

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	4

ЧАСТЬ I

ГОРЮЧИЕ ГАЗЫ. ДОБЫЧА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Глава 1. Горючие газы, используемые в системах газоснабжения городов и населенных пунктов	9
1.1. Газообразное состояние и его параметры	9
1.2. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основные газовые законы	13
1.3. Физические свойства газов	17
1.4. Тепловые свойства газов	23
1.5. Требования к качеству природного газа для коммунально-бытового потребления	33
1.6. Природные газы	34
1.7. Искусственные газы	34
Глава 2. Добыча природного газа	39
2.1. Газовые месторождения	39
2.2. Классификация запасов газов по типам залежей и гипотезы происхождения углеводородов	40
2.3. Скважины для добычи газа	44
2.4. Сбор добываемых газа и нефти	53
Глава 3. Транспортирование газа	58
3.1. Схемы подготовки газа к транспортированию и использованию	58
3.2. Очистка горючих газов от пыли, сероводорода, углекислого газа, осушка и одоризация	58
3.3. Технологическая схема магистрального газопровода	66

3.4. Аккумулирующая способность магистрального газопровода	68
3.5. Подземные хранилища газа	68

ЧАСТЬ II

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ГАЗОПРОВОДОВ

Глава 4. Газовые сети городов и населенных пунктов	73
4.1. Классификация газопроводов	73
4.2. Устройство подземных, надземных и наземных газопроводов	76
4.3. Переходы газопроводов через препятствия	78
4.4. Трубы для газопроводов	81
4.5. Запорные устройства	85
Глава 5. Защита газопроводов от коррозии	91
5.1. Виды коррозии	91
5.2. Защита газопроводов от почвенной коррозии и блуждающих токов	92
5.3. Мероприятия по защите подземных газопроводов от коррозии	95
5.4. Методика проведения измерительных работ по определению опасности коррозии	98
Глава 6. Потребление газа	106
6.1. Классификация потребителей газа. Расчет годового потребления газа городом	106
6.2. Неравномерность и регулирование потребления газа	109
6.3. Расчетный расход газа	111
Глава 7. Гидравлический расчет газовых сетей	114
7.1. Общие сведения	114
7.2. Силы, действующие в газе	117
7.3. Основы теории движения газа	119
7.4. Потери давления при движении газа	125
7.4.1. Характер движения газа	125
7.4.2. Сопротивление трению	125
7.4.3. Местные сопротивления	126
7.5. Определение потерь давления в газопроводах	127
7.6. Постановка задачи расчета тупиковой газовой сети	132
7.7. Постановка задачи расчета кольцевой газовой сети	135
7.8. Пример расчета газоснабжения города	140
7.9. Гидравлический расчет наклонных распределительных газопроводов	155

Глава 8. Газорегуляторные пункты. Газорегуляторные установки. Устройство и расчет технологического оборудования	159
8.1. Газорегуляторные пункты и установки, технологические схемы	159
8.2. Регуляторы давления газа	161
8.3. Определение пропускной способности регулятора	170
8.4. Вспомогательное оборудование ГРП и ГРУ	172
8.5. Измерение и учет расхода газа	176
Глава 9. Промышленные системы газораспределения	188
9.1. Классификация систем и их устройство	188
9.2. Одноступенчатые промышленные системы	191
9.3. Двухступенчатые промышленные системы	194

ЧАСТЬ III

СЖИГАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗА

Глава 10. Теоретические основы сжигания газа	198
10.1. Стехиометрическое уравнение горения газа	198
10.2. Теоретическое количество воздуха	200
10.3. Коэффициенты избытка воздуха и топлива	200
10.4. Продукты сгорания газа	201
10.5. Химическая полнота сгорания	205
10.6. Энтальпия продуктов сгорания	206
10.7. Температура, кинетика химических реакций горения	207
Глава 11. Воспламенение и зажигание	214
11.1. Общие положения	214
11.2. Самовоспламенение газовых смесей	215
11.3. Границы самовоспламенения	217
11.4. Цепное самовоспламенение	219
11.5. Зажигание горючей газовой смеси	220
Глава 12. Распространение пламени	223
12.1. Скорость распространения пламени	223
12.2. Влияние физико-химических факторов на скорость распространения пламени	228
12.3. Экспериментальные методы определения нормальной скорости распространения пламени	231
12.4. Гашение пламени в узких каналах	233
12.5. Распространение пламени в турбулентном потоке	234

Глава 13. Сжигание газа	237
13.1. Факельное и беспламенное горение. Кинетический, диффузионный и промежуточный принципы сжигания газов	237
13.2. Смесеобразование	238
13.3. Физическая картина горения бунзеновского пламени	241
13.4. Турбулентное горение однородной смеси	244
13.5. Стабилизация открытого пламени	245
13.6. Влияние некоторых физико-химических факторов на устойчивость горения	249
13.7. Искусственная стабилизация пламени	251
13.8. Диффузионное горение	255
13.9. Интенсификация сжигания газа	259
13.10. беспламенное сжигание газов	261
13.11. Сжигание газа в перфорированных керамических насадках и на металлических сетках	262
13.11.1. Стабилизация пламени на перфорированных и пористых системах	268
13.11.2. Горение газа на металлических сетках	272
Глава 14. Газогорелочные устройства	275
14.1. Основные термины и определения	275
14.2. Основные функции и элементы горелок	277
14.3. Классификация газовых горелок	278
14.4. Общие технические требования к газовым горелкам	282
14.5. Диффузионные горелки	288
14.6. Горелки без предварительного смешения	289
14.7. Горелки с улучшенным смешением	292
14.8. Горелки с регулируемым и предварительным смешением	293
14.8.1. Инжекционные горелки	294
14.8.2. Инжекционный газовый смеситель и его расчет	295
14.9. Газовые горелки инфракрасного излучения	304
14.10. Горелки частичного предварительного смешения	305
14.11. Блочные автоматизированные газогорелочные устройства	306
14.12. Выбор газогорелочных устройств	310
14.13. Пересчет горелок при изменении характеристик газа и взаимозаменяемость газов	310
14.13.1. Заменяемые газы	310
14.13.2. Принцип заменяемости газов	311
14.13.3. Пересчет горелок при изменении характеристик газа	316
Глава 15. Газоснабжение зданий. Газовые приборы и аппараты	321
15.1. Требования, предъявляемые к внутренним газопроводам	321
15.2. Расчет внутридомового газопровода	322

15.3. Газовые приборы и аппаратура	331
15.4. Газовое оборудование коммунально-бытового сектора	333
15.5. Отвод продуктов сгорания	334
Глава 16. Газовое оборудование промышленных, коммунальных и коммунально-бытовых предприятий	338
16.1. Особенности использования газового топлива в котельных	338
16.2. Газовое оборудование котельных с паровыми и водогрейными котлами	341
16.3. Определение расхода газа котельной на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий	343
16.4. Выбор котлов и газовых горелок	345
16.5. Схемы обвязочных газопроводов	345
16.6. Взрывные клапаны для топок котлов и боровов	349
16.7. Расчет дымовой трубы котельной с естественной тягой	350
16.8. Организация воздухообмена в котельной	352
16.9. Подбор дымососа для котельной с принудительной тягой	354
Глава 17. Системы газоснабжения сжиженными газами	359
17.1. Газонаполнительные станции	359
17.2. Установки для перемещения сжиженных газов	365
17.3. Транспортирование сжиженных газов	368
17.4. Резервуарная установка	371
17.5. Газобаллонные установки, газонаполнительные пункты	374
17.6. Естественное и искусственное испарение газа	376
17.7. Использование газоздушных смесей СУГ для газоснабжения	379
17.8. Гидравлический расчет трубопроводов сжиженных углеводородных газов	384
Глава 18. Основы эксплуатации систем газораспределения	392
18.1. Основные положения и задачи эксплуатации газового хозяйства	392
18.2. Технологический надзор за строительством и монтажом систем газораспределения	393
18.3. Испытание газопроводов и приемка их в эксплуатацию	393
18.4. Присоединение ответвлений к действующим газопроводам	397
18.5. Пуск газа и продувка объектов газораспределения	403
18.6. Эксплуатация подземных и надземных газопроводов	404
18.7. Определение технического состояния подземных газопроводов	409
18.8. Проведение работ по ремонту изоляции газопроводов	413

18.9. Эксплуатация газорегуляторных пунктов и газорегуляторных установок	414
18.10. Эксплуатация газового оборудования промышленных, коммунальных предприятий и котельных	417
18.11. Газоопасные работы при ремонте газопроводов	422
18.12. Предотвращение образования и ликвидация конденсатных и гидратных пробок	424
18.13. Аварийно-диспетчерская служба	426
18.14. Техника безопасности в газовом хозяйстве	430
Список литературы	433