

УТВЕРЖДАЮ

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

18 ноября 1997



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, 1986 г.
- СП41 - 101 - 95 "Проектирование тепловых пунктов", М, 1997 г.

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):

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

где - $Q_{о.макс}$, $Q_{в.макс}$, $Q_{г.в.макс}$ - максимальные часовые 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 $t_1 = 150^\circ\text{C}$, $t_1' = 70^\circ\text{C}$ для ГЭС-1, ТЭЦ-8,9,11,12 и $t_1' = 80^\circ\text{C}$ - 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 $t_2 = 70^\circ\text{C}$; $t_2' = 42^\circ\text{C}$;

* при независимом присоединении $t_2 = 80^\circ\text{C}$; $t_2' = 45^\circ\text{C}$;

c - теплоемкость воды, допускается принимать 10^{-3} Гкал/(т.град).

Подставляя указанные величины вместо буквенных значений, получаем максимальные расходы воды, в т/ч, при $t_1' = 80^\circ\text{C}$:

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

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

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

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

$$G_{с.макс} = 14,3 (Q_{о.МаКС} + Q_{в.макс}) + 15,7 Q_{г.в.макс} \quad (4)$$

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

ТЭЦ - 8,9,11,12 ($t'_1 = 70^\circ\text{C}$) последний член формулы 2 следует записать, как $19,6 * Q_{г.в.тах}$, а в формулах 3 и 4 - $22 Q_{г.в.тах}$;

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

$$G_{с.макс.лет} = \$ Q_{г.в.макс} / \{(t_{1л} - t'_3)\} = 20-25 Q_{г.в.макс}$$

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

t'_3 - температура воды в обратном трубопроводе, принимаемая равной после параллельно включенного водоподогревателя по Приложению 1 $t'_3 = 30^\circ\text{C}$.

2. Минимальный часовой расход воды из тепловой сети закрытой системы теплоснабжения определяется в неотапительный 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 неотапительный период по формулам 13 и 19 СНиП 2.04.07-86*

$$G_{с.мин} = \$ Q_{г.в.ср} / \{(t_{1л} - t'_3) c\} = 20-25 Q_{г.в.ср} \quad (6)$$

* при наличии циркуляции в системе горячего водоснабжения - с учетом обеспечения нагрева воды в режиме циркуляции в ночное время

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

где t_{26} - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети после водонагревателя горячего водоснабжения, работающего в режиме нагрева циркуляционного расхода, принимаемая на 5°C 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 $t_{26} = 50 + 5 = 55^\circ\text{C}$;

$Q_{цирк.гвс}$ - 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:

$$Q_{цирк.гвс} = K_{тп} \cdot Q_{г.в.ср} / (1 + K_{тп}) \quad (8)$$

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

типы систем горячего водоснабжения	коэффициент, учитывающий потери теплоты трубопроводами, $K_{тп}$	
	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 отсречно-часового 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*.

$$G_{гв.макс} = Q_{гв.МаКс} / \{(t_1 - t_x) \cdot c\} = 18,2 Q_{гв.макс} \quad (9)$$

где t_1 - 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 2.04.01 - 85, п.8.2:

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

где $\xi_{ц}$ - 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, $\xi_{ц} = 1,3$; $\Delta t \geq 10$ 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.

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

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