

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ - ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»  
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала  
ВНИИР – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



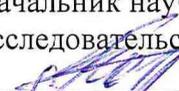
А.С. Тайбинский

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ АРСИН ТУ

Методика поверки  
МП 1578-1-2023

Начальник научно-исследовательского отдела  
 Р.А. Корнеев  
Тел. отдела: +7(843) 272-12-02

г. Казань  
2023 г.

## 1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на теплосчетчики ультразвуковые Аршин ТУ (далее – теплосчетчики).

Прослеживаемость теплосчетчиков к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой (далее – ГПС) для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (часть 1), согласно приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020 обеспечивается в соответствии с ГПС для средств измерений температуры, согласно приказу Росстандарта от 23.12.2022 № 3253, к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 обеспечивается в соответствии с ГПС для средств измерений времени и частоты, согласно приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2360.

В методике поверки реализованы методы передачи единиц величин непосредственным сличением и методом косвенных измерений.

В результате поверки теплосчетчиков должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение		
	Аршин ТУ 15-0,6	Аршин ТУ 15-1,5	Аршин ТУ 20-2,5
Исполнение			
Наименьший расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	0,012	0,030	0,05
Номинальный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	2,5
Наибольший расход жидкости ( $G_{max}$ ), м <sup>3</sup> /ч	1,2	3,0	5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_{max}/G)$		
Диапазон измерений температуры жидкости (теплоносителя), °С	от +5 до +95		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры жидкости (теплоносителя), °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot  t )$		
Диапазон измерений разности температур жидкости (теплоносителя), °С	от 3 до 90		
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур жидкости (теплоносителя), %	$\pm(0,5+3 \cdot (\Delta t_{min}/\Delta t))$		
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении интервалов времени, %	$\pm 0,05$		
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты (энергии), %	$\pm(0,5+(\Delta t_{min}/\Delta t))$		
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении количества теплоты (энергии), %	$\pm(3+4 \Delta t_{min}/\Delta t +0,02 \cdot G_{max}/G)$		
$G$ – измеренное значение расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч; $\Delta t_{min}$ – наименьшая разность температуры, °С; $\Delta t$ – измеренное значение разности температуры, °С; $t$ – измеренное значение температуры, °С.			

## 2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела	Проведение операции при	
		первичной поверки	периодической поверки
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Измеряемая среда – жидкость (вода) с параметрами:

- температура, °С от +10 до +30
- давление, МПа, не более 1,6
- изменение температуры измеряемой среды в процессе одного измерения, °С, не более ±0,5
- изменение давления измеряемой среды в процессе одного измерения, МПа, не более ±0,1

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С от +10 до +30
- относительная влажность, %, не более от 20 до 95
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

Для средств поверки соблюдаются условия эксплуатации, указанные в эксплуатационных документах.

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

При проведении поверки специалисты должны соответствовать следующим требованиям:

- обладать навыками работы на применяемых средствах поверки;
- знать требования данного документа;
- обладать навыками работы по данному документу.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 3-го разряда (далее – эталон) согласно ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, диапазон измерений (воспроизведения) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости эталона должен соответствовать диапазону средства измерений, пределы относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) должны быть меньше пределов относительной погрешности средства измерений не менее чем в три раза (далее – эталон расхода)	Установки поверочные автоматизированные УПА (регистрационный номер 67397-17)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 5-го разряда (далее эталон времени) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, с диапазоном измерения не менее 2 часов, соотношение погрешности эталона времени и погрешности поверяемого средства измерения должно быть не более 1:3 (далее – эталон времени)	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М (регистрационный номер 65349-16)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 3-го разряда (далее эталон температуры) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 23.12.2022 № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры» (далее – эталон температуры)	Термометр лабораторный электронный ЛТА-Э (регистрационный номер 69551-17) Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (регистрационный номер 39300-08)
<p>Примечания:</p> <p>1 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого теплосчетчика с требуемой точностью;</p> <p>2 Эталоны и средства измерений, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы или иметь действующие положительные сведения о поверке, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.</p>		

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования (условия):

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и теплосчетчика, приведенных в их эксплуатационных документах;
- правил техники безопасности, действующих на месте проведения поверки;
- правил по охране труда, действующих на месте проведения поверки.

6.2 К средствам поверки и теплосчетчику обеспечивают свободный доступ.

6.3 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость средств поверки и теплосчетчика, а также снятие показаний с них.

6.4 При появлении течи жидкости и других ситуаций, нарушающих процесс проведения поверки, поверка должна быть прекращена или приостановлена до устранения неисправностей.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие теплосчетчика следующим требованиям:

- комплектность и маркировка должны соответствовать эксплуатационным документам;
- на теплосчетчике не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих его применению;
- на теплосчетчике должна быть возможность нанесения знака поверки от несанкционированного вмешательства.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность и маркировка теплосчетчика соответствует эксплуатационным документам, на теплосчетчике отсутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению, на теплосчетчике присутствует возможность нанесения знака поверки в целях защиты от несанкционированного вмешательства или отрицательным, если комплектность и маркировка теплосчетчика не соответствует эксплуатационным документам, на теплосчетчике присутствуют внешние механические повреждения и/или дефекты, препятствующие его применению и/или на теплосчетчике отсутствует возможность нанесения знака поверки в целях защиты от несанкционированного вмешательства. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий разделов 3, 4, 5 и 6 настоящего документа;
- подготовка к работе теплосчетчика и средств поверки согласно их эксплуатационным документам;
- проверка герметичности соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением. Систему считают герметичной, если при рабочем давлении в течение 5 минут не наблюдается течи и капель жидкости, а также отсутствует падение давления;
- удаление воздуха из гидравлической системы.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность теплосчетчика путем увеличения или уменьшения расхода жидкости в пределах рабочего диапазона измерений.

При подаче расхода жидкости в пределах диапазона измерений расходомера фиксируют изменения показаний расходомера.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении или уменьшении расхода жидкости соответствующим образом изменяются показания теплосчетчика или отрицательным, если при увеличении или уменьшении расхода жидкости соответствующим образом показания теплосчетчика не изменяются. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают.

## 9 Проверка программного обеспечения

При проведении поверки выполняют операцию подтверждения соответствия программного обеспечения заявленным идентификационным данным.

Для подтверждения соответствия программного обеспечения проводят проверку номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения. Для просмотра номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения необходимо выбрать соответствующее меню согласно руководству по эксплуатации теплосчетчика. Номер версии появится на дисплее теплосчетчика.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения теплосчетчика соответствует номеру версии (идентификационному номеру), указанному в разделе «Программное обеспечение» описания типа на теплосчетчик. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1 Определение погрешности теплосчетчика при измерении температуры

Погрешность теплосчетчика при измерении температуры определяется по результатам сличения одной и той же температуры в термостате, по показаниям теплосчетчика и показаниям эталона температуры.

Абсолютную погрешность термопреобразователей сопротивления определяется при следующих значениях: 5, 35, 70, 95 °С (допустимое отклонение от заданных значения температуры  $\pm 0,5$  °С).

Глубина погружения термопреобразователя должна составлять от 90 % до 99 % всей его длины.

Определение погрешности термопреобразователей должно проводиться без гильз.

После выхода термостата на соответствующую температуру, необходимо поместить эталон температуры в термостат и сравнивать с показаниями, измеренными теплосчетчиком. Количество измерений должно быть не менее пяти в каждой точке значений температуры.

### 10.2 Определение погрешности теплосчетчика при измерении разности температур

Погрешность определяется по результатам разности температур, заданных при помощи термостатов и контролируемых показаний эталонов температур и показаний разности теплосчетчика.

Относительную погрешность измерения разности температур определяется в точках, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

№ точки	$t_{д1}, ^\circ\text{C}^{1)}$	$t_{д2}, ^\circ\text{C}^{1)}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}^{1)}$
1	13	10	3
2	45	15	30
3	95	5	90

<sup>1)</sup> – допустимое отклонение от заданных значения температуры  $\pm 0,5$  °С

В зависимости от информации на корпусе вычислителя места установки преобразователя расхода (подающий или обратный трубопровод), принято считать в данной методике поверки, что термопреобразователь сопротивления предназначенный для монтажа на подающий трубопровод погружают в термостат  $t_{д1}$ , а термопреобразователь сопротивления предназначенный для монтажа на обратный трубопровод погружают в термостат  $t_{д2}$ .

Количество измерений должно быть не менее пяти в каждой точке значений температуры.

### 10.3 Определение погрешности при измерении объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке

Относительная погрешность определяется по результатам сличения показаний теплосчетчика и показаний эталона расхода при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Номинальный диаметр	Исполнение	Задаваемый объемный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	Время измерения не менее, с
DN15	Аршин ТУ 15-0,6	0,012	600
		0,6	300
		1,2	90
	Аршин ТУ 15-1,5	0,030	480
		1,5	240
		3	60
DN20	Аршин ТУ 20-2,5	0,05	430
		2,5	220
		5	60

Расход задается с точностью  $\pm 5\%$ . При каждом значении расхода жидкости проводят не менее 5 измерений.

Относительную погрешность при измерении объемного расхода жидкости приравнивают к относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке.

### 10.4 Определение погрешности вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты

Относительная погрешность теплосчетчика при вычислении количества теплоты определяется по результату измерения теплосчетчика с действительным (расчетным) значением количества теплоты, в соответствии с таблицей 6.

Теплосчетчик устанавливают на эталон расхода, термопреобразователи сопротивления и эталоны температуры погружают в термостаты.

Таблица 6

№ точка	Разность температур в термостатах, °С		Значение расхода, м <sup>3</sup> /ч
	$t_{д1}, °С$	$t_{д2}, °С$	
1	13	10	$0,9 \cdot Q_{наиб}$
2	70	45	$0,1 \cdot Q_{наиб}$
3	95	5	$0,04 \cdot Q_{наиб}$

Расход и температура задается с точностью 5%. При каждом значении расхода проводят не менее 5 измерений в каждой точке. Время измерения не менее 100 с.

Параметры теплоносителя определяются в соответствии с «ГСССД 187-99. Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,001...1000 МПа».

Допускается вычисление параметров в соответствии с «МИ 2412-97. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

10.5 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении количества теплоты

Определение относительной погрешности теплосчетчика,  $\delta$ , %, при измерении количества теплоты проводят методом суммирования относительной погрешности измерений по пунктам 10.2, 10.3, 10.4 и 11.2, 11.3, 11.4.

10.6 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении интервалов времени.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении интервалов времени определяют по результатам измерения одного и того же интервала времени теплосчетчиком и эталона времени.

Для определения погрешности теплосчетчиков при измерении интервала времени переводят теплосчетчик в режим индикации времени. В момент смены индицируемого значения времени считывают его показания  $T_1$ .

При смене значения индуцируемого времени (не менее чем через 2 часа) останавливают эталон времени, записывают значение времени с эталона  $T_{сек}$  и считывают показания времени  $T_2$  с теплосчетчика.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 11.1 Определение погрешности теплосчетчика при измерении температуры

Абсолютную погрешность для каждого термопреобразователя сопротивления теплосчетчика,  $\delta_{T_{ji}}$ , °С, вычисляют по формуле:

$$\delta_{T_{ji}} = T_{ji} - T_{эT_{ji}}, \quad (1)$$

где  $T_{ji}$  – температура, измеренная теплосчетчиком, °С;

$T_{эT_{ji}}$  – температура по показаниям эталона, °С.

Результат считают положительным, если пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры не превышают значений, указанных в таблице 7 или отрицательным, если пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры превышают значения, указанные в таблице 7. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

### 11.2 Определение погрешности теплосчетчика при измерении разности температур

Относительную погрешность измерения разности температур,  $\delta_{\Delta t}$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{\Delta t} = \left( \frac{\Delta t_{ИЗМ_i} - \Delta t_{ЭТ_i}}{\Delta t_{ЭТ_i}} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Delta t_{ИЗМ_i}$  – значение разности температур по показаниям теплосчётчика °С;

$\Delta t_{ЭТ_i}$  – значение разности температур по показаниям эталона температуры °С.

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур не превышают значений, указанных в таблице 7 или отрицательным, если значения относительной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур превышают значения, указанные в таблице 7. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.3 Определение погрешности при измерении объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке

Относительную погрешность при измерении объема жидкости в потоке,  $\delta_{V_i}$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{V_i} = \left( \frac{V_{\text{ИЗМ}_i} - V_{\text{ЭТ}_i}}{V_{\text{ЭТ}_i}} \right) \cdot 100, \quad (3)$$

где  $V_{\text{ИЗМ}_i}$  – объем жидкости в потоке по показаниям теплосчетчика,  $\text{дм}^3$ ;  
 $V_{\text{ЭТ}_i}$  – объем жидкости в потоке по показаниям эталона расхода,  $\text{дм}^3$ .

Относительную погрешность при измерении объемного расхода жидкости приравнивают к относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке.

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости не превышают значений, указанных в таблице 7 или отрицательным, если значения относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости превышают значения, указанные в таблице 7. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.4 Определение погрешности вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты

Измеренное значение количества теплоты теплосчетчика  $W_{\text{ИЗМ}_i}$ , ГДж, рассчитывается по разности начального и конечного показаний теплосчетчика:

$$W_{\text{ИЗМ}_i} = W_{\text{КОН}_i} - W_{\text{НАЧ}_i}, \quad (4)$$

где  $W_{\text{ИЗМ}_i}$  – измеренное количества теплоты в  $i$ -той поверочной точке, ГДж;  
 $W_{\text{НАЧ}_i}$  – начальное значение показаний теплосчетчика в  $i$ -той поверочной точке, ГДж;  
 $W_{\text{КОН}_i}$  – конечное значение показаний теплосчетчика в  $i$ -той поверочной точке, ГДж.

Действительное (расчетное) значение количества теплоты для тех же значений параметров теплоносителя определяется по формуле:

$$W_{\text{ЭТ}_i} = V_{\text{ИЗМ}_i} \cdot \rho_i \cdot (h_{1_i} - h_{2_i}), \quad (5)$$

где  $W_{\text{ЭТ}_i}$  – действительное значение количества теплоты в  $i$ -той поверочной точке, ГДж;  
 $V_{\text{ИЗМ}_i}$  – объем жидкости в потоке измеренный теплосчетчиком в  $i$ -той поверочной точке,  $\text{дм}^3$ ;  
 $\rho_i$  – плотность теплоносителя в  $i$ -той поверочной точке (при температуре на термопреобразователе сопротивления теплосчетчика в подающем канале и давлении в эталоне расхода),  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  
 $h_{1_i}, h_{2_i}$  – энтальпия теплоносителя в подающем и обратном каналах соответственно, определяемая по значениям температуры на термопреобразователях сопротивления теплосчетчика и давления на эталоне расхода в  $i$ -той поверочной точке,  $\text{кДж}/\text{кг}$ .

Относительная погрешность вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты,  $\delta_{w_i}$ , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta_{w_i} = \left( \frac{W_{\text{изм}_i} - W_{\text{эт}_i}}{W_{\text{эт}_i}} \right) \cdot 100, \quad (6)$$

где  $\delta_{w_i}$  – относительная погрешность вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты в  $i$ -той поверочной точке, %;

$W_{\text{изм}_i}$  – вычисленное теплосчетчиком значение количества теплоты в  $i$ -той поверочной точке, ГДж;

$W_{\text{эт}_i}$  – действительное значение количества теплоты в  $i$ -той поверочной точке, ГДж.

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты не превышают значений, указанных в таблице 7 или отрицательным, если значения относительной погрешности теплосчетчика при вычислении количества теплоты превышают значения, указанные в таблице 7. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.5 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении количества теплоты

Относительная погрешность теплосчетчика при измерении количества теплоты,  $\delta$ , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta = \delta_v + \delta_{\Delta t} + \delta_w, \quad (7)$$

где  $\delta_v$  – наибольшая относительная погрешность при измерении объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке по п.11.3, %;

$\delta_{\Delta t}$  – наибольшая относительная погрешность при измерении разности температур по п.11.2, %;

$\delta_w$  – наибольшая относительная погрешность вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты по п.11.4, %.

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности теплосчетчика при измерении количества теплоты не превышают значений, указанных в таблице 7 или отрицательным, если значения относительной погрешности при измерении количества теплоты превышают значения, указанные в таблице 7. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

### 11.6 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении интервалов времени

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении интервала времени,  $\delta_T$ , %, определяют по формуле:

$$\delta_T = \frac{(T_2 - T_1) - T_{сек}}{T_c} \cdot 100 . \quad (8)$$

где  $T_1$  – время по показаниям теплосчетчика в момент смены индицируемого значения времени, сек;

$T_2$  – время по показаниям теплосчетчика при смене значения индуцируемого времени, сек;

$T_{сек}$  – время по показаниям эталона времени, сек.

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности теплосчетчика при измерении интервалов времени не превышают значений, указанных в таблице 7 или отрицательным, если значения относительной погрешности при измерении интервалов времени превышают значения, указанные в таблице 7. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение		
	1		
Исполнение	Аршин ТУ 15-0,6	Аршин ТУ 15-1,5	Аршин ТУ 20-2,5
Номинальный диаметр	DN15		DN20
Наименьший расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	0,012	0,030	0,05
Номинальный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	2,5
Наибольший расход жидкости ( $G_{max}$ ), м <sup>3</sup> /ч	1,2	3,0	5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_{max}/G)$		
Диапазон измерений температуры жидкости (теплоносителя), °С	от +5 до +95		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры жидкости (теплоносителя), °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot  t )$		
Диапазон измерений разности температур жидкости (теплоносителя), °С	от 3 до 90		
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур жидкости (теплоносителя), %	$\pm(0,5+3 \cdot (\Delta t_{min}/\Delta t))$		
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении интервалов времени, %	$\pm 0,05$		
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты (энергии), %	$\pm(0,5+(\Delta t_{min}/\Delta t))$		

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении количества теплоты (энергии), %	$\pm(3+4 \Delta t_{min}/\Delta t +0,02 \cdot G_{max}/G)$
$G$ – измеренное значение расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч;	
$G_{max}$ – максимальное измеренное значение расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч;	
$\Delta t_{min}$ – наименьшая разность температуры, °С;	
$\Delta t$ – измеренное значение разности температуры, °С;	
$t$ – измеренное значение температуры, °С.	

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты измерений и вычислений вносят в протокол поверки произвольной формы.

Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению заказчика оформляют свидетельство о поверке, подтверждающее соответствие теплосчетчика обязательным требованиям к средствам измерений в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его наличии), а также на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную с помощью проволоки, которой пломбируется корпус вычислителя.

12.3 При отрицательных результатах поверки теплосчетчик к применению не допускают, по заявлению заказчика выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.