

## ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Студенту группы ТГВд-41

По дисциплине: Газоснабжение

Тема: Газоснабжение района города

Вариант: 8/18

Запроектировать систему газоснабжения района города от выходного отключающего устройства ГРС до газоиспользующих приборов городских потребителей.

### Технические условия

1. Газифицируемый населенный пункт: г. Брянск
2. Номер генплана района строительства: 3
3. Вид покрытия проездов и тротуаров: усовершенствованное
4. Плотность населения в районе строительства: 300 чел/га
5. Наружный строительный объем жилых зданий на одного человека: 60 м<sup>3</sup>
6. Газовое месторождение и состав газа: Пунгинское
7. Давление газа в точке подключения городской газовой сети к ГРС: 0,4 Мпа
8. Расстояние от ГРС до городской газовой сети: 5 км
9. Расположение ГРС относительно района города: Северо-Восток
10. Процент охвата газоснабжением хозяйственно – бытовых, коммунальных и сосредоточенных потребителей: бани и прачечные - 30%; столовые - 29%; хлебозавод - 0,6 т/сут.

### Объем работы

1. Содержание расчетно-пояснительной записки: введение; расчет характеристик газообразного топлива; расчет численности населения проектируемого; расчет потребления газа по зонам застройки; трассировка газопроводов и определение оптимального количества ГРП; определение путевых и расчетных расходов газа по участкам кольцевой сети; гидравлический расчет газопроводов; выводы; библиографический список.
2. Графическая часть: генплан проектируемого района (М 1:5000); расчетные схемы газопроводов высокого и низкого давлений; план расчетного квартала (М 1:1000); план типового этажа газифицируемого здания (М 1:100); аксонометрическая схема внутридомового газопровода; продольный профиль участка газопровода; рабочий чертеж элемента газовой сети; спецификация на оборудование внутридомового газопровода.

Задание на курсовой проект .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Введение.....	3
Объем работы.....	4
1. Содержание расчетно-пояснительной записки.....	4
2. Графическая часть 2 листа:.....	4
1. Расчет характеристик газообразного топлива.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2. Определение численности населения проектируемого района города.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3. Расчет потребления газа .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1 Определение годовых расходов газа.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.2 Определение расчетных часовых расходов газа ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3 Определение удельных часовых расходов газа ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4. Трассировка газовых сетей .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5. Определение расчетных расходов газа на участках кольцевых газопроводов.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.1. Методика расчета кольцевых сетей низкого давления.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.2. Порядок определения сосредоточенных и удельных путевых расходов газа по контурам газовой сети .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3 Определение путевых расходов газа на участках кольцевой сети.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6. Гидравлический расчет газопроводов.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.1. Расчет уличных распределительных кольцевых сетей низкого давления.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.2. Расчет внутриквартального газопровода.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.3. Расчет внутридомового газопровода.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.4. Расчет газопроводов высокого давления.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Вывод.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Список литературы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## Введение

Выполнение курсового проекта имеет цель закрепить теоретический материал по основным вопросам курса «Газоснабжения» приобрести навыки самостоятельной работы в области проектирования систем газоснабжения и опыт работы со справочной и специальной литературой.

В проекте необходимо разработать двухступенчатую систему распределения газа с выполнением первой ступени газопроводами среднего (высокого) давления, а второй – низкого давления. От сети среднего(высокого) давления запроектировать сосредоточенные потребители: ГРП, котельную, хлебозавод, баню, прачечную. При этом котельная располагается с учетом «розы ветров» для проектируемого района, а хлебозавод, баня и прачечная – произвольно. От сети низкого давления проектируются хозяйственно-бытовые и коммунальные потребители, перечень которых принимается по СНиП 2.04.08-87. Сеть низкого давления должна быть запроектирована кольцевой.

Совершенствование, интенсификация и автоматизация технологических процессов привели к необходимости повысить качество расходуемых теплоносителей. В наибольшей мере по сравнению с другими видами топлива этим требованиям удовлетворяет природный газ.

Современные городские распределительные системы представляют собой сложный комплекс сооружений состоящий из следующих основных элементов: газовых сетей низкого, среднего и высокого давления, газораспределительных станций, газораспределительных пунктов и установок. В указанных станциях и установках давление газа снижают до необходимой величины и автоматически поддерживают постоянным. Они имеют автоматические предохранительные устройства, которые исключают возможность повышения давления газа в сетях сверх нормы.

Система газоснабжения должна обеспечивать бесперебойную подачу газа потребителям, быть безопасной в эксплуатации, простой и удобной в обслуживании, должна предусматривать возможность отключения отдельных её элементов или участков газопроводов для производства аварийных или ремонтных работ.

В последнее время сети проектируются со структурным и транспортным резервами в связи с развитием системы газоснабжения города.

## Объем работы

### 1. Содержание расчетно-пояснительной записки:

- 1.1. Введение;
- 1.2. Расчет характеристик газообразного топлива;
- 1.3. Расчет численности населения проектируемого района по характерным зонам застройки;
- 1.4. Расчет потребления газа по зонам застройки;
- 1.5. Трассировка газопроводов и определение оптимального количества газораспределительных пунктов (ГРП);
- 1.6. Определение путевых и расчетных расходов газа по участкам кольцевой сети;
- 1.7. Гидравлический расчет газопроводов;
- 1.8. Выводы;
- 1.9. Библиографический список;
- 1.10. Содержание;

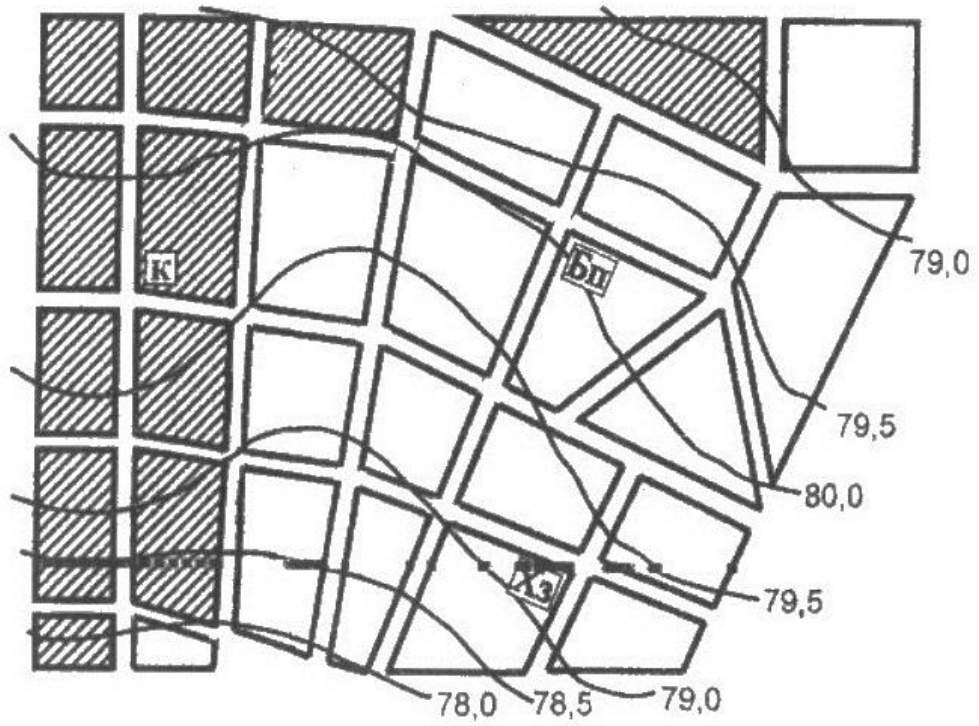
### 2. Графическая часть 2 листа:

- 2.1. Генплан проектируемого района (1:5000) с нанесением газопроводов среднего и низкого давлений, ГРП и горизонталей;
- 2.2. Расчетные схемы газопроводов среднего и низкого давлений с указанием расходов, длин расчетных участков и диаметров;
- 2.3. План расчетного квартала (М 1:1000) с трассировкой газопроводов низкого давления;
- 2.4. Планы этажей газифицированного здания (М 1:100 или 1:200) с нанесением газовых сетей, приборов и вентиляционных блоков;
- 2.5. Аксонометрическая схема внутридомового газопровода с указанием расходов, длин расчетных участков и диаметров;
- 2.6. Продольный профиль участка газопровода, пересекающего, проезжую часть улицы;
- 2.7. Рабочий чертеж одного из узлов газопровода (элемента газовой сети);
- 2.8. Спецификация на материалы и оборудование внутридомового газопровода.

**Таблица 2.1 Результаты расчета численности населения**

<b>№ зоны</b>	<b>№ квартала по генплану</b>	<b>Площадь квартала <math>F_{кв}, га</math></b>	<b>Плотность населения <math>a чел/га</math></b>	<b>Число жителей в квартале <math>N_{кв}, чел</math></b>
<b>1</b>				
		<b>Всего</b>		
<b>2</b>				
		<b>Всего</b>		
	<b>Всего по зонам</b>			

Генплан № 3



**Таблица 3.1 Годовой расход газа на хозяйственные и коммунально-бытовые нужды**

<b>Назначение расходуемого газа</b>	<b>Показатель потребления</b>	<b>Количество расчетных единиц</b>	<b>Норма расхода тепла <math>q</math>, МДж/год</b>	<b>Годовой расход газа <math>Q</math>, м<sup>3</sup>/год</b>
<b>Кварталы с газовыми плитами и централизованным ГВС (1-я зона застройки)</b>				
На приготовление пищи и хоз. нужды в жилых домах	На 1 чел. в год			
Больницы – для приготовления пищи и горячей воды	На 1 койку в год			
Поликлиники – для процедур	На 1 посетителя в год			
Столовые и рестораны	На 1 обед, завтрак			
<b>Итого:</b>				
<b>Кварталы с газовыми плитами и проточными водонагревателями (2-я зона застройки)</b>				
На приготовление пищи и хоз. нужды в жилых домах	На 1 чел. в год			
Больницы – для приготовления пищи и горячей воды	На 1 койку в год			
Поликлиники – для процедур	На 1 посетителя в год			
Столовые и рестораны	На 1 обед, завтрак			
<b>Итого:</b>				
<b>Годовые расходы газа крупными коммунально-бытовыми потребителями</b>				
Бани	На 1 помывку			
Прачечные	На 1т сухого белья			
Хлебзавод	На 1т изделий			

**Таблица 3.2 Результаты расчёта часовых расходов газа**

<b>Назначение расходуемого газа</b>	<b>Годовой расход газа <math>Q^{год}, м^3/год</math></b>	<b>Коэффициент часового максимума <math>K_m</math></b>	<b>Часовой расход газа <math>Q^ч, м^3/ч</math></b>
Бытовое и коммунально- бытовое потребление			
<b>Итого:</b>			
Бани		1/2700	
Прачечные		1/2900	
Хлебозавод		1/6000	
Котельная	-	-	
<b>Итого:</b>			



**Таблица 3.3 Расчетный расход газа по каждому кварталу**

№ квартала по генплану	Число жителей в квартале $N_{кв}$ , чел.	Удельный расход газа на одного человека, $e_{зон}, м^3/(ч \cdot чел)$	Расчетный расход газа $Q_{кв.р}^ч, м^3/ч$
1	2	3	4
<b>1 зона</b>			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
<b>2 зона</b>			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
<b>Итого:</b>			

**Таблица 5.2 Результаты расчётов удельных путевых расходов по периметрам колец газовой сети**

№ кольца	Номера кварталов	Расчетные расходы газа по кварталам $Q_{кв.р}$ $м^3/ч$	Длина контура $L_k$ , м	Удельный путевой расход газа $q_l$ , $м^3/ч\cdot м$
I	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
II	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	20			
	21			
	22			
	23			
	24			
	25			
	26			
27				
28				
$Q_k^1 =$				
$Q_k^1 =$				
$Q_k^1 =$				

**Таблица 5.3 Результаты определения путевых, транзитных и расчетных расходов газа**

Индекс участка	Длина участка <i>l</i> , м	Удельный путевой расход газа $q_p$ , м <sup>3</sup> /(м•ч)	Расходы газа, м <sup>3</sup> /ч			
			$Q_n$	$0.5 Q_n$	$Q_m$	$Q_p$
12-11		<b>1,701</b>				
11-10						
12-ГРП2						
12-13						
13-14						
2-3		<b>1,002</b>				
3-4						
4-5						
5-6						
6-7						
7-8						
8-9						
10-9						
2-ГРП1						
2-1						
1-16						
16-15						
14-15						
10-25		<b>0,699</b>				
21-22						
22-23						
23-24						
24-25						
21-ГРП2						
21-20						
20-19						
19-18						
18-17						
17-14						

Таблица 6.1 Результаты гидравлического расчета распределительных сетей низкого давления

№ кольца	Индекс участка	Длина участка $l$ , м	Удельные потери $R$ , Па/м	Расчетный расход газа $Q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	Диаметр трубопровода, $d \times S$ , мм	Действительные удельные потери $R_0$	Общие потери давления $P_{\text{общ}}$	Общие потери давления, $\Delta P_{\text{общ}}$	Невязка по контурам, %
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
1	2-ГРП1								
	2-3								
	3-4								
	4-5								
	5-6								
	6-7								
	7-8								
	8-9								
	2-1								
	1-16								
	16-15								
	ГРП2-12								
	12-11								
	11-10								
	10-9								
2	12-13								
	13-14								
	14-15								
	ГРП2-12								
	12-11								
	11-10								
	10-25								
	12-13								
	13-14								
	14-17								
	ГРП3-21								
	21-22								
	22-23								
	23-24								
24-25									
21-20									
20-19									
19-18									
18-17									

## 6.2. Расчет внутриквартального газопровода

Задачей расчета является подбор диаметров на отдельных участках внутриквартального газопровода, трассировка которого производится в соответствии с планом квартала.

Перед расчетом необходимо установить характер и этажность застройки квартала, количество и мощность газовых приборов, устанавливаемых в каждом здании. По этим данным определяют расчетные расходы газа  $Q_p$ , м<sup>3</sup>/ч, по отдельным участкам внутриквартального газопровода, руководствуясь количеством и характером зданий, подключенных к конкретному участку газопровода. Вычисления расчетных расходов производят по следующей формуле:

$$Q_p = \sum_{i=1}^m K_0 \cdot q_i \cdot n_i,$$

где  $K_0$  – коэффициент одновременности действия однотипных газовых приборов или групп приборов;

$q_i$  – номинальный расход газа прибором или группой приборов, м<sup>3</sup>/ч;

$n_i$  – число однотипных газовых приборов или групп приборов;

$m$  – количество типов приборов или групп приборов.

Номинальный расход газа четырехконфорочной газовой плиты составляет 1,2 м<sup>3</sup>/ч, а проточным газовым нагревателем 2,9 м<sup>3</sup>/ч.

Последовательность расчета:

1. Принимают общие допустимые потери давления во внутриквартальном газопроводе  $\Delta P_{кв}^{общ} = 250 \text{ Па}$ .

2. Вычисляют допустимые потери давления на трение, принимая гидравлические потери в местных сопротивлениях равными 10 % линейных

$$\Delta P_{кв}^{мп} = 0,9 \cdot \Delta P_{кв}^{общ}.$$

3. Рассчитывают потери давления, приходящиеся на один метр длины внутриквартального газопровода  $R$ , Па/м, по всем направлениям движения газа

$$R = \Delta P_{кв}^{мп} / L,$$

где  $L$  – расстояние от точки подключения внутриквартального газопровода к уличной кольцевой сети до самого удаленного расчетного здания (длина расчетной ветви, м).

4. По расчетным расходам газа  $Q_i^p$  и гидравлическим уклонам  $R$  определяют диаметры участков трубопроводов по номограмме.

5. По этой же номограмме определяют действительные удельные потери давления на трение  $R_0$ , Па/м, которые соответствуют расчетным расходам газа и подобранным диаметрам участков газопровода. Если плотность газа не соответствует плотности, указанной в номограмме, тогда определяют

$$R_0^* = \frac{R_0 \rho_2}{\rho_1},$$

где  $\rho_n, \rho_2$  - действительная и указанная в номограмме плотности газа, кг/м<sup>3</sup>.

6. Определяют общие потери давления на участках газопроводов  $\Delta P_i^{общ}$ , Па, с учетом потерь в местных сопротивлениях по формуле

$$\Delta P_i^{общ} = 1,1 \cdot R_\theta^* \cdot l_i.$$

7. Определяют суммарные потери давления  $\sum \Delta P^{общ}$  по каждому направлению движения газа и сравнивают их с общими допустимыми потерями давления  $\Delta P_{кв}^{общ}$

$$\delta = \frac{\Delta P_{кв}^{общ} - \sum \Delta P^{общ}}{\Delta P_{кв}^{общ}} \cdot 100\%.$$

Если невязка не превышает 10 %, то расчет считается законченным.







**Таблица 6.4 Результаты гидравлического расчета газопроводов высокого давления**

№ Участка	Расход газа $Q_p, \text{м}^3/\text{ч}$	Диаметр $d_n \times S,$ мм	Длина, м		Давление, кПа		Скорость $v, \text{м/с}$
			$l$	$l_p$	$P_n$	$P_k$	
1-2							
2-3							
3-4							
4-5							
5-6							
2-7							
3-8							
5-9							
4-10							
10-11							
10-12							