

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проект «Газоснабжение района города» выполняется студентами направления/специальности подготовки 08.03.01 «Строительство» профиля подготовки 08.03.01.06 «Теплогазоснабжение и вентиляция» с целью углубления и закрепления знаний, полученных при изучении теоретического курса. В процессе проектирования студенты обучаются практическим методам расчетов, использованию технических условий, норм, типовых материалов и каталогов, касающихся газовых сетей, газовых приборов, систем регулирования подачи газа, а также на конкретном материале знакомятся с условиями эксплуатации сетей и приборов.

В процессе выполнения проекта студент обязан самостоятельно проделать весь комплекс заданий с обоснованием, расчетами и графическими работами. Необходимо подобрать оборудование, составить спецификацию и оформить расчетно-пояснительную записку.

Объем курсового проекта зависит от полноты изложения материала и должен быть не менее 15 листов. Расчетно – пояснительная записка выполняется на белой бумаге формата А4 в соответствии с требованиями к текстовым документам [1, 2]. Графики, рисунки, эскизы, поясняющие содержание записки, выполняются на белой бумаге.

Графическая часть курсового проекта должна быть выполненная с использованием графического редактора Autocad или иного на ватмане формата А1.

Законченный проект, подписанный студентом и преподавателем, в сброшюрованном виде должен быть сдан на кафедру для последующей его защиты и окончательной аттестации проекта.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В качестве исходных данных для выполнения курсового проекта необходимы следующие материалы:

1. Данные о районе населенного пункта или самом населенном пункте, генплан которых студент должен выбрать самостоятельно и согласовать с преподавателем.

2. Данные о составе газа, используемого для газоснабжения (выбираются из таблицы 1 по номеру заданного варианта).

3. Сведения о средней этажности застройки районов (указываются на генплане или в индивидуальном задании студента).

4. Данные о годовых расходах газа на промышленных предприятиях (выбираются из таблицы 2 по номеру заданного варианта или задаются преподавателем в м³/ч).

5. Сведения об охвате газоснабжением жилых домов малоэтажной застройки и коммунальных предприятий с учетом их расположения на генплане (выбираются из таблицы 3 по номеру заданного варианта или задаются преподавателем).

6. Величины давлений (избыточных) в сети среднего (высокого) давления начального в точке врезки в существующую сеть или после ГРС (задается преподавателем).

7. Величина номинального давления газа перед приборами сети низкого давления соответствует 1200 или 2000 Па.

Таблица 2 - Расходы газа промышленными предприятиями в год

Последняя цифра шифра студента	Промышленное предприятие № 1-3					
	1		2		3	
	Расход газа кДж, 10 ⁹	Число смен	Расход газа кДж, 10 ⁹	Число смен	Расход газа кДж, 10 ⁹	Число смен
1	350	2	130	1	480	3
2	430	2	280	2	80	1
3	560	3	120	1	350	2
4	340	2	210	2	420	3
5	320	2	90	1	290	3
6	280	2	650	3	100	1
7	510	2	700	3	110	2
8	1400	2	440	2	670	3
9	100	1	390	2	320	2
0	580	3	80	1	100	1

Таблица 3 - Охват газоснабжением городских потребителей, в %

Последняя цифра шифра студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% населения малоэтажной застройки, использующего газ для приготовления горячей воды в квартирных водонагревателях.	100	100	90	85	95	100	90	85	100	95
% от общей отопительной нагрузки использования в жилых зданиях района усадебной застройки										
а) установки периодического действия	40	60	25	20	40	35	28	22	25	80
б) мелких установок непрерывного действия	60	40	75	80	60	65	72	78	75	20
% (от общего числа) газификации коммунальных предприятий	100	100	80	70	90	80	75	60	90	70

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЕКТА

На генплане населенного пункта могут быть три типа жилой застройки или один из них.

Первый тип - многоэтажная застройка (5-12 этажей);

второй - малоэтажная застройка (2-4 этажа);

третий - одноэтажная усадебная застройка.

Район многоэтажной застройки.

Отопление и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий централизованное - от ТЭЦ, составляет 100%.

Район малоэтажной застройки.

Отопление всех зданий в этом районе централизованное - от ТЭЦ, часть жилых зданий имеет децентрализованное горячее водоснабжение (ГВС) от проточных или емкостных газовых водонагревателей, оставшаяся часть зданий - без ГВС.

Район усадебной застройки.

Централизованного отопления нет. Отопление от отопительных газовых устройств с возможностью отбора горячей воды - 100 %.

Подключение газовых плит во всех районах - 100 %.

К сосредоточенным потребителям для газовой сети (подключаются к сетям среднего или высокого давления) относятся:

- хлебозаводы;

- ГРП сетей низкого давления;

- промышленные предприятия (ПП) (газ используется только на технологические нужды, таблица 2).

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Исходя из заданного географического расположения населенного пункта установить расчетные температуры наружного воздуха, продолжительность отопительного периода, глубину промерзания грунта, направление господствующих ветров. По составу газа определить из таблицы 1 теплоту сгорания и плотность газа для нормальных условий.

2. Число жителей в районах определить:

- для районов 1 и 2 по [3, 4] в зависимости от этажности застройки (жилую площадь принять $15\text{ м}^2/1\text{ чел.}$; общую- $20\text{ м}^2/1\text{ чел.}$). В таблице 4 представлены данные плотности жилищного фонда, $\text{м}^2/\text{га}$ жилого района и микрорайона при застройке жилыми зданиями.

Таблица 4 - Плотность жилищного фонда, $\text{м}^2/\text{га}$ жилого района и микрорайона при застройке жилыми зданиями

Этажность	Жилой район, $\text{м}^2/\text{га}$	Микрорайон, $\text{м}^2/\text{га}$
2	2200	3000
3	2600	3900
4	2800	4200
5	3100	4800
6	3200	5100
7	3400	5400
8	3500	5700
9	3700	6300
12	3900	6700

- для района 3 принять плотность застройки 60 чел./га .

3. Определить годовое потребление газа бытовыми, коммунальными и общественными предприятиями районов.

При определении расхода газа на отопление объема отапливаемых зданий, приходящегося на 1 человека, определить с помощью объемного коэффициента жилых зданий, значения которого приведены в таблице 5. Удельную отопительную характеристику зданий района 3 принять равной $0,65 - 0,7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ град.})$, для зданий районов 1 и 2 - $0,4\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ град.})$.

Таблица 5 - Объемный коэффициент (отношение наружного объема здания к жилой площади квартир)

Этажность застройки	Объемный коэффициент жилых зданий (к жилой площади на 1 чел)
повышенная ≥ 6 этажей	7,0
4-5 этажей	6,8
2-3 этажей	6,6
1 этаж	6,0

Нормы расходов теплоты для определения годового потребления газа предприятиями принять согласно [3, 4].

При установке индивидуальных отопительных приборов (на одну квартиру) можно осуществить выбор прибора, воспользовавшись паспортными данными о площади отапливаемого данным прибором помещения или согласовать рассчитанные для данного помещения теплопотери с паспортными данными по тепловой мощности прибора.

4. Результаты расчетов годового расхода газа всеми потребителями рассмотренного населенного пункта или района свести в таблицу.

5. Определить максимально-часовые (расчетные) расходы газа отдельно для малых потребителей, которые присоединены к сети низкого давления и которые рассматриваются как

равномерно распределенные по газоснабжаемой территории, а также отдельно для крупных потребителей, к которым относятся промышленные предприятия (ПП), хлебозаводы и ГРП.

Значение коэффициента часового максимума расхода газа взять из [3, 4] или из приведенных таблиц 6-7.

Результаты расчетов свести в таблицу. Формы таблиц годового и часового потребления приводятся в примере проведения расчетов.

Таблица 6 - Коэффициент часового максимума расхода газа для бытовых нужд

Число жителей, снабжаемых газом, тыс. чел.	Коэффициент часового максимума расхода газа (без отопления), K_{\max}
1	1/1800
2	1/2000
3	1/2050
5	1/2100
10	1/2200
20	1/2300
30	1/2300
40	1/2500
50	1/2600
100	1/2800
300	1/3000
500	1/3500
750	1/3500
1000	1/3700
2000 и более	1/4700

Таблица 7

Предприятия	Коэффициент часового максимума расхода газа, K
Бани	1/2700
Прачечные	1/2900
Общественного питания	1/2000
По производству хлеба и кондитерских изделий	1/6000
Учреждения здравоохранения	1/3000

6. Запроектировать распределительную сеть низкого давления. Для повышения надежности сеть закольцевать. Принять такую плотность сети, чтобы расстояние от любого здания до ближайшего газопровода было не более 300 м.

7. Рассчитать оптимальный радиус действия ГРП, определить оптимальное число газорегуляторных пунктов и расположить их на генплане. В условиях рыночной экономики практикующей в России понятие об оптимальном радиусе действия ГРП потеряло смысл и поэтому целесообразней сразу выбирать в качестве регуляторного пункта ГРПШ для газоснабжения 1-3 жилых кварталов многоэтажной застройки и ГРП для газоснабжения 10-20 кварталов. В настоящее время предпочтительнее устанавливать ГРПШ.

8. Определить расчетный перепад давления для всей сети низкого давления и отдельно для распределительных сетей, абонентских ответвлений и внутридомовых газопроводов.

9. Вычислить удельные путевые расходы газа для всех контуров распределительной сети низкого давления.

10. Наметить направления потоков и точки встречи (узловые точки) для сетей низкого давления. Определить путевые, транзитные и расчетные расходы для всех участков сети низкого давления.

11. Провести гидравлический расчет кольцевых сетей низкого давления с определением давления в предполагаемых точках врезки внутриквартальной сети в наружные сети и с гидравлической увязкой колец.

12. Запроектировать кольцевую сеть среднего (высокого) давления для снабжения предприятий (в том числе ГРП).

13. Указать ответвления к потребителям (в том числе к ГРП), провести гидравлические расчеты.

14. Разработать проект ГРП и его технологическую схему. Подобрать регулятор давления, фильтры, предохранительные устройства и КИП. Дать компоновочный чертеж, предусмотрев системы отопления и вентиляции.

15. Разработать схему ответвления газопровода к зданию (внутриквартальную сеть), выбрать и разместить газовые приборы в здании, составить схему внутридомового газопровода, предусмотреть дымоходы для удаления продуктов сгорания, провести гидравлические расчеты внутриквартальных сетей и внутридомового газопровода.

16. Определить расчетные расходы газа для всех участков абонентского ответвления и внутридомового газопровода, исходя из полного использования расчетного перепада давления для сети низкого давления.

Список литературы

1. ГОСТ 2.105-95 – Общие требования к текстовым документам. - М.: Изд-во стандартов, 1995. – 22 с.
2. ГОСТ 2.179-96 – Текстовые документы. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 16 с.
3. СП 62.13330.2011. Газораспределительные системы. – М.: ГУП ЦПП, 2011. – 63 с.
4. СП 42-101–2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 238 с.
5. СП 42-102–2004. Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб. – М., 2004.
6. СП 42-103–2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов. – М., 2004