**теплогазоснабжение микрорайона**

**Исходные данные**

Город: Новороссийск

Температура воды в подающем и обратном теплопроводе соответственно: 143, 70

Начальное и конечное давление газа в сети соответственно: 2,6 кПа,

1,8 кПа

Низшая теплота сгорания газа 34000 

Площадь одной секции 410 

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления

-

**Теплоснабжение**

**Выбор трассы тепловой сети**

В городах и населенных пунктах трасса должна прокладываться параллельно красным линиям улиц, дорогами и проездами. Допускается пересечение распределительными теплопроводами жилых домов диаметром до 300 мм. При выборе трассы предусматривается один ввод сети в здание. Подключать рядом расположенные дома лучше из одной точки. Узловые точки (места изменения расходов по трассе) должны быть пронумерованы (нумерацию следует начинать с концов магистрали и ответвлений).

**Определение расчетных расходов теплоносителя**

Максимальный тепловой поток на отопление жилых домов определяется по формуле: 

где - укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий на 1 общей площади, Вт = 68,8

А - общая площадь здания: 

где а - количество этажей

b - количество секций одного этажа (по плану)

- площадь одной секции





































Расчетный расход сетевой воды на отопление определяется по формуле:



где с - удельная теплоемкость воды, с=4,2 кДж/кгС

- в мВт



















Расчетные расходы теплоносителя для жилых домов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № здания | Кол-во этажей | Кол-во секций 1 этажа | Площадь одной секции, | Общая площадь дома А |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 8 | 3 | 355 | 8520 | 68,8 | 0,59 | 6,92 |
| 2 | 7 | 2 | 4970 | 0,341 | 4,0 |
| 3 | 8 | 3 | 8520 | 0,59 | 6,92 |
| 4 | 7 | 1 | 2585 | 0,17 | 1,9 |
| 5 | 7 | 2 | 4970 | 0,341 | 4,0 |
| 6 | 9 | 6 | 19170 | 1,32 | 15,5 |
| 7 | 9 | 7 | 22365 | 1,54 | 18,08 |
| 8 | 8 | 3 | 8520 | 0,59 | 6,92 |
| 9 | 9 | 3 | 9585 | 0,66 | 7,74 |

Расчетные расходы сетевой воды для участков тепловой сети определяются суммированием для домов, относящихся к расчетному участку сети.

Расчетные расходы теплоносителя для участков тепловой сети

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер участка | Номер дома | Расход теплоносителя на участке G | Суммарная длина ответвления, |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1-2  2-3  3-4  4-ЦТП | 9  6,8,9  6,7,8,9  1-9 | 7,74  30,16  48,24  71,98 | 331 |
| 5-6  6-7  7-4  4-ЦТП | 3  2,3  1,2,3,4  1-9 | 6,92  10,92  19,74  71,98 | 242 |

**Гидравлический расчет тепловой сети**

Гидравлический расчет производится в следующей последовательности:

1. Выбирается расчетная магистраль, то есть направление от источника тепла до одного из домов. Расчетная магистраль характеризуется наибольшей протяженностью. В случае же приблизительного равенства длин ветвей ориентируются на больший расход. Все остальные ветви будут ответвлениями.
2. По номограмме, ориентируясь на расчетные расходы теплоносителя, подбирают диаметры для каждого участка магистрали таким образом, чтобы удельное падение давления в магистрали (R) не выходило за пределы 30-80 Па/м. после чего уже уточненное значение R заноситься в таблицу гидравлического расчета.
3. По таблице каждого участка в зависимости от диаметра определяется коэффициент местных сопротивлений .

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , мм | До 150 | 175-200 | 250-300 | 300-350 | 400-500 |
|  | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |

1. Рассчитывается приведенная длина каждого участка: и суммарные (на трение и в местных сопротивлениях) потери давления на участке: 
2. Весь расчет повторяется для ответвлений. Но в данном случае удельное падение давления R для одного характерного ответвления не должно превышать 300 Па/м.
3. В точках соединения магистрали и ответвлений определяется невязка. Если она превышает 10%, расчет ответвления повторяется вновь.

Гидравлический расчет тепловой сети

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участка | G |  | D x s,мм |  |  | R |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Магистраль | | | | | | | | |
| 1-2  2-3  3-4  4-ЦТП | 7,74  30,16  48,24  71,98 | 65  174  59  33 | 89x3.5  133x4.5  153x4.5  196x5 | 0.3  0.3  0.3  0.4 | 84.5  226.2  76.7  46.2 | 42  50  49  42 | 3549  11310  3758  1940 | 3549  14859  18617  20557 |
| Ответвления | | | | | | | | |
| 5-6  6-7  7-4 | 6.92  10.92  19.74 | 54  34  121 | 70x3  75x3.5  108x4 | 0.3  0.3  0.3 | 70.2  44.2  157.3 | 100  135  75 | 7020  4590  8100 | 7020  11610  19710 |
|  | | | | | | | | |

**Газоснабжение**

**Определение расчетных расходов газа**

Годовой расход газа на дом определяется по формуле: 

где - годовая норма на одного человека. Согласно СНиП 42.01-2002 «Газораспределительные системы» при наличии в квартире газовой плиты и централизованного горячего водоснабжения принимаем = 4100 мДж/год

- низшая теплота сгорания газа

n - число жителей в доме, определяется из условия обеспеченности общей жилой площадью по формуле: 

где А- общая площадь здания, ; определяется по планам зданий

- норма площади для одного человека, 18-20 /ч





































Максимальный часовой расход газа:



где  - коэффициент часового максимума



















Расчетные расходы газа для жилых домов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № дома | А |  | n |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 8520 | 1/1800 | 426 | 1/1800 | 4100 | 34,10 | 51219 | 28,46 |
| 2 | 4970 | 248,5 | 29878 | 16,59 |
| 3 | 8520 | 426 | 51219 | 28,46 |
| 4 | 2485 | 124,5 | 14969 | 8,32 |
| 5 | 4970 | 248,5 | 29878 | 16,59 |
| 6 | 19170 | 958,5 | 115244 | 64,02 |
| 7 | 22365 | 1118,25 | 1/2000 | 134452 | 67,23 |
| 8 | 8520 | 426 | 1/1800 | 51219 | 28,46 |
| 9 | 9585 | 479,25 | 57622 | 32,01 |

**Выбор трассы газовой сети**

Выбор трассы газовой сети ведется таким образом, чтобы обеспечить подачу газа от ГРП (газорегуляторный пункт) до потребителей наиболее кратчайшим путем. Прокладка, как правило, осуществляется параллельно контурам застройки. При этом не допускается прокладывать газопровод под жилыми зданиями. Подземный газопровод низкого давления должен быть проложен не ближе 2 м от красной линии застройки (или фундамента здания). Газопровод может пересекать тепловую сеть, если он проложен в футляре и в канале установлена контрольная трубка. Вводы газопроводов в жилые дома должны предусматриваться со стороны входа в лестничную клетку.

**Гидравлический расчет газовой сети**

Задачей гидравлического расчета является подбор диаметров газопроводов таким образом, чтобы подать газ потребителям в нужном количестве с требуемым давлением.

Допустимые потери давления в распределительных газопроводах складываются из потерь в местных сопротивлениях и линейных потерь по длине. В гидравлическом расчете потери в местных сопротивлениях учитывают, увеличивая действительную длину участка на 10%.

















Тогда средние удельные потери давления на каждом направлении от ГРП до самой удаленной точки можно определить по формуле:



где  и - соответственно начальное и конечное давление газа в сети, Па

- суммарная расчетная длина расчетной магистрали газовой сети, м.



Действительные потери давления на каждом участке определяется из выражения:











где - удельные потери давления на участке (из номограммы).

Зная расчетный расход газа на участке и средние удельные потери давления, по номограмме подбирают диаметр газопровода таким образом, чтобы в самых удаленных точках от ГРП давление газа не опускалось ниже заданного 

Гидравлический расчет ответвления выполняют аналогично расчету магистрали, но ориентируются на среднюю удельную потерю давления, вычисленную по давлению в узловой точке ответвления: 









где - располагаемое давление в узловой точке ответвления, Па

- суммарная расчетная длина ответвления, м

Минимально допустимый диаметр подземных распределительных газопроводов составляет 38х3 мм. Невязка потерь давления между ответвлениями не должна превышать 10%.

Гидравлический расчет газовой сетки.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участка | Длина, м | |  |  | D x s, мм | Потери давления | |
|  |  | Удельные | На участке |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5-6  6-7  7-4  4-ГРП | 61  124  52  21 | 67,1  136,4  57,2  23,1 | 8,32  36,78  81,83  98,42 | 2 | 42,3х3,2  76,0х3,0  102х3,0  102х3,0 | 1,85  1,2  1,65  1,81 | 124,14  163,68  94,38 |
|  | |  |  | | | | 41,81 |
| 1-2  2-3  3-4 | 75  53  80 | 82,5  58,3  88 | 32,01  127,7  191,72 | 2 | 76,0х3,0  121,0х3,0  121,0х3,0 | 0,91  1,95  1,85 | 75,08  113,69  162,8 |
|  | |  |  | | | |  |