

Г.Ф. Кудрявцев, инженер

ru.depositphotos.com

## ОБ ИЗМЕРЕНИИ РАСХОДА ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В БЫТУ

В соответствии с принятым законодательством оплата услуг по водоснабжению определяется исходя из установленных тарифов и объема воды, использованной потребителем в течение подотчетного периода. Обоснование и установление тарифов – отдельная тема, требующая специального рассмотрения и не являющаяся предметом данной статьи. Здесь же сделаны попытка оценить справедливость и возможность совершенствования принципа, положенного в основу указанного выше способа оценки стоимости услуг по горячему водоснабжению (ГВС) и заключающегося в простом измерении объема использованной воды.

Как известно [1], горячая вода в системе ГВС должна прежде всего удовлетворять требованиям к ее температуре в месте водоразбора. Она определена диапазоном от 60 до 75 °С.

Представим ситуацию, когда в смеситель подается вода с крайними значениями указанного диапазона температур. Если для потребителя, например, при помывке комфортной является температура 45 °С, то простым расчетом можно определить, что расход горячей воды (при одной и той же интенсивности потока) с температурой 75 °С будет на 30 % меньше, чем при ее

температуре 60 °С. Надо ли отмечать, что при существующих высоких тарифах на ГВС такая «ошибка» в расчетах, основанных на простом измерении израсходованных объемов воды, вопиюще несправедлива. Отсюда следует малопривлекательный для потребителей вывод о том, что, оказываясь, поставщику выгодно «недогревать» воду. Имея в виду отмеченное выше абсолютно неоправданными являются усилия разработчиков приборов учета, направленные на повышение точности измерений [2], определяемых всего-то единицами, а чаще – долями процента.

**Расчет**

**Исходные данные:**

- 1) температура холодной воды:  $t_1 = 15\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- 2) температура горячей воды (max):  $t_2 = 75\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- 3) температура горячей воды (min):  $t_2 = 60\text{ }^\circ\text{C}$ ;

Требуется определить процентное содержание ( $X\%$ ) горячей воды при заданной температуре смеси  $t_3 = 45\text{ }^\circ\text{C}$ .

**Решение:**

Подставляем данные в уравнение:

$$(t_1 X_1 + t_2 (100 - X_1)) / 100 = t_3,$$

где 100 – объем смеси в литрах.

Отсюда  $X_1 = 50$ , или  $100 - X_1 = 50$ .

2. При подстановке в это же уравнение величины  $t_3$  вместо  $t_2$  имеем в результате:

$$X_2 = 33, (3), \text{ или } 100 - X_2 = 66, (6).$$

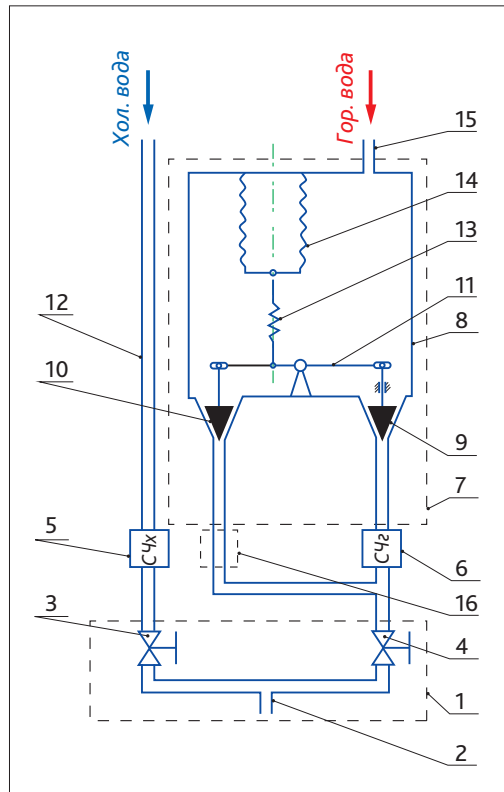
Значит, для достижения температуры смеси  $45\text{ }^\circ\text{C}$  (при температуре холодной воды  $t_1 = 15\text{ }^\circ\text{C}$ ) в ней должно содержаться 50% горячей воды с температурой  $t_2 = 75\text{ }^\circ\text{C}$ , или 66, (6)% горячей воды с температурой  $t_3 = 60\text{ }^\circ\text{C}$ .

Следовательно, даже при соблюдении норм по температуре в горячем водоснабжении расход горячей воды для достижения заданной температуры потока из смесителя может достигать разницы в 30% (так как  $50 \times 1, (3) = 66, (6)$ ) и более.

Таким образом, для оценки услуг ГВС требуется, наряду с измерением объема использованной воды, постоянно учитывать ее температуру и вносить необходимые корректировки в показания для их пропорциональности передаваемому количеству теплоты и с учетом соответствия (или несоответствия) температуры установленным нормам. При этом исключается возможность использования многотарифных счетчиков, поскольку, как было указано выше, даже сравнительно небольшие отклонения температуры (даже в пределах установленной нормы) горячей воды существенно влияют на температуру, заданную потребителем.

Для реализации предлагаемого метода оценки услуг ГВС может быть использован способ, осуществление которого проиллюстрировано на примере устройства [3], принципиальная схема которого представлена на рисунке.

Кран-смеситель 1 с выпускным патрубком 2, буксами холодной 3 и горячей 4 воды и соответствующими счетчиками 5 и 6 расхода подключен к блоку термокоррекции 7 потока. Он состоит из корпуса 8 с вмонтированными в него регулируемыми клапанами 9 и 10, связанными рычагом 11 через упругую тягу 13, взаимодействующую с сильфоном 14. Клапаны 9 и 10 сообщаются с буксой 4



крана 1, причем клапан 10 – непосредственно, а клапан 9 – через счетчик 6. Корпус 8 сообщается с магистралью горячей воды патрубком 15.

Предлагаемая вниманию читателей схема относится к устройствам для измерения расхода горячей воды в бытовых и производственных нуждах. Тепловычислитель выполнен в виде герметичной камеры с двумя выпускными патрубками, снабженными клапанами, и одним впускным патрубком. Внутри камеры размещен чувствительный элемент, например сильфон, через упругую тягу воздействующий на работающие в противофазе выпускные клапаны, причем счетчик установлен за клапаном, открываемым при сигнале чувствительного элемента, соответствующего повышению температуры воды, например при расширении сильфона.

Преимущество данного устройства по сравнению с известными моделями состоит в исключении необходимости использования сложной системы тарификации услуг горячего водоснабжения с необходимостью подсчета количества тепловой энергии, доставленной потребителю, при очевидном упрощении конструкции устройства.

Устройство, выполненное в соответствии с приведенной схемой, работает следующим образом.

В зависимости от температуры горячей воды в корпусе 8 сильфон 14, изменяя свою длину

и воздействуя через упругую тягу 13 на рычаг 11, изменяет величины проходных сечений клапанов 9 и 10. Если вода, поступившая в корпус 8, имеет температуру значительно ниже установленной нормами, сильфон 14 сжат настолько, что клапан 9 полностью перекрыт, а клапан 10 максимально открыт. В таком случае при открытых буксах 3 и 4 весь поток поступает в выпускной патрубок 2 крана 1 через клапан 10, и вся истекающая из него вода не учитывается счетчиком 6 как горячая. По мере повышения температуры сильфон 14 расширяется и проходное сечение клапана 10 уменьшается, а клапана 9 увеличивается. Поток воды через счетчик 6 возрастает и становится максимальным, когда ее температура достигает установленной нормами величины.

При этом через буксу 3 истекает только холодная вода из магистрали 12, которая в кране 1 смешивается с горячей, поступающей из буксы 4, в заданной потребителем пропорции. Тяга 13, благодаря своей упругости, предотвращает поломку устройства в случае перегрева (или, наоборот, чрезмерного охлаждения) воды, поступающей через патрубок 15. Для учета недогретой воды, проходящей через клапан 10, можно установить дополнительный счетчик 16, по показаниям которого можно будет судить о качестве работы существующей системы горячего водоснабжения.

Очевидно, что это устройство значительно отличается от существующих устройств аналогичного назначения простотой исполнения, а следовательно, и надежностью в работе.

Кроме того, исключается необходимость использования сложной системы тарификации услуг горячего водоснабжения с подсчетом количества переданной потребителю тепловой энергии.

Некоторые очевидные недостатки устройства (отсутствие необходимых настроек, недостаточная надежность механических элементов при их эксплуатации в условиях с плохо очищенной от примесей воды и др.) вполне могут быть устранены при совершенствовании схемы и конструкции. Очевидно, что ряд механических элементов может быть заменен электронными системами. Например, операцию «шунтирования» потока горячей воды в случае ее недогрева можно заменить изменением (замедлением темпа) счета расхода на регистраторе.

## Выводы

Для объективной оценки качества услуг ГВС недостаточно измерений расхода и простого контроля температуры горячей воды. Необходимо учитывать конкретные текущие значения температуры и постоянно вносить соответствующие поправки в показания результирующего прибора. Проще всего это делать путем регулируемого шунтирования водяного потока или изменения масштаба шкалы цифрового индикатора.

Для реализации упомянутого выше способа оценки услуг ГВС необходимо произвести необходимую доработку норм, определяющих их качество, и ввести соответствующие им расценки.

## Литература

1. СанПиН 2.1.4.2496-09.
2. Исаев В. Н. Особенности учета горячей воды при переходе на энергосберегающую эксплуатацию жилых зданий // Энергосбережение. – 2010. – № 4.
3. Кудрявцев Г. Ф. Устройство для измерения расхода горячей воды // Патент России № 119098 на полезную модель от 25.04.2012.

Реклама

## Книги АВОК – загрузи и читай!

Теперь наши книги можно купить и в электронном виде

- заходите на сайт [www.abokbook.ru](http://www.abokbook.ru)
- ищите значок pdf
- загружайте на свои компьютеры, планшеты, телефоны

Преимущества электронного формата:

- быстрое получение
- дружелюбный интерфейс
- удобный поиск
- возможность печати

[www.abokbook.ru](http://www.abokbook.ru)

Системные требования – любое цифровое устройство с установленной программой AdobeReader.

