

УТВЕРЖДАЮ

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

18 ноября 1995



**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):

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

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  $t_1 = 150$  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:

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

\* для системы с зависимым присоединением отопления 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 ( $t'_1 = 70$  С) последний член формулы 2 следует записать, как  $19,6 * Q_{г.в.макс}$ , а в формулах 3 и 4-22  $Q_{г.в.макс}$ ;

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 СНиП 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 С;

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

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 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:

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

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 1976 г., третья - к жилым зданиям, сооруженным по проектам до 1977 г.

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\*.

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

где  $t_г$  - 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:

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

где  $\xi_{ц}$  - коэффициент разрегулировки циркуляции;

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