

**Всероссийский научно-исследовательский ин-  
ститут метрологической службы  
(ВНИИМС)  
Госстандарта России**



**Рекомендация  
Государственная система обеспечения единства  
измерений.**

**МАССОВОЕ (ОБЪЕМНОЕ) КОЛИЧЕСТВО  
ПОТРЕБЛЕННОЙ ВОДЫ В ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ  
СИСТЕМАХ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

**Методики выполнения измерений**

**Общие положения**

**МИ 2640-2001**

РАЗРАБОТАНА ЗАО «ИВК-САЯНЫ»

ИСПОЛНИТЕЛИ: Брюханов В.А., Кузник И.В., Тиунов М.Ю.

УТВЕРЖДЕНА ВНИИМС 2001 г.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС 2001 г.

ВВЕДЕНА впервые

Настоящая рекомендация распространяется на массовое (объемное) количество потребленной горячей воды в циркуляционных системах горячего водоснабжения (ГВС) жилых зданий, спроектированных по правилам и нормам действующих СНиП, и устанавливает общие требования к методикам выполнения их измерений.

При разработке рекомендации учтены положения:

- ГОСТ Р 8.563-96 «ГСИ. Методики выполнения измерений»;
- «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя», утвержденных Главгосэнергонадзором Минтопэнерго (1995 г.);
- МИ 2377-96 «ГСИ. Разработка и аттестации методик выполнения измерений».

Рекомендация предназначена для применения юридическими лицами, осуществляющими коммерческий учет потребляемой горячей воды в системах ГВС циркуляционного типа.

## 1. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 Количество горячей воды, потребленной в системе ГВС за определенный отчетный период  $R$ , определяют как результат косвенных измерений по формуле

$$R = G_1 - G_2$$

где  $G_1$  - масса горячей воды, прошедшей по подающему трубопроводу за отчетный период;

$G_2$  - масса горячей воды, прошедшей по отводящему циркуляционному трубопроводу за отчетный период.

## 2. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Измерения количества горячей воды, потребленной в системе ГВС, выполняют с помощью счетчиков (водосчетчиков), для которых нормированы пределы допускаемой относительной погрешности.

2.2 Счетчики выбранного класса точности устанавливаются на подводящем и отводящем (циркуляционном) трубопроводах систем ГВС в местах, максимально приближенных к их вводам и выводам относительно жилого здания.

2.3 Для проведения измерений в соответствии с настоящими методическими указаниями применяют счетчики (водосчетчики), прошедшие испытания в соответствии с [1] и поверяемые в соответствии с [2].

2.4 Эксплуатацию счетчиков (водосчетчиков) осуществляют в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них, утвержденной в установленном порядке.

## 3. НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 Нормы погрешности измерений количества потребленной горячей воды при использовании счетчиков массы горячей воды.

3.1.1 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерений количества потребляемой горячей воды приведены в таблице 1 при условии, что счетчики, установленные на подво-

дящем и отводящем трубопроводах системы ГВС жилого здания, имеют одинаковые пределы допускаемых относительных погрешностей.

**Таблица 1**

Отношения массовых количеств горячей воды, $G_2/G_1$	Пределы допускаемых относительных погрешностей применяемых счетчиков, $\delta R, \%$		
	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
0,1	$\pm 0,6$	$\pm 1$	$\pm 2$
0,2	$\pm 0,6$	$\pm 1$	$\pm 2,5$
0,3	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$	$\pm 3$
0,4	$\pm 0,9$	$\pm 2$	$\pm 4$
0,5	$\pm 1$	$\pm 2$	$\pm 4$
0,6	$\pm 1,5$	$\pm 3$	$\pm 6$
0,7	$\pm 2$	$\pm 4$	$\pm 8$
0,8	$\pm 3$	$\pm 6$	$\pm 13$
0,9	$\pm 7$	$\pm 13$	$\pm 27$

### 3.2 Нормы погрешности измерений количества потребленной горячей воды при использовании счетчиков объема горячей воды.

3.2.1 При использовании для измерений количества потребленной горячей воды счетчиков, измеряющих объемы воды, прошедшей по подающему и отводящему (циркуляционному) трубопроводам системы ГВС жилого здания, учитывают дополнительную составляющую погрешности, обусловленную разностью температур горячей воды в подающем и циркуляционном трубопроводах.

3.2.2 В соответствии с требованиями СНиП, регламентирующими проектирование и монтаж си-

stem ГВС, разность температур горячей воды в подающем и отводящем (циркуляционном) трубопроводах не должна превышать 10 °C.

3.2.3 Дополнительная относительная погрешность измерений количества потребленной горячей воды, вызванная разностью температур, не превышает 0,5%. В таблице 2 представлены пределы допускаемых относительных погрешностей  $\delta R$ , скорректированные с учетом влияния разности температур.

**Таблица 2**

Отношения объемных количеств горячей воды, $V_1/V_2$	Пределы допускаемых относительных погрешностей применяемых счетчиков, $\delta R$ , %		
	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
0,1	$\pm 0,8$	$\pm 1$	$\pm 2$
0,2	$\pm 0,8$	$\pm 1$	$\pm 2,5$
0,3	$\pm 0,9$	$\pm 1,5$	$\pm 3$
0,4	$\pm 1$	$\pm 2$	$\pm 4$
0,5	$\pm 1$	$\pm 2$	$\pm 4$
0,6	$\pm 1,5$	$\pm 3$	$\pm 6$
0,7	$\pm 2$	$\pm 4$	$\pm 8$
0,8	$\pm 3$	$\pm 6$	$\pm 13$
0,9	$\pm 7$	$\pm 13$	$\pm 27$

3.3 При оснащении подводящего и отводящего трубопроводов ГВС жилого здания счетчиками (водосчетчиками) с разными пределами допускаемых относительных погрешностей, пределы допускаемых относительных погрешностей измерений количества потребленной горячей воды

могут быть оценены в соответствии с методикой, изложенной в приложении А.

#### 4. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКОМЕНДАЦИИ

4.1 При соблюдении требований нормативных документов [3, 4, 5, 6], регламентирующих вопросы проектирования и эксплуатации систем ГВС жилых зданий (от 30 до 1000 квартир), типовые значения числа  $f$  лежат в интервале (0,5-0,6), где  $f = G_2/G_1$  (при использовании счетчиков массы горячей воды) или  $f = V_2/V_1$  (при использовании счетчиков объема горячей воды).

4.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерений количеств потребленной горячей воды при указанных границах изменения числа  $f$  не превышают:

- для пары счетчиков с пределами допускаемых относительных погрешностей 0,5 .....  $\pm 1,5\%$ ;
- для пары счетчиков с пределами допускаемых относительных погрешностей 1,0 .....  $\pm 3\%$ ;
- для пары счетчиков с пределами допускаемых относительных погрешностей 2,0 .....  $\pm 6\%$ .

### **Приложение А (рекомендуемое) МЕТОДИКА**

#### **оценки пределов допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) воды по разности показаний двух счетчиков**

1. Массу (количество) потребленной горячей воды в системе ГВС циркуляционного типа определяют по формуле:

$$R = G_1 - G_2, \quad (\text{П1})$$

где  $G_1$  - масса воды, прошедшей по подающему трубопроводу за отчетный период;

$G_2$  - масса воды, прошедшей по отводящему (циркуляционному) трубопроводу за отчетный период.

2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta_R$  косвенных измерений по (П1) потребленного количества горячей воды находят по формуле

$$\Delta_R = \pm \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2}, \quad (\text{П2})$$

где  $\Delta_1$  - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы (объема) воды, прошедшей по подающему трубопроводу;

$\Delta_2$  - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы (объема) воды, прошедшей по отводящему трубопроводу.

3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (количества) потребленной горячей воды находят по формуле:

$$\delta R = \pm \frac{100 \cdot \Delta_R}{(G_1 - G_2)} = \pm 100 \cdot \sqrt{\left( \frac{\Delta_1}{(G_1 - G_2)} \right)^2 + \left( \frac{\Delta_2}{(G_1 - G_2)} \right)^2}, \%,$$

Для практических расчетов применяют формулу:

$$\delta R = \pm \sqrt{\left( \frac{\delta_1}{(1-f)} \right)^2 + \left( \frac{\delta_2 \cdot f}{(1-f)} \right)^2}, \%, \quad (\text{П4})$$

где  $\delta_1 = 100 \cdot \Delta_1 / G_1$ ;

$\delta_2 = 100 \cdot \Delta_2 / G_2$ ;

$f = G_2 / G_1$

Если счетчики, применяемые для измерений разности массы (объема) потребленной воды, имеют оди-

наковые пределы допускаемых относительных по-грешностей  $\delta$ , то формула (П4) принимает вид:

$$\delta R = \pm \delta \cdot \sqrt{\frac{1+f^2}{(1-f)^2}}, \text{ %.} \quad (\text{П5})$$

## Приложение Б

### БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ПР 50.2.009 "ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений".
- [2] ПР 50.2.006 "ГСИ. Порядок проведения проверки средств измерений".
- [3] СНиП 2.04.07-86\*. "Тепловые сети". Москва, 1994.
- [4] СНиП 2.04.01-85. "Внутренний трубопровод и канализация зданий". Москва, 1986.
- [5] СП 41-101-95. "Проектирование тепловых пунктов". Москва, 1997.
- [6] "Методика определения максимальных и минимальных расходов теплоносителя и воды на тепловых пунктах при выборе тепло- и водосчетчиков". Москва, 1997.