



Колибаба О. Б., Никишов В. Ф., Ометова М. Ю.
Основы проектирования и эксплуатации систем
газораспределения и газопотребления:
Учебное пособие. 1-е изд.

ISBN 978-5-8114-1416-1

Год выпуска 2013

Тираж 1000 экз.

Формат 12,8×20 см

Переплет: твердый

Страниц 208

Цена 480,04 руб.

Учебное пособие содержит сведения по проектированию и эксплуатации газовых сетей городов, населенных пунктов, зданий различного назначения и промышленных предприятий. Приведены данные по конструктивному оформлению системы газоснабжения, выбору оборудования ГРП и ГРУ. Даны методики и примеры гидравлических расчетов кольцевых и тупиковых газопроводов различных категорий давления.

Пособие предназначено для студентов вузов и начинающих проектировщиков газораспределительных сетей.

Рецензенты:

А. И. Сокольский — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Теплогазоснабжения и вентиляции» Ивановского государственного архитектурно-строительного университета; *Л. Н. Александрова* — директор ООО «Техногазпроект».

Введение

«Послушай о другом огненном псе: он говорит действительно из сердца земли. Дыхание его из золота и золотого дождя: так хочет сердце его...» — так, по мнению Ф. Ницше, говорил легендарный Заратустра об огне и, таким образом, очень точно описал свойства природного газа.

Первыми открыли замечательные свойства природного газа огнепоклонники-зороастрийцы, которые и сегодня почитают естественные факелы на месте стихийных выходов газовых месторождений на поверхность. Хорошо были знакомы с природным газом и в Китае, где, по свидетельству известного средневекового путешественника Марко Поло, этот дар земли использовали для отопления и освещения.

В Европе и Америке природный газ не играл никакой практической роли до конца XIX века. К природному и попутному газам промышленники стали присматриваться лишь с началом индустриального бурения на нефть. Использовать газ для производственных целей начали лишь в 1870-х годах. Тогда же появились первые газопроводы. Лишь с развитием автотранспорта и нефтепереработки, когда стало очевидно, что «топить нефтью — все равно что топить ассигнациями», природный газ занял достойное место в жизни человека.

В России первые серьезные попытки разведки и промышленного использования месторождений природного газа начались лишь после Гражданской войны, в середине 1920-х годов. Значительный толчок развитию газовой отрасли придала Великая Отечественная война. Испытывая недостаток топлива (практически вся нефть уходила на горюче-смазочные материалы для военных нужд, а богатые угольные месторождения Украины были оккупированы), страна начала массово переходить на использование природного и попутного газа для коммунальных и промышленных нужд. Важность газового хозяйства для экономики страны к середине пятидесятых годов стала настолько очевидной, что в 1956 году было образовано Главное управление газовой промышленности при Совете Министров СССР — Главгаз СССР. Пик развития газового комплекса пришелся на 1960-е годы.

На сегодняшний день газовая промышленность России стала одной из основных составляющих экономики страны. Только разведанные запасы «голубого топлива» составляют более 46 триллионов кубических метров. Газотранспортная система страны включает более 150 тысяч километров магистральных газопроводов, 690 компрессорных цехов мощностью около 42 миллионов киловатт, 22 объекта подземного хранения газа. Протяженность газораспределительных сетей составляет около 360 тысяч километров.

Газоснабжение — один из главных факторов, влияющих на экономическое развитие страны. Снабжение природным газом городов и поселков имеет своей целью: улучшение бытовых условий населения; замену более дорогого твердого топлива или электроэнергии в тепловых процессах на промышленных предприятиях, тепловых

электростанциях, коммунально-бытовых предприятиях; улучшение экологической обстановки, так как при полном сгорании природный газ выделяет в атмосферу гораздо меньше вредных веществ, чем другие виды топлива.

Природный газ подается в города и поселки по магистральным газопроводам, начинающимся у мест добычи газа (газовых месторождений) и заканчивающихся у газораспределительных станций (ГРС), расположенных возле городов. Для снабжения газом потребителей на территории поселений строится распределительная газовая сеть, оборудуются пункты редуцирования газа, сооружаются необходимые для эксплуатации газопроводов контрольные пункты и другое оборудование.

Потребителями природного газа в городах являются: жилые дома, где газ используется населением в качестве топлива в бытовых газовых приборах (плитах, водяных газовых нагревателях и отопительных котлах); коммунальные и общественные предприятия, где газ используется для производства горячей воды и пара, выпечки хлеба, приготовления пищи, санитарной обработки и т. п.; котельные и ТЭЦ, где газ расходуется на выработку теплоты для отопительных нужд; промышленные предприятия, где газ сжигается в топках печей.

При проектировании сетей газораспределения и газопотребления поселений и промышленных предприятий приходится решать следующие вопросы: выявлять потребителей газа на газифицируемой территории и рассчитывать расходы газа для каждого из них; определять места и способы прокладки газопроводов; выбирать оборудование пунктов редуцирования газа и запорную арматуру; определять сметную стоимость строительства газопроводов и всех сооружений на них; разрабатывать мероприятия по защите газопроводов и их безопасной эксплуатации. В основу расчета систем газоснабжения положены известные формулы и законы установившегося движения газа в трубопроводах, а также методики, разработанные с их использованием [13], [15], [16]. Проектирование газовых сетей базируется на обязательном использовании нормативно-технической литературы с применением современных технических устройств, выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью.

Колибаба О. Б., Никишов В. Ф., Ометова М. Ю.

Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления:

Учебное пособие. 1-е изд.

Оглавление

[Введение 5](#)

[Основные термины и понятия 8](#)

[1. Расчет систем газораспределения городов и населенных пунктов 12](#)

1.1. Определение численности населения и жилой площади района газификации 12

1.2. Определение годовых расходов теплоты 15

1.3. Определение годовых расходов газа 24

1.4. Определение часовых расходов газа 24

1.5. График годового потребления газа 28

1.6. Системы газоснабжения 31

1.6.1. Выбор и обоснование системы газоснабжения 31

1.6.2. Определение числа ступеней давления в газовых сетях 32

1.6.3. Выбор структурной схемы газовых сетей 33

1.7. Определение числа ГРС и ГРП 33

1.7.1. Определение числа ГРС 34

1.7.2. Определение оптимального числа ГРП 35

1.8. Пункты редуцирования газа и их типовые схемы 36

1.8.1. Газорегуляторные пункты 37

1.8.2. Газорегуляторные установки 40

1.8.3. Шкафные регуляторные пункты 41

1.9. Выбор оборудования ПРГ 42

1.9.1. Выбор регулятора давления 42

1.9.2. Выбор предохранительного запорного клапана 45

1.9.3. Выбор предохранительного сбросного клапана 46

1.9.4. Выбор фильтра 47

1.10. Гидравлические расчеты газопроводов 49

1.10.1. Гидравлический расчет кольцевых сетей высокого и среднего давления 50

1.10.2. Гидравлический расчет тупикового газопровода среднего давления 60

1.10.3. Гидравлический расчет кольцевых сетей низкого давления 65

1.10.4. Гидравлический расчет тупиковых газопроводов низкого давления 75

[2. Расчет систем газопотребления жилых и общественных зданий 81](#)

2.1. Устройство внутреннего газоснабжения 81

2.2. Пример расчета внутридомового газопровода 84

3. Расчет систем газоснабжения промышленных предприятий	90
3.1. Определение расчетного расхода газа	93
3.2. Гидравлический расчет промышленных систем газоснабжения	94
4. Проектирование систем газораспределения и газопотребления	99
4.1. Требования к сетям газораспределения и газопотребления на этапе проектирования	99
4.2. Конструктивные элементы газопроводов	107
4.2.1. Трубы	108
4.2.2. Арматура	110
4.2.3. Детали газопроводов	111
4.3. Состав проектной документации систем газоснабжения и требования к ее содержанию	112
4.4. Общие требования к проектам систем газораспределения и газопотребления	115
4.4.1. Прокладка газопроводов	117
4.4.2. Защита наружных газопроводов от электрохимической коррозии	122
4.4.3. Запорная и регулирующая арматура, предохранительные устройства	123
4.4.4. Газорегуляторные пункты и установки	126
4.4.5. Автоматизированная система управления технологическими процессами распределения газа (АСУ ТП РГ)	131
4.4.6. Газопотребляющие системы	132
4.5. Рабочие чертежи наружных газопроводов	135
4.6. Рабочие чертежи внутренних газопроводов	140
5. Эксплуатация систем газораспределения и газопотребления	148
5.1. Общие требования	148
5.2. Наружные газопроводы и сооружения	150
5.3. Текущий и капитальный ремонт наружных газопроводов	155
5.4. Техническое диагностирование газопроводов	159
5.5. Газорегуляторные пункты	160
5.5.1. Пуск ГРП (ГРУ) в работу из резерва	164
5.5.2. Остановка ГРП (ГРУ) в резерв	165
5.5.3. Перевод работы ГРП с регулятора на байпас	166
5.5.4. Перевод работы ГРП с байпаса на регулятор	167
5.6. Эксплуатация внутренних газопроводов и газоиспользующих установок	168
5.6.1. Продувка газопроводов	169
5.6.2. Проверка герметичности затворов запорной арматуры	170
5.6.3. Остановка газоиспользующих установок	172
5.6.4. Пуск газа после консервации, ремонта или сезонной остановки оборудования	172
5.6.5. Остановка работы оборудования на консервацию и ремонт или сезонная остановка	173
5.6.6. Пуск в работу газоиспользующей установки при выводе из резерва	174
5.6.7. Вывод газоиспользующей установки в резерв	177
5.7. Локализация и ликвидация аварийных ситуаций	177
Список литературы	183
Приложения	199
