_2$	87
§ 4. Сенсibilизация и ингибирование различными добавками	90
Литература	91
<i>Глава 4.</i> Реакция между углеводородами и кислородом	92
§ 1. Метан и формальдегид	92
§ 2. Этан, ацетальдегид, этилен и ацетилен	109
§ 3. Пропан и пропилен	117
§ 4. Холодные пламена и двухстадийное воспламенение	126
§ 5. Обсуждение механизма окисления углеводородов	151
А. Окисление нормальных парафинов	152
Б. Влияние строения молекул на окисление алифатических соединений	168
В. Бензол и другие ароматические соединения	164
§ 6. Детонация в двигателе	165
А. Феноменология явления	165
Б. Спектроскопическое и химическое исследование газообразных продуктов в последней части заряда	170
В. Влияние строения молекул и различных добавок	171
Литература	173

ЧАСТЬ II

Распространение пламени

<i>Глава 5.</i> Волны горения в ламинарном потоке	181
§ 1. Введение	181
§ 2. Адиабатическое плоское пламя	184
§ 3. Теплопотери в потоке газа	191
§ 4. Принцип стабилизации пламени в ламинарных потоках	197
§ 5. Гашение пламени в расходящемся потоке	200
§ 6. Определение пределов стабилизации и гашение пламени	203
§ 7. Структура ламинарного пламени горелки	231
§ 8. Формирование пламени в ламинарном потоке вблизи источника зажигания	250

§ 9. Распространение ламинарного пламени в трубах	253
§ 10. Пламена в трубах; влияние колебаний и силы тяжести	257
§ 11. Искривление и распад поверхности пламени вследствие диффузионного расслоения компонентов смеси	261
§ 12. Пределы распространения пламени	267
§ 13. Искровое воспламенение	276
§ 14. Воспламенение дутьем источниками	294
§ 15. Пламена в замкнутых объемах	308
§ 16. Измерение скорости горения	319
Литература	331
Глава 6. Пламена в турбулентном потоке	335
§ 1. Турбулентные пламена в горелке	335
§ 2. Основные понятия теории турбулентного потока	340
§ 3. Турбулентная скорость горения	345
§ 4. Влияние спектра турбулентности и искривления поверхности горения на распространение фронта пламени	355
§ 5. Стабилизация пилотным пламенем при большой скорости потока	359
§ 6. Стабилизация пламени на плохообтекаемых телах	361
§ 7. Зажигание высокоскоростного потока горючей смеси нагретыми телами	369
Литература	378
Глава 7. Горение газовых струй и устройства забора воздуха	380
§ 1. Описание диффузионных пламен	380
§ 2. Теория ламинарного диффузионного пламени	387
§ 3. Теория турбулентных диффузионных пламен	400
§ 4. Горелки с забором первичного воздуха	405
А. Цилиндрические горелки с одним отверстием	406
Б. Горелки типа трубки Вентури с большим количеством отверстий	415
В. Определение характеристик горелок для различных горючих газов	417
Литература	422
Глава 8. Детонационные волны в газах	423
§ 1. Вводные замечания	423
§ 2. Теория ударных и детонационных волн	423
А. Ударные волны в инертном газе в трубе	423
Б. Детонационные волны	427
§ 3. Вычисление значений скорости детонации и сравнение их с экспери- ментом	432
§ 4. Измерения скорости детонации; пределы распространения детонации; пульсирующая и спиновая детонации	435
§ 5. Переход горения в детонацию	449
Литература	455
Глава 9. Спектры испускания, ионизация и влияние электрических полей на пла- мена	457
§ 1. Спектры пламен	457
§ 2. Ионы и действие на пламя электрических полей	459
Литература	460
Глава 10. Методы фотографирования пламени и регистрации давления	461
§ 1. Фотографирование пламен	461
А. Шлирен-метод (Теплера)	461
Б. Теневого метод (Дворака)	466
В. Интерферометрический метод	467
§ 2. Измерение роста давления в замкнутом сосуде	468
Литература	471

ЧАСТЬ III

Состояние продуктов горения

Глава 11. Температура, давление и объем сгоревшего газа	475
§ 1. Определение термодинамических функций газов из анализа полосатых спектров	475
А. Расчет термодинамических функций из схемы спектральных уровней молекул	475
Б. Приближенный расчет термодинамических функций из основных частот молекул	482
§ 2. Адиабатические взрывы в замкнутых сосудах	485

А. Соотношения между температурой, давлением и диссоциацией для адиабатического горения при равномерном распределении температуры	485
Б. Градиент температуры и его влияние на максимальное давление	491
В. Экспериментальные и теоретические значения давлений взрыва в водородо-кислородных смесях	497
Г. Давление взрыва в смесях кислорода с окисью углерода и ацетиленом	500
Д. Определение энергии диссоциации H_2O на H_2 и OH	502
Е. Взрывы смесей озона с кислородом	504
§ 3. Адиабатические пламена при постоянном давлении	505
А. Соотношения между температурой, объемом продуктов горения и диссоциацией при адиабатическом горении	505
Б. Взрывы влажных смесей окиси углерода с кислородом в мыльном пузыре	506
Литература	509
Глава 12. Температура и излучение продуктов сгорания	511
§ 1. Характеристики теплового излучения	511
§ 2. Экспериментальные исследования излучения пламен	513
§ 3. Измерение температуры стационарных несветящихся пламен	517
§ 4. Измерение температуры и излучательной способности коптящих пламен	521
Литература	524

ЧАСТЬ IV

Проблемы горения в технике

Глава 13. Промышленный нагрев	527
Литература	529
Глава 14. Двигатели внутреннего сгорания	530
§ 1. Циклы двигателей	530
А. Цикл Отто	530
Б. Цикл Дизеля	536
В. Цикл газовой турбины	539
Г. Турбореактивный и прямоточный циклы	541
Д. Ракетные двигатели	543
§ 2. Процесс сгорания в двигателе Отто	544
§ 3. Процесс сгорания в двигателе Дизеля	548
§ 4. Горение в реактивных двигателях	550
§ 5. Горение жидких топлив в ракетных двигателях	554
Литература	555

ПРИЛОЖЕНИЯ

А. Данные для термохимических расчетов	559
Литература	567
Б. Пределы распространения пламени	569
Пределы распространения пламени в воздухе, разбавленном различными инертными газами	571
Нижние пределы распространения пламени растворителей в смесях растворителей с воздухом	574
Пределы распространения пламени в газах при высоких давлениях	575
Пределы распространения пламени в газах при пониженном давлении	575
Гашение бензино-воздушных пламен галогенированными и инертными газами	577
Литература	577
В. Температуры пламени	578
Литература	580
Предметный указатель	581

Б. Льюис, Г. Эльбе

ГОРЕНИЕ, ПЛАМЯ И ВЗРЫВЫ В ГАЗАХ

Редактор В. И. САМСОНОВА, Художник Г. А. Шеткин

Художественный редактор П. Ф. Некунда, Технический редактор И. К. Дерва

Сдано в производство 22/III—1968 г. Подписано к печати 13/VIII 1968 г. Бумага типографская № 1, формат $70 \times 108^{1/16}$, 18,5 бум. л., 51,8 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 48,37. Изд. № 2/4257

Цена 3 р. 66 к. Зак. № 183. Темплан 1968 г. издательства «Мир», пор. № 63.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

Москва, 1-й Рижский пер., 2

Московская типография № 16 Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР
Москва, Трехпрудный пер., 9