

*Новикова Лилия Юрьевна
студентка 1 курса магистратуры
факультет инженерных систем и сооружений
Воронежский государственный технический университет
Россия, г. Воронеж
e-mail: lilia20132@gmail.com*

*Научный руководитель: Гасанов Зугум Сагидович
кандидат технических наук, доцент
факультет инженерных систем и сооружений
Воронежский государственный технический университет
Россия, г. Воронеж
e-mail: zugumgasanov@mail.ru*

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВНУТРИДОМОВЫХ ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ

***Аннотация:** Тема данной статьи посвящена методике расчета внутридомовых газовых сетей. При подключении многоэтажного жилого дома природным газом, через газопровод, проходящий через него с помощью вертикальных стояков, по которым передвигается газ к определенному газовому оборудованию – называется газоснабжением многоквартирного жилого дома. В данном случае мы рассмотрим это на примере многоквартирного пятиэтажного жилого дома, расположенного на участке для многоэтажного строительства. В каждой квартире будет спроектирована газовая плита и газовый водонагреватель.*

***Ключевые слова:** газоснабжение, расчеты, газовые сети, потери давления, расчетные расходы.*

*Novikova Lilia Yurievna
1st year master student,
Faculty of Engineering Systems and Structures
Voronezh State Technical University
Russia, Voronezh*

*Scientific adviser: Gasanov Zugum Sagidovich
candidate of technical sciences, associate professor
Faculty of Engineering Systems and Structures
Voronezh State Technical University
Russia, Voronezh*

METHOD OF CALCULATION OF IN-HOUSE GAS NETWORKS

Abstract: *The topic of this article is devoted to the methodology for calculating indoor gas networks. When supplying a multi-storey residential building with natural gas, through a gas pipeline passing through it with the help of vertical risers, along which gas moves to a certain gas equipment, it is called gas supply of an apartment building. In this case, we will consider this on the example of a multi-apartment five-storey residential building located on a plot for multi-storey construction. A gas stove and a gas water heater are designed in each apartment.*

Key words: gas supply, calculations, gas networks, pressure losses, estimated costs.

Для безопасной и безотказной работы газоснабжения его нужно сначала спроектировать, а потом и рассчитать. Очень важно выбрать подходящие трубы для сети, которые будут помогать обеспечивать стабильную работу всей системы газоснабжения, включая газовые приборы.

Для того, чтобы выбрать максимально подходящие, в данном случае, трубы, арматуры и оборудования, мы должны произвести гидравлический расчет трубопровода.

Мы предлагаем ознакомиться со бережно подобранной и максимально обработанной информацией о вариантах производства гидравлического расчета для газопроводных систем. Безопасность снабжения голубым топливом, с нужными параметром давления, всех его потребителей должна обеспечиваться с помощью соблюдения регламента нормативной документации.

Газопровод внутри домов предусмотрительно прокладываем преимущественно открытым способом, чаще всего в кухнях, или же где установлены газовые приборы. Ни в коем случае не разрешается прокладывать газовые стояки в жилых помещениях, ванных комнатах и санитарных узлах. Так же не допускается прокладка газопроводов в подвальных помещениях зданий.

На газопроводах, прокладываемых в жилых домах, предусматриваем установку отключающих устройств в таких местах: на каждом стояке, если от одного ввода питается два и более стояка в зданиях свыше четырех этажей; перед счетчиками; перед каждым газовым прибором.

Газопроводная сеть может брать иметь свое начало как от точки разветвления уличного распределительного газопровода с присоединением в нее участков дворовой сети, так и от ввода в здание.

Мы должны рассчитывать участки газопровода, которые включенные в расчетную схему, диаметры остальных участков принимаются по аналогии с рассчитанными.

В настоящей работе мы произвели расчёты по определению расходов газа, гидравлический расчет системы газопровода.

1. На плане первого этажа нашего здания производим развод газопроводов. Следующий шаг: строим расчетную аксонометрическую схему нашей внутридомовой сети газоснабжения, с самым дальним, от ввода в здание, стояком. И наконец, пронумеровываем узлы сети и определяем ее участки.

2. Высчитываются расчетные расходы участков по формуле (1.1):

$$Q_{rk} = \sum_{i=1}^m k_0 \frac{q_i}{Q_H^p} n_i \quad (1.1)$$

В первую очередь рассматривается последний по ходу движения газа участок, оканчивающийся бытовым газовым прибором одной квартиры. Далее мы последовательно рассматриваем участки стояка и разводки первого этажа в направлении, противоположном движению газа.

3. В той же последовательности, что была и при определении расчетных расходов, задаем диаметры участков нашего внутреннего газопровода. В зданиях, не выше пяти этажей, с установкой в квартирах ПГ и ВПГ для участков стояка настоятельно рекомендуется принимать диаметры труб в первом приближении не менее $d_y=20$ мм.

4. Внимательно изучаем сеть, и по каждому участку этого газопровода пишем перечень элементов, которые имеют местные гидравлические потери. По итогу мы определяем с помощью [2, табл. 1.1 и табл. 1.2] значения ξ этих элементов, заносая данные в колонку 11 таблицы 1.1.

Тогда расчетный расход газа на участках:

$$0 - 1: Q_{rk} = 0,24 + \frac{153440}{37822} + 35 = 33,865 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$1 - 2: Q_{rk} = 0,28 + 4,030458 + 20 = 22,571 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$\begin{aligned}
2-3: Q_{rk} &= 0,3 * 4,030458 * 15 = 18,137 \text{ м}^3 / \text{ч}; \\
3-4: Q_{rk} &= 0,34 * 4,030458 * 10 = 13,174 \text{ м}^3 / \text{ч}; \\
4-5: Q_{rk} &= 0,400 * 4,030458 * 5 = 8,061 \text{ м}^3 / \text{ч}; \\
5-6: Q_{rk} &= 0,430 * 4,030458 * 4 = 6,932 \text{ м}^3 / \text{ч}; \\
6-7: Q_{rk} &= 0,480 * 4,030458 * 3 = 5,804 \text{ м}^3 / \text{ч}; \\
7-8: Q_{rk} &= 0,560 * 4,030458 * 2 = 4,514 \text{ м}^3 / \text{ч}; \\
8-9: Q_{rk} &= 0,700 * 4,030458 * 1 = 2,821 \text{ м}^3 / \text{ч}; \\
9-10: Q_{rk} &= 0,700 * \frac{43576}{37822} * 1 = 0,806 \text{ м}^3 / \text{ч}.
\end{aligned}$$

Наши значения заносим в таблицу 1.1.

5. Вычисляем $\sum \xi$ каждого участка сети, занося эти данные в колонку 6 табл. 1.1.

6. Теперь, когда мы знаем расчетные расходы и диаметры участков находим с помощью номограммы [1, прил. 2 (рис. П 2.1)] значение $l_{э.рк}$ участка и расчетную длину участка $l_{p.рк}$ по формуле 1.2,

$$l_{p.рк} = l_{rk} + l_{э.рк} * \sum \xi \quad (1.2)$$

записывая результаты в колонки 5,7 табл. 1.1.

7. По номограмме [1, прил. 2 (рис. П 2.2)] при известном расчетном расходе и диаметре участка ищем удельные потери давления ΔP_{rk} и по формуле:

$$\Delta P_{rk} = R_{rk} l_{p.рк}, \quad (1.3)$$

находим потери давления участка, занося ответы в колонки 8, 9 табл. 1.1.

8. Считаем общий перепад давления участка $\Delta P_{rk} = R_{rk} l_{p.рк}$, записывая его значения в колонку 10 табл. 1.1.

9. Определяем общие потери давления сети по всем участкам расчетной схемы от ее самого начала до последнего газового прибора, включая потери давления бытовых газовых приборов по формуле:

$$\Delta P_c = \sum \Delta P_{\sum rk} + \Delta P_{пл} + \Delta P_{вн} + \Delta P_{сч} - \Delta P_{Г.сч}; \quad (1.4)$$

где $\Delta P_{пл} = 50$ Па – потери давления в арматуре и трубах плиты; $\Delta P_{вн} = 90$ Па – потери давления в арматуре и трубах проточного водонагревателя; $\Delta P_{сч} = 100$ Па – потери давления в газовом счетчике.

Теперь, полученные значения ΔP_c сравнивается с нормативным ΔP_c^H . Мы знаем, что расчетные суммарные потери давления газа в газопроводах-вводах и внутренних газопроводных сетях - 600 Па. Расчетное значение ΔP_c не должно превышать ΔP_c^H , отличаясь от него не более чем на 25 %.

В случае однотипности принятых к установке газовых приборов диаметры остальных участков внутридомовой сети можно принять в соответствии с данными участков расчетной схемы.

$$\Delta P_c = \sum \Delta P_{гк} + \Delta P_{пл} + \Delta P_{вн} + \Delta P_{сч} = 409,809 + 50 + 90 + 100 = 649,809 \text{ Па}$$

$450 \leq \Delta P_c \leq 750$ – условие выполняется.

Таблица. 1.1.

Результаты расчета внутридомовой газовой сети

Номер участка	Расчетный расход участка, $Q_{r,k}$	Условный диаметр участка, d	Действительная длина участка, l_k	Эквивалентная длина участка при $\xi=1, l_{э,k}$	Сумма коэффициентов местных сопротивлений участка $\sum \xi$	Расчетная длина участка $l_{p,k}$	Удельные потери давления участка R_k	Потери давления участка ΔP_k	Суммарный перепад давления участка $\Delta P_{\Sigma k}$	Перечень местных сопротивлений и их коэффициенты ξ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-1	33,856	50	3,5	1,7	1,65	6,305	5	31,525	409,809	Задвижка; Тройник поворотный;
1-2	22,571	50	19,42 4	1,58	2,5	23,374	2	46,748		Отвод гнутый 5; тройник проходной
2-3	18,137	40	11,85 5	1,2	1,35	13,475	4	53,9		Тройник проходной; Сужение
3-4	13,704	32	6,076	0,98	2,25	8,965	5,1	45,72		Тройник проходной; отвод гнутый 3; Сужение
4-5	8,061	25	14,21 9	0,95	0,6	15,333	2	30,666		Отвод гнутый 2; Сужение
5-6	6,932	25	4,051 6	0,7	6,25	8,4266	6	50,559 6		Отвод гнутый 3; Тройник проходной 2; Пробочный кран;
6-7	5,804	20	2,92	0,6	1,35	3,73	16	59,68		Тройник проходной; Сужение
7-8	4,514	20	2,92	0,55	1	3,47	10	34,7		Тройник проходной;
8-9	2,821	15	5,96	0,6	5,9	9,5	3,5	33,25		Тройник проходной; отвод гнутый 3; пробочный кран; Сужение
9-10	0,806	15	2,125	0,31	4,65	3,566	1,6	5,7		Отвод гнутый; Пробочный кран;

Подводя итог, в настоящей работе была проведена газификация в жилом многоквартирном доме. Были произведены расчёты по определению расходов газа, гидравлический расчет системы газопровода.

Список литературы:

1. Ионин А.А. Газоснабжение. М.: Стройиздат, 1989. 439 с.
2. Колосова Н.В. Теплогазоснабжение многоквартирного жилого дома: учеб.-метод. пособие. Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2014. 86 с.
3. Скафтымов Н.А. Основы газоснабжения. Л.: Недра, 1975. 343 с.