



Заказчик: Иванов Иван Иванович

**Инженерно-технический расчёт
планируемого максимального часового расхода газа
для объекта:**

Частное домовладение

находящегося по адресу:

обл. Свердловская, г. Красноуфимск, ул. Заповедная, дом № 0, кад. № 00:00:0000000:000

Пример расчета
ООО "Газ Консалтинг"

Расчет № 0000

выполнен: 25.02.2022. г.

Главный инженер ООО "Газ Консалтинг"

Пример расчета.
Не является официальным документом.
25.02.2022

Анисимов В.Е.





Исходные данные

1. Фамилия, имя, отчество заявителя: Иванов Иван Иванович

2. Адрес объекта газификации:

обл. Свердловская, г. Красноуфимск ул. Запрудная, дом № 0, кад. № 00:00:000000:000

3. Характеристики газоиспользующего оборудования:

Название: Основной дом, тип: жилой, количество проживающих: 3.

количество: варочных панелей: 4х-1 шт. духовок-1 шт.

Название: Мастерская, тип: нежилой.

Название: Баня, тип: баня с газовой горелкой мощностью 19кВт для каменки, количество посетителей: 3.

количество: варочных панелей: 2х-1 шт.

Название: Гостевой дом, тип: жилой, количество проживающих: 3.

количество: варочных панелей: 4х-1 шт. духовок-1 шт.

4. Расчетные климатические условия по: Область Свердловская , Шамары

5. Перечень зданий:

Название: Основной дом, тип: жилой, температура: 24°С количество проживающих: 3

количество: душевых кабин-1 шт. ванн-1 шт. моек/раковин-3 шт.

Этаж 1: площадь=102 м², высота=2,8 м.

Название: Мастерская, тип: нежилой, температура: 24°С

количество: моек/раковин-1 шт.

Этаж 1: площадь=70 м², высота=2,6 м.

Название: Баня, тип: баня с газовой горелкой для каменки, температура: 24°С, количество посетителей: 3

количество: душевых кабин-1 шт. моек/раковин-1 шт.

Этаж 1: площадь=80 м², высота=2,7 м.

Название: Гостевой дом, тип: жилой, температура: 24°С количество проживающих: 3

количество: душевых кабин-1 шт. моек/раковин-2 шт.

Этаж 1: площадь=70 м², высота=2,7 м.

6. Система горячего водоснабжения без наружной сети.

7. Максимальный часовой расход природного газа существующем газоиспользующем оборудованием: $1,3 \frac{м^3}{ч}$



Результаты расчета

1. Расчет расхода газа на отопление и вентиляцию[1,2]

$$1.1. \text{ Отапливаемый объём: } V = \sum_{i=1}^n S_i \cdot H_i \text{ (м}^3\text{)}$$

Название: Основной дом, тип: жилой: $V_1 = 102 \cdot 2,8 = 285,60 \text{ м}^3$

Название: Мастерская, тип: нежилой: $V_2 = 70 \cdot 2,6 = 182,00 \text{ м}^3$

Название: Баня, тип: баня с газовой горелкой для каменки: $V_3 = 80 \cdot 2,7 = 216,00 \text{ м}^3$

Название: Гостевой дом, тип: жилой: $V_4 = 70 \cdot 2,7 = 189,00 \text{ м}^3$

1.2. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92: $t_n = -36 \text{ }^\circ\text{C}$

1.3. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на

отопление и вентиляцию: $q_{om}^{mp} \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \right)$

Название: Основной дом, тип: жилой: $q_{om1}^{mp} = 0,51 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$

Название: Мастерская, тип: нежилой: $q_{om2}^{mp} = 0,55 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$

Название: Баня, тип: баня с газовой горелкой для каменки: $q_{om3}^{mp} = 0,54 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$

Название: Гостевой дом, тип: жилой: $q_{om4}^{mp} = 0,55 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$

1.4. Максимальный расход тепла на отопление и вентиляцию: $Q_m^{om} = 10^{-3} \cdot q_{om}^{mp} \cdot V \cdot (t_{en} - t_n) \text{ (кВт)}$

Название: Основной дом, тип: жилой:

$$Q_{m1}^{om} = 10^{-3} \cdot 0,51 \cdot 285,60 \cdot (24 - (-36)) = 8,74 \text{ кВт}$$

Название: Мастерская, тип: нежилой:

$$Q_{m2}^{om} = 10^{-3} \cdot 0,55 \cdot 182,00 \cdot (24 - (-36)) = 6,05 \text{ кВт}$$

Название: Баня, тип: баня с газовой горелкой для каменки:

$$Q_{m3}^{om} = 10^{-3} \cdot 0,54 \cdot 216,00 \cdot (24 - (-36)) = 7,02 \text{ кВт}$$

Название: Гостевой дом, тип: жилой:

$$Q_{m4}^{om} = 10^{-3} \cdot 0,55 \cdot 189,00 \cdot (24 - (-36)) = 6,28 \text{ кВт}$$

Суммарный расход тепла на отопление и вентиляцию:

$$Q_m^{om} = \sum_{i=1}^n Q_{mi}^{om} = 8,74 + 6,05 + 7,02 + 6,28 = 28,09 \text{ кВт}$$

1.5. Коэффициент полезного действия для отопительных котлов и водонагревателей: $\eta = 0,92$

1.6. Теплота сгорания природного газа[3]: $Q_n^c = 34000 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$

1.7. Максимальный часовой расход газа на отопление и вентиляцию: $Q_{\text{час}}^{om} = \frac{3600 \cdot Q_m^{om}}{Q_n^c \cdot \eta} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right)$

$$Q_{\text{час}}^{om} = \frac{3600 \cdot 28,09}{34000 \cdot 0,92} = 3,24 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

2. Расчет расхода газа на горячее водоснабжение(ГВС)[4]

2.1. Расчет расхода газа на ГВС для здания: название: Основной дом, тип: жилой.

- Принимаем секундный, часовой расход и расчётные расходы воды в час наибольшего водопотребления горячей воды на 1 жителя санитарно-техническими приборами:

$$\text{Для ванны (с душем) принимаем: } q_{01}^h = 0,20 \frac{\text{л}}{\text{с}}; q_{0,hr1}^h = 200,00 \frac{\text{л}}{\text{ч}}; q_{hr,u1}^h = 6,50 \frac{\text{л}}{\text{ч}}$$

$$\text{Для группы мойка/раковина и душ. каб., принимаем: } q_{02}^h = 0,14 \frac{\text{л}}{\text{с}}; q_{0,hr2}^h = 60,00 \frac{\text{л}}{\text{ч}}; q_{hr,u2}^h = 4,50 \frac{\text{л}}{\text{ч}}$$

- Определяем вероятность действия санитарно - технических приборов при однотипных потребителях в здании:



$$P_i = \frac{q_{hr,ui}^h \cdot U}{q_{oi} \cdot N_i \cdot 3600}; P_1 = \frac{6,50 \cdot 3}{0,20 \cdot 1 \cdot 3600} = 0,02708; P_2 = \frac{4,50 \cdot 3}{0,14 \cdot 4 \cdot 3600} = 0,00670$$

- Определяем вероятность действия санитарно-технических приборов для всех групп потребителей в здании:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{\sum_{i=1}^n N_i}; P = \frac{0,02708 + 0,00670}{1 + 4} = 0,01077$$

- Определяем часовой расход воды санитарно - техническими приборами при отличающихся водопотребителях:

$$q_{0,hr} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i \cdot q_{0,hri}}{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i} \left(\frac{\text{л}}{\text{ч}} \right); q_{0,hr} = \frac{1 \cdot 0,02708 \cdot 200,00 + 4 \cdot 0,00670 \cdot 60,00}{1 \cdot 0,02708 + 4 \cdot 0,00670} = 73,55 \frac{\text{л}}{\text{ч}}$$

- Определяем секундный расход воды санитарно-техническими приборами при отличающихся водопотребителях:

$$q_0 = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i \cdot q_{0,i}}{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i} \left(\frac{\text{л}}{\text{с}} \right); q_0 = \frac{1 \cdot 0,02708 \cdot 0,20 + 4 \cdot 0,00670 \cdot 0,14}{1 \cdot 0,02708 + 4 \cdot 0,00670} = 0,17 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

- Определяем вероятность использования санитарно-технических приборов для системы в целом:

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot P \cdot q_0}{q_{0,hr}}; P_{hr} = \frac{3600 \cdot 0,01077 \cdot 0,17}{73,55} = 0,09$$

- Принимаем значение коэффициента α_{hr} , определяемого в зависимости от общего числа приборов N , обслуживаемой проектируемой системой, и вероятности их использования P_{hr} :

$$\text{для: } N = \sum_{i=1}^n N_i \text{ и } P_{hr} = 0,09; \alpha_{hr} = 0,646$$

- Определяем максимальный часовой расход воды:

$$q_{hr}^h = 0,005 \cdot q_{0,hr} \cdot \alpha_{hr} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right); q_{hr}^h = 0,005 \cdot 73,55 \cdot 0,646 = 0,237 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

- Максимальный часовой расход газа на горячее водоснабжение: $Q_{\text{час}}^{\text{звс}} = \frac{3600 \cdot Q_{hr}^h}{Q_m^c \cdot \eta} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right)$

$$\text{где: } Q_{hr}^h = 1,16 \cdot q_{hr}^h \cdot (t^h - t^c) + Q^{ht} \text{ (кВт)}, t^h = 65 \text{ } ^\circ\text{C}, t^c = 5 \text{ } ^\circ\text{C}, Q^{ht} = 0,4 \cdot q_{hr}$$

$$Q_{hr}^h = 1,16 \cdot 0,237 \cdot (65 - 5) + 0,4 \cdot 0,237 = 16,625 \text{ кВт};$$

$$Q_{\text{час}}^{\text{звс}} = \frac{3600 \cdot 16,625}{34000 \cdot 0,92} = 1,913 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

2.2. Расчет расхода газа на ГВС для здания: название: Мастерская, тип: нежилой.

- Принимаем секундный, часовой расход и расчетные расходы воды в час наибольшего водопотребления горячей воды на 1 жителя санитарно-техническими приборами:

$$\text{Для мойки/раковины принимаем: } q_0^h = 0,09 \frac{\text{л}}{\text{с}}; q_{0,hr}^h = 40,00 \frac{\text{л}}{\text{ч}}; q_{hr,u}^h = 4,50 \frac{\text{л}}{\text{ч}}$$

- Определяем вероятность действия санитарно - технических приборов при однотипных потребителях в здании:

$$P_i = \frac{q_{hr,ui}^h \cdot U}{q_{oi} \cdot N_i \cdot 3600}; P = \frac{4,50 \cdot 1}{0,09 \cdot 1 \cdot 3600} = 0,01389$$

- Определяем вероятность использования санитарно-технических приборов для системы в целом:

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot P \cdot q_0}{q_{0,hr}}; P_{hr} = \frac{3600 \cdot 0,01389 \cdot 0,09}{40,00} = 0,11$$

- Принимаем значение коэффициента α_{hr} , определяемого в зависимости от общего числа приборов N , обслуживаемой проектируемой системой, и вероятности их использования P_{hr} :



для; $N = \sum_{i=1}^n N_i$ и $P_{hr} = 0,11$; $\alpha_{hr} = 0,390$

- Определяем максимальный часовой расход воды:

$$q_{hr}^h = 0,005 \cdot q_{0,hr} \cdot \alpha_{hr} \left(\frac{M^3}{ч} \right); \quad q_{hr}^h = 0,005 \cdot 40,00 \cdot 0,390 = 0,078 \frac{M^3}{ч}$$

- Максимальный часовой расход газа на горячее водоснабжение: $Q_{час}^{звс} = \frac{3600 \cdot Q_{hr}^h}{Q_m^c \cdot \eta} \left(\frac{M^3}{ч} \right)$

где: $Q_{hr}^h = 1,16 \cdot q_{hr}^h \cdot (t^h - t^c) + Q^{ht}$ (кВт), $t^h = 65 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t^c = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$, $Q^{ht} = 0,4 \cdot q_{hr}$

$$Q_{hr}^h = 1,16 \cdot 0,078 \cdot (65 - 5) + 0,4 \cdot 0,078 = 5,460 \text{ кВт};$$

$$Q_{час}^{звс} = \frac{3600 \cdot 5,460}{34000 \cdot 0,92} = 0,628 \frac{M^3}{ч}$$

2.3. Расчет расхода газа на ГВС для здания: название: Баня, тип: баня с газовой горелкой для каменки.

- Принимаем секундный, часовой расходы и расчётные расходы воды в час наибольшего водопотребления горячей воды на 1 жителя санитарно-техническими приборами:

Для группы мойка/раковина и душ. каб., принимаем: $q_0^h = 0,14 \frac{л}{с}$; $q_{0,hr}^h = 60,00 \frac{л}{ч}$; $q_{hr,u}^h = 4,50 \frac{л}{ч}$

- Определяем вероятность действия санитарно - технических приборов при однотипных потребителях в здании:

$$P_i = \frac{q_{hr,ui}^h \cdot U}{q_{oi} \cdot N_i \cdot 3600}; \quad P = \frac{4,50 \cdot 3}{0,14 \cdot 3 \cdot 3600} = 0,01339$$

- Определяем вероятность использования санитарно-технических приборов для системы в целом:

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot P \cdot q_0}{q_{0,hr}}; \quad P_{hr} = \frac{3600 \cdot 0,01339 \cdot 0,14}{60,00} = 0,11$$

- Принимаем значение коэффициента α_{hr} , определяемого в зависимости от общего числа приборов N , обслуживаемой проектируемой системой, и вероятности их использования P_{hr} :

для; $N = \sum_{i=1}^n N_i$ и $P_{hr} = 0,11$; $\alpha_{hr} = 0,390$

- Определяем максимальный часовой расход воды:

$$q_{hr}^h = 0,005 \cdot q_{0,hr} \cdot \alpha_{hr} \left(\frac{M^3}{ч} \right); \quad q_{hr}^h = 0,005 \cdot 60,00 \cdot 0,390 = 0,117 \frac{M^3}{ч}$$

- Максимальный часовой расход газа на горячее водоснабжение: $Q_{час}^{звс} = \frac{3600 \cdot Q_{hr}^h}{Q_m^c \cdot \eta} \left(\frac{M^3}{ч} \right)$

где: $Q_{hr}^h = 1,16 \cdot q_{hr}^h \cdot (t^h - t^c) + Q^{ht}$ (кВт), $t^h = 65 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t^c = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$, $Q^{ht} = 0,4 \cdot q_{hr}$

$$Q_{hr}^h = 1,16 \cdot 0,117 \cdot (65 - 5) + 0,4 \cdot 0,117 = 8,190 \text{ кВт};$$

$$Q_{час}^{звс} = \frac{3600 \cdot 8,190}{34000 \cdot 0,92} = 0,943 \frac{M^3}{ч}$$

2.4. Расчет расхода газа на ГВС для здания: название: Гостевой дом, тип: жилой.

- Принимаем секундный, часовой расходы и расчётные расходы воды в час наибольшего водопотребления горячей воды на 1 жителя санитарно-техническими приборами:

Для группы мойка/раковина и душ. каб., принимаем: $q_0^h = 0,14 \frac{л}{с}$; $q_{0,hr}^h = 60,00 \frac{л}{ч}$; $q_{hr,u}^h = 4,50 \frac{л}{ч}$

- Определяем вероятность действия санитарно - технических приборов при однотипных потребителях в здании:

$$P_i = \frac{q_{hr,ui}^h \cdot U}{q_{oi} \cdot N_i \cdot 3600}; \quad P = \frac{4,50 \cdot 3}{0,14 \cdot 3 \cdot 3600} = 0,00893$$

- Определяем вероятность использования санитарно-технических приборов для системы в целом:



$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot P \cdot q_0}{q_{0,hr}} ; P_{hr} = \frac{3600 \cdot 0,00893 \cdot 0,14}{60,00} = 0,08$$

- Принимаем значение коэффициента α_{hr} , определяемого в зависимости от общего числа приборов N , обслуживаемой проектируемой системой, и вероятности их использования P_{hr} :

$$\text{для: } N = \sum_{i=1}^n N_i \text{ и } P_{hr} = 0,08; \alpha_{hr} = 0,472$$

- Определяем максимальный часовой расход воды:

$$q_{hr}^h = 0,005 \cdot q_{0,hr} \cdot \alpha_{hr} \left(\frac{M^3}{ч} \right); q_{hr}^h = 0,005 \cdot 60,00 \cdot 0,472 = 0,141 \frac{M^3}{ч}$$

- Максимальный часовой расход газа на горячее водоснабжение: $Q_{час}^{звс} = \frac{3600 \cdot Q_{hr}^h}{Q_m^c \cdot \eta} \left(\frac{M^3}{ч} \right)$

$$\text{где: } Q_{hr}^h = 1,16 \cdot q_{hr}^h \cdot (t^h - t^c) + Q^{ht} \text{ (кВт)}, t^h = 65 \text{ } ^\circ\text{C}, t^c = 5 \text{ } ^\circ\text{C}, Q^{ht} = 0,4 \cdot q_{hr}^h$$

$$Q_{hr}^h = 1,16 \cdot 0,141 \cdot (65 - 5) + 0,4 \cdot 0,141 = 9,902 \text{ кВт};$$

$$Q_{час}^{звс} = \frac{3600 \cdot 9,902}{34000 \cdot 0,92} = 1,140 \frac{M^3}{ч}$$

3. Расчет расхода газа на пищеприготовление.

3.1. Расчет расхода газа на пищеприготовление для здания: название: Основной дом, тип: жилой.

$$Q_d^h = K_{sim} \cdot q_{ном} \cdot n \left(\frac{M^3}{ч} \right);$$

- Для группы 4-х конф. панель и духовой шкаф (BOSCH PBP6C6B92R и HBN 6EI231, или аналог), принимаем:

количество $n_1 = 1$; номинальный расход газа $q_{ном1} = 1,120 \frac{M^3}{ч}$; коэффициент

одновременности $K_{sim1} = 1,000$

$$Q_{d1}^h = 1,000 \cdot 1,120 \cdot 1 = 1,12 \frac{M^3}{ч}$$

- Суммарный расход газа на пищеприготовление по зданию $Q_d^h = 1,12 \frac{M^3}{ч}$

3.2. Расчет расхода газа на пищеприготовление для здания: название: Баня, тип: баня с газовой горелкой для каменки.

$$Q_d^h = K_{sim} \cdot q_{ном} \cdot n \left(\frac{M^3}{ч} \right);$$

- Для двухконфорочной варочной панели (BOSCH PSB3A6B20 или аналог), принимаем:

количество $n_1 = 1$; номинальный расход газа $q_{ном1} = 0,450 \frac{M^3}{ч}$; коэффициент

одновременности $K_{sim1} = 1,000$

$$Q_{d1}^h = 1,000 \cdot 0,450 \cdot 1 = 0,45 \frac{M^3}{ч}$$

- Суммарный расход газа на пищеприготовление по зданию $Q_d^h = 0,45 \frac{M^3}{ч}$

3.3. Расчет расхода газа на пищеприготовление для здания: название: Гостевой дом, тип: жилой.

$$Q_d^h = K_{sim} \cdot q_{ном} \cdot n \left(\frac{M^3}{ч} \right);$$

- Для группы 4-х конф. панель и духовой шкаф (BOSCH PBP6C6B92R и HBN 6EI231, или аналог), принимаем:

количество $n_1 = 1$; номинальный расход газа $q_{ном1} = 1,120 \frac{M^3}{ч}$; коэффициент



одновременности $K_{sim1} = 1,000$

$$Q_{d1}^h = 1,000 \cdot 1,120 \cdot 1 = 1,12 \frac{M^3}{ч}$$

- Суммарный расход газа на пищуприготовление по зданию $Q_{d1}^h = 1,12 \frac{M^3}{ч}$

4. Расчет расхода газа горелкой парной.

- Расчет расхода газа горелкой парной для здания:
название: Баня, тип: баня с газовой горелкой для каменки.

$$Q_{час}^{zop} = \frac{3600 \cdot Q_m^{zop}}{Q_H^c} = \frac{3600 \cdot 19}{34000} = 2,01 \frac{M^3}{ч}$$

5. Суммарный, расчетный расход газа, без учета существующего расхода.

$$Q_{час.рас.} = \sum_{i=1}^n Q_{час,i}^{om} + \sum_{i=1}^n Q_{час,i}^{zbc} + \sum_{i=1}^n Q_{d,i}^h + \sum_{i=1}^n Q_{час,i}^{zop} = 12,56 \frac{M^3}{ч}$$

6. С учетом расхода газа существующим газоиспользующим оборудованием.

$$Q_{час.} = Q_{час.рас.} + Q_{час.сущ.} = 12,56 + 1,3 = 13,86 \frac{M^3}{ч}$$



Список литературы

1. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*[Текст].—Введ. 2021-06-25.—М.: Минрегион России, 2020.—146 с.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N1) [Текст].—Введ. 2013-07-01. М.: Стандартинформ, 2018.—64 с.
3. СП 402.1325800.2018 ЗДАНИЯ ЖИЛЫЕ Правила проектирования систем газопотребления [Текст].—Введ. 2019-06-06. М.: Стандартинформ, 2019.—28 с.
4. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий [Текст].—Введ. 2021-07-01.—М.: Стандартинформ, 2021.—90 с.