

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Председателя
Региональной энергетической комиссии
при Правительстве Москвы М.А.Лапир

18 ноября 1997 года

Методика определения максимальных и минимальных расходов теплоносителя и воды на тепловых пунктах при выборе тепло- и водосчетчиков

Методика предназначена для правильного выбора тепло- и водосчетчиков у потребителей закрытых систем теплоснабжения г. Москвы. Определенные по приведенной методике максимальные и минимальные расходы теплоносителя и воды должны укладываться в диапазон измерения расхода воды выбранного тепло- или водосчетчика с регламентируемой Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя относительной погрешностью.

Методика разработана на базе действующих нормативных документов

- СНиП 2.04.07 - 86' "Тепловые сети", М, 1994 г.
- СНиП 2.04.01 -85 "Внутренний водопровод и канализация зданий", М. 1986г.
- СП41 - 101 -95 "Проектирование тепловых пунктов", М, 1997г.

1. Максимальный часовой расход воды из тепловой сети закрытой системы теплоснабжения при двухступенчатой схеме присоединения водонагревателей горячего водоснабжения согласно п.п. 5.2 и 5.3 СНиП 2.04.07 -86* (ф-лы 9,10,16,18 в принятой для расчетов за тепло системе единиц - Гкал/ч), в общем виде находится из следующего выражения (в т/ч):

$$G_{\text{с макс}} = G_{\text{o макс}} + G_{\text{в макс}} + G_{\text{г в макс}} = Q_{\text{o MaKc}} / \{(t_1 - t_2)c\} + Q_{\text{в MaKc}} / \{(t_1 - t_2)c\} + 0,55 Q_{\text{г в MaKc}} / \{(t_1 - t_2)c\} \quad (1)$$

где $Q_{\text{o макс}}$, $Q_{\text{в макс}}$, $Q_{\text{г в макс}}$ - максимальночасовые расходы тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, в Гкал/ч;

t_1 -и t_1' - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети при расчетной температуре наружного воздуха и в точке излома температурного графика, соответственно для условий г.Москвы $t_1 = 150$ С, $t_1' = 70$ С для ГЭС-1, ТЭЦ-8,9,11,12 и $t_1' = 80$ С - для остальных ТЭЦ и РТС;

t_2 и t_2' -температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети при расчетной температуре наружного воздуха и в точке излома температурного графика, соответственно для условий г. Москвы в зависимости от схемы

присоединения отопления:

* при зависимом присоединении $t_2 = 70$ С; $t_2' = 42$ С;

* при независимом присоединении $t_2 = 80$ С; $t_2' = 45$ С;

c - теплоемкость воды, допускается принимать 10^{-3} Гкал/(т.град). Подставляя указанные величины вместо буквенных значений, получаем максимальные расходы воды, в т/ч, при $t_1' = 80$ С:

$$G_{\text{с макс}} = 12,5 Q_{\text{o макс}} + 12,5 Q_{\text{в макс}} + 14,5 Q_{\text{г в макс}} \quad (2)$$

*для системы с независимым присоединением отопления и подачей тепла на вентиляцию по отдельным трубопроводам

$$G_{\text{с макс}} = 14,3 Q_{\text{o макс}} + 12,5 Q_{\text{в макс}} + 15,7 Q_{\text{г в макс}} \quad (3)$$

* то же и подачей тепла на вентиляцию по тем же трубопроводам, что и на отопление

$$G_{c, \max} = 14,3 (Q_o \cdot MaKC + Q_{v, \max}) + 15,7 Q_{r, v, \max} \quad (4)$$

Примечания: 1. для тепловых пунктов, находящихся в зоне действия ГЭС-1,

*ТЭЦ - 8, 9, 11, 12 (t'_1 = 70 С) последний член формулы 2 следует записать, как 19,6 * Q_{r, v, max}, а в формулах 3 и 4 - 22 Q_{r, v, max};*

*2. максимальнчасовой расход воды из тепловой сети закрытой системы теплоснабжения в неотопительный период следует принимать согласно п.п. 5.2. и 5.4. того же СПиП 2.04.07-86*9(ф-лы 14 и 19):*

$$G_{c, \max, лет} = \$ Q_{r, v, \max} / \{ (t_{1, л} - t'_3) \} = 20-25 Q_{r, v, \max}$$

где \$ - коэффициент, учитывающий изменение расхода воды в неотопительный период по отношению к отопительному периоду, принимаемый согласно Приложению 1 того же СНиП для жилищно-коммунального сектора, равным 0,8, для предприятий-1,0; t_{1, л} - температура воды в подающем трубопроводе теплосети в неотопительный период, для Москвы из условий присоединения к тепловой сети - 70 С;

t'_3 - температура воды в обратном трубопроводе, принимаемая равной после параллельно включенного водонагревателя по Приложению 1 t'_3 = 30 С.

2. Минимальный часовой расход воды из тепловой сети закрытой системы теплоснабжения определяется в неотопительный период исходя из нагрузки на горячее водоснабжение:

* при отсутствии циркуляции в системе горячего водоснабжения, либо при выключении ее в зданиях с периодическим режимом работы - с учетом среднего расхода воды на горячее водоснабжение в неотопительный период по формулам 13 и 19 СНиП 2.04.07-86*

$$G_{c, \min} = \$ Q_{r, B, cp} / \{ (t_{1, л} - t'_3) c \} = 20-25 Q_{r, B, cp} \quad (6)$$

* при наличии циркуляции в системе горячего водоснабжения - с учетом обеспечения нагрева воды в режиме циркуляции в ночные времена

$$G_{c, \min} = Q_{цирк, гвс} / \{ (t_{1, л} - t_{26}) c \}, \quad (7)$$

где t_{26} - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети после водонагревателя горячего водоснабжения, работающего в режиме нагрева циркуляционного расхода, принимаемая на 5 С выше минимально допустимой температуры горячей воды в местах водоразбора (она же в циркуляционном трубопроводе на входе нагреваемой воды перед водонагревателем) в соответствии со СНиП 2.04.01-85, п.2.2 t_{26} = 50 + 5 = 55 С;

Q_{цирк, гвс} - расход тепла на нагрев циркуляционной воды, равный теплопотерям трубопроводами горячего водоснабжения, которые при отсутствии данных определяются по СП 41-101-95, п.4, Приложения 2:

$$Q_{цирк, гвс} = K_{tp} Q_{r, B, cp} / (l + K_{tp}) \quad (8)$$

где K_{tp} - коэффициент, учитывающий потери тепла трубопроводами системы горячего водоснабжения, принимаемый в зависимости от типа системы по следующей таблице

коэффициент, учитывающий потери теплоты трубопроводами, K_{tp}		
типы систем горячего водоснабжения	при наличии тепловых сетей горячего водоснабжения после ЦТП	без тепловых сетей горячего водоснабжения
с изолированными стояками без полотенцесушителей	0,15	0,1
то же с полотенцесушителями	0,25	0,2
с неизолированными стояками и полотенцесушителями	0,35	0,3

Примечания: 1.Первая строка, как правило, относится к системам общественных и производственных зданий, вторая- к жилым зданиям, сооруженным по проектам после 1976г., третья- к жилым зданиям, сооруженным по проектам до 1977г.

2. Поскольку потери тепла трубопроводами горячего водоснабжения практически одинаковы в течение всего года и заданы в долях от среднечасового расхода тепла, то в летнее время они не должны уменьшаться на коэффициент снижения расхода воды.

3. При наличии самостоятельных трубопроводов, по которым вода для системы горячего водоснабжения поступает в тепловой пункт, максимальный часовой расход воды по подающему трубопроводу, определяется, как в открытых системах теплоснабжения по формуле 12 п.5.2, СНиП 2.04.07 - 86*.

$$G_{\text{гв.макс}} = Q_{\text{гв.Мак}} K_c / \{(t_r - t_x) c\} = 18,2 Q_{\text{гв.макс}} \quad (9)$$

где t_r - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения, принимаемая равной 60 С;

t_x - температура воды в водопроводе, $t_x = 5$ С.

Минимальный расход воды в подающем трубопроводе принимается равным циркуляционному расходу воды, который определяется по СНиП 2.С4.01- 85, п.8.2:

$$G_{\text{гв.мин}} = G_{\text{цирк}} = \&_{\text{ц}} Q_{\text{цирк}} / (\Delta t \cdot c \Delta) \quad (10)$$

где $\&_{\text{ц}}$ -коэффициент разрегулировки циркуляции;

Δt - разность температур воды в подающем трубопроводе системы ГВС .на выходе из водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки с учетом потерь тепла циркуляционными трубопроводами.

Для систем, в которых предусматривается циркуляция воды по водоразборным стоякам и при одинаковом сопротивлении секционных узлов или стояков, $\&_{\text{ц}} = 1,3$; $t \approx 10$ С.

Максимальный расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС с учетом возможного на практике увеличения циркуляции из-за запаса в подборе циркуляционных насосов следует принимать в 1,5 раза больше расчетного циркуляционного расхода.

$$G_{\text{цирк.макс}} = 1,5 G_{\text{цирк}} \quad (11)$$

Минимальный расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС следует принимать исходя из возможного его снижения при максимальном водоразборе до 40% от расчетного.