



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

А.Д. Меньшиков

М.П.

«10» ноября 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ ТЕПЛА ЭКОМЕРА СТК

Методика поверки

РТ-МП-1555-442-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на счетчики тепла Экомера СТК (далее по тексту – теплосчетчики) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость теплосчетчиков к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2025 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, для средств измерений, передача единиц величин которым осуществляется на воде; к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C ГЭТ 34-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712; к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используются метод непосредственного сличения и метод косвенных измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики поверяемых теплосчетчиков

Наименование характеристики	Значение	
	СТК-15	СТК-20
Диаметр условного прохода (DN)	15	20
Минимальный объемный расход, Gmin, м ³ /ч	0,03	0,05
Номинальный объемный расход, Gn, м ³ /ч	0,6	1,5
Максимальный объемный расход, Gmax, м ³ /ч	1,2	3,0
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,004	0,004
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя класса 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_{\max}/G)$, но не более $\pm 5\%$	
Диапазон измерений температуры жидкости (теплоносителя), °C	от 4 до 95	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости (теплоносителя), °C	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$	
Диапазон измерений разности температур жидкости (теплоносителя), °C	от 3 до 90	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур жидкости (теплоносителя), %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, %	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t+0,02 \cdot G_{\max}/G)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суточного хода часов, с	$\pm 0,01$	

G – измеренное значение расхода жидкости, м³/ч;

Δt_{\min} – наименьшая разность температур, °C;

Δt – измеренное значение разности температур, °C;

t – измеренное значение температуры, °C.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки теплосчетчиков должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой проверке	периодиче- ской повер- ке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7.1
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование средства измерений (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2, 8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки теплосчетчиков должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °C;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- температура воды от 5 до 55 °C;
- давление воды не более 1,6 МПа.

3.2 Теплосчетчики должны быть установлены на поверочной установке по одному или последовательно по несколько штук. Число теплосчетчиков в группе должно обеспечить возможность их поверки при наибольшем расходе. Теплосчетчики должны иметь одинаковый типоразмер (номинальный диаметр DN). Теплосчетчики следует присоединять к трубопроводу поверочной установки через переходные или промежуточные патрубки, длина которых должна быть не менее указанной в эксплуатационной документации.

3.3 Для средств поверки должны соблюдаться условия эксплуатации, указанные в эксплуатационной документации.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки теплосчетчиков допускаются поверители (специалисты, отвечающие требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений), изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на теплосчетчики, эксплуатационную документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности. Допускается проводить поверку с привлечением другого обученного персонала под контролем поверителя (специалиста, отвечающего требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений).

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне значений от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью ±0,5 °C Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне значений от 20 % до 80 % с абсолютной погрешностью ±3 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. №53505-13
п. 8.3 Проверка на герметичность	Пресс гидравлический со статическим давлением до 2 МПа и показывающим манометром класса точности 1 с диапазоном измерений давления в 1,5 раза превышающим P_{max} поверяемого счетчика	Помпа пневмогидравлическая ручная PV411 (далее – помпа)
п. 10.1 Определение абсолютной и относительной погрешностей измерений температуры и разности температур	Эталонные термометры сопротивлений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 в диапазоне от 0 °C до +100 °C	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, рег. № 57690-14 (далее – эталонный термометр) – 2 шт. Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8, рег. №19736-11 (далее – МИТ 8)
	Термостаты переливные прецизионные с диапазоном воспроизведения температуры от 0 °C до +100 °C и нестабильностью поддержания температуры не более ±0,01 °C	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1, рег. № 33744-07 (далее – термостат) – 2 шт.
п. 10.2 Определение относительной погрешности измерений объема и объемного расхода теплоносителя	Рабочие эталоны единицы времени, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 в диапазоне измерений интервалов времени не менее 720 с.	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16 (далее – секундомер)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Рабочие эталоны единиц массы и объема жидкости в потоке, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356 с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону измерений поверяемого счетчика. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода ±1,0 %	Установка поверочная Эрмитаж, рег. № 71416-18 (далее – ЭУ)
п. 10.5 Определение относительной погрешности измерений текущего времени	Средства измерений времени, диапазон измерений интервалов времени не менее 720 с. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемые СИ.

6.2 При использовании средств измерений с электропитанием необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

6.3 Монтаж и демонтаж электрических цепей средств поверки должны проводиться только при отключенном питании всех устройств.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа на поверяемое средство измерений. Также необходимо проверить:

- отсутствие механических повреждений, которые могут повлиять на работоспособность теплосчетчика;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки на панели счетной части теплосчетчика.

7.2 Результат поверки по п. 7.1 считать положительным, если внешний вид и маркировка соответствуют описанию типа на поверяемое средство измерений, отсутствуют механические повреждения, влияющие на работоспособность теплосчетчика, а также отсутствуют дефекты, препятствующие чтению надписей и маркировки на панели счетной части теплосчетчика. Результат поверки по п. 7.1 считать отрицательным, если не выполняется хотя бы одно из перечисленных требований.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды. Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3, с помощью прибора комбинированного (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

Результаты измерений должны находиться в пределах, указанных в разделе 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствие.

8.2 Подготовка к поверке

Подготовить к работе средства поверки и средства измерений согласно их руководствам (инструкциям) по монтажу и эксплуатации.

Затем установить теплосчетчик или группу теплосчетчиков на поверочной установке.

8.3 Опробование

8.3.1 Пропустить воду через теплосчетчики при номинальном расходе для полного удаления воздуха из системы. При этом должно происходить накопление показаний объема воды на индикаторе;

8.3.2 Проверить герметичность соединений теплосчетчиков с трубопроводами и между собой (проверку производить давлением воды в системе при открытом запорном устройстве перед теплосчетчиком и закрытом после него).

Для проверки герметичности теплосчетчика с помощью пресса создать в рабочей полости теплосчетчика давление $1,2 \cdot P_{max}$, указанное на теплосчетчике. Выдержать теплосчетчик под давлением в течение пяти минут.

Допускается подтверждать герметичность теплосчетчика актом проверки, выданым изготовителем, или организацией, проводившей ремонт.

8.3.3 Результат опробования по п. 8.3.1 считать положительным, если при пропускании воды через теплосчетчик происходит накопление объема на индикаторе.

Результат проверки по п. 8.3.2 считать положительным, если в местах соединений и на корпусе теплосчетчика не наблюдается каплепадения или течи воды, а также отсутствует падение давления воды по контрольному манометру. Результат поверки считать отрицательным, если не выполняется хотя бы одно из перечисленных требований.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для определения идентификационных данных ПО переключить теплосчетчик в режим индикации версии ПО путем последовательного нажатия кнопки управления. Считать идентификационные данные ПО.

Результат проверки ПО считать положительным, если наименование версии ПО соответствует U_-, а номер версии не ниже 9.1.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной и относительной погрешностей измерений температуры и разности температур.

Погрешность измерений определить по результатам сличения показаний эталонов температуры с показаниями теплосчетчика. Необходимую температуру задавать при помощи термостатов.

Погрешность измерений определять в точках, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Температурные режимы при поверке теплосчетчиков

№ точки	$t_1, ^\circ\text{C}^1)$	$t_2, ^\circ\text{C}^1)$	$\Delta t, ^\circ\text{C}^1)$
1	14	11	3
2	85	70	15
3	95	5	90

t_1 – температура, задаваемая в термостате 1;
 t_2 – температура, задаваемая в термостате 2;
 Δt – разность температур термостата 1 и термостата 2;
¹⁾ – допускаемое отклонение от заданных значений температуры $\pm 0,5$ $^\circ\text{C}$.

Термометр сопротивления, предназначенный для монтажа на подающий трубопровод, погрузить в термостат 1, а термометр сопротивления, предназначенный для монтажа на обратный трубопровод, погрузить в термостат 2.

Термометры должны быть погружены на их рабочую глубину таким образом, чтобы чувствительные элементы поверяемых и эталонных термометров находились в непосредственной близости друг с другом.

После выхода термостатов на заданную температуру и установления стабильных показаний зафиксировать показания МИТ 8 и теплосчетчика.

10.2 Определение относительной погрешности измерений объема и объемного расхода теплоносителя.

Погрешность измерений объема и объемного расхода теплоносителя определить по результатам сличения показаний ЭУ с показаниями теплосчетчика. Теплосчетчик смонтировать на ЭУ в соответствии с эксплуатационными документами на ЭУ и поверяемое СИ.

Погрешность измерений объема и объемного расхода теплоносителя определять в точках, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Значения поверочных расходов при поверке теплосчетчиков

DN	Модификация теплосчетчика	№ точки	$G, \text{м}^3/\text{ч}^1)$	$T_{min}, \text{с}$
15	Экомера СТК-15-0,6	1	1,1	90
		2	0,12	360
		3	0,013	720
	Экомера СТК-15-1,5	1	2,7	60
		2	0,3	216
		3	0,016	675
20	Экомера СТК-20-2,5	1	4,5	60
		2	0,5	108
		3	0,027	480

G – задаваемый объемный расход;

T_{min} – рекомендуемое минимальное время измерения;

¹⁾ – допускаемое отклонение от заданного значения объемного расхода ± 5 %.

Возможны два способа определения погрешности:

Способ 1 – Допускается при любых значениях температуры воды в диапазоне по п. 3.1. На гидравлическую часть теплосчетчика установить термометр сопротивления, соответствующий месту установки теплосчетчика (подающий или обратный трубопровод), предварительно выкрутив заглушку. Перед проведением измерений, теплосчетчик переключить в режим поверки («TEST»). Для этого удерживать в течение 3 с нажатой кнопку управления до появления на экране теплосчетчика значения «F». Признаком того, что теплосчетчик находится в режиме поверки, является прерывистое отображение символов «TEST» на экране. После перехода теплосчетчика в режим «TEST» коротким нажатием кнопки управления перейти к индикации измеренного объема, создать необходимый расход воды на ЭУ, по истечении необходимого времени измерений зафиксировать в протоколе значения расхода и объема по показаниям ЭУ и теплосчетчика.

Способ 2 – Допускается, если температура воды находится в пределах 50 ± 5 °C. Термометр сопротивления на гидравлическую часть не устанавливать. Перед проведением измерений, теплосчетчик переключить в имитационный режим поверки («HEAT TEST»). Для этого удерживать в течение 3 с нажатой кнопку управления до появления на экране теплосчетчика значения «F», после перехода теплосчетчика в режим «TEST», коротким нажатием кнопки управления перейти к индикации измеренного объема, далее удерживать в течение 3 с нажатой кнопку управления до появления на экране теплосчетчика значения «H». Признаком того, что теплосчетчик находится в имитационном режиме поверки («HEAT TEST»), является прерывистое отображение символов «TEST» и «SUM» на экране. В этом режиме вычислитель теплосчетчика для измерения объема и объемного расхода использует фиксированное значение температуры плюс 50 °C. После перехода теплосчетчика в режим «HEAT TEST» создать необходимый расход воды на ЭУ, по истечении необходимого времени измерений зафиксировать в протоколе значения расхода и объема по показаниям ЭУ и теплосчетчика.

Относительную погрешность измерений объемного расхода теплоносителя приравнивают к относительной погрешности измерений объема теплоносителя.

10.3 Определение относительной погрешности вычислителя теплосчетчика при вычислении количества теплоты.

Относительную погрешность теплосчетчика при вычислении количества теплоты определять по результатам сличения показаний теплосчетчика с действительным (расчетным) значением количества теплоты.

Погрешность теплосчетчика при вычислении количества теплоты определять в точках, указанных в таблицах 4 и 5.

Перед проведением измерений, теплосчетчик переключить в режим поверки («TEST») в соответствии с п. 10.2.

При определении относительной погрешности вычислителя теплосчетчика поверяемый теплосчетчик должен быть установлен на ЭУ в соответствии с п. 10.2, термопреобразователи сопротивления и эталоны температуры должны быть погружены в термостаты в соответствии с п. 10.1.

Параметры теплоносителя определяются в соответствии с «ГСССД 187-99. Вода. Удельный объем и энталпия при температурах 0...1000 °C и давлениях 0,001...1000 МПа» (Приложение А).

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».

10.4 Определение относительной погрешности измерений тепловой энергии.

Определение относительной погрешности измерений тепловой энергии провести методом суммирования относительных погрешностей измерений разности температур, измерений объема и вычисления количества теплоты по пунктам 10.1, 10.2, 10.3 и 11.1, 11.2, 11.3 соответственно.

10.5 Определение относительной погрешности измерений интервалов времени.

Относительную погрешность измерений интервалов времени определять по результатам измерений одного и того же интервала времени теплосчетчиком и эталоном времени.

Для определения погрешности измерений теплосчетчик перевести в режим индикации времени. Для этого удерживать в течение 3 с нажатой кнопку управления до появления на экране теплосчетчика значения «I», в подменю «i» вывести на ЖКИ теплосчетчика показания времени. Одновременно с переключением показаний на ЖКИ включить

эталон времени. В момент смены индицируемого значения времени считать его показания T_1 .

При смене значения индицируемого времени остановить этalon времени, записать значение времени с эталона T_3 и считать показания времени T_2 с теплосчетчика.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение погрешности измерений температуры и разности температур.

11.1.1 Абсолютную погрешность измерений температуры для каждого термометра сопротивления теплосчетчика, δ_t , $^{\circ}\text{C}$, вычислить для каждой поверяемой точки по формуле

$$\delta_t = t_{изм} - t_{эт}, \quad (1)$$

где $t_{изм}$ – температура, измеренная теплосчетчиком, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{эт}$ – температура измеренная МИТ 8, $^{\circ}\text{C}$.

Результат считать положительным, если абсолютная погрешность измерений температуры не превышает значений, указанных в таблице 1, или отрицательным, если абсолютная погрешность измерений температуры превышает значения, указанные в таблице 1.

11.1.2 Относительную погрешность измерений разности температур $\delta_{\Delta t}$, %, вычислить для каждой поверяемой точки по формуле

$$\delta_{\Delta t} = \frac{(t_{изм} - t_{эт})}{t_{эт}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $t_{изм}$ – разность температур, измеренная теплосчетчиком, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{эт}$ – разность температур по показаниям МИТ 8, $^{\circ}\text{C}$.

Результат считать положительным, если относительная погрешность измерений разности температур не превышает значений, указанных в таблице 1, или отрицательным, если относительная погрешность измерений превышает значения, указанные в таблице 1.

11.2 Определение погрешности измерений объема и объемного расхода теплоносителя.

Относительную погрешность измерений объема теплоносителя теплосчетчиком, δ_V , %, вычислить для каждой поверяемой точки по формуле

$$\delta_V = \frac{V_{изм} - V_{эт}}{V_{эт}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $V_{изм}$ – объем теплоносителя, измеренный теплосчетчиком, m^3 ;

$V_{эт}$ – объем теплоносителя по показаниям эталона, m^3 .

Относительную погрешность измерений объемного расхода теплоносителя приравнивают к относительной погрешности измерений объема теплоносителя.

Результат считать положительным, если относительная погрешность измерений объема и объемного расхода теплоносителя не превышает значений, указанных в таблице 1, или отрицательным, если относительная погрешность измерений превышает значения, указанные в таблице 1.

11.3 Определение погрешности вычислителя теплосчетчика при вычислениях тепловой энергии (количество теплоты).

Относительную погрешность при вычислениях количества теплоты теплосчетчиком, δ_W , %, вычислить для каждой поверочной точки по формуле

$$\delta_W = \frac{W_{изм} - W_{эт}}{W_{эт}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $W_{изм}$ – количество теплоты, вычисленное теплосчетчиком, кВт·ч;
 $W_{эт}$ – действительное (расчетное) количество теплоты в поверочной точке, кВт·ч.

Действительное (расчетное) количество теплоты для тех же значений параметров теплоносителя определить для каждой поверяемой точки по формуле

$$W_{эт} = \frac{V_{изм} \cdot p \cdot (h_1 - h_2)}{3600}, \quad (5)$$

где $V_{изм}$ – объем теплоносителя, измеренный теплосчетчиком, м³;
 p – плотность теплоносителя (при температуре, измеренной термометром сопротивления, предназначенным для монтажа на подающий трубопровод и избыточном давлении в эталоне расхода, которое принимается равным 1,6 МПа), кг/м³;

h_1, h_2 – энтальпия теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах соответственно (при измеренных теплосчетчиком значениях температур и избыточном давлении в эталоне расхода, которое принимается равным 1,6 МПа), кДж/кг.

Результат считать положительным, если относительная погрешность вычислителя теплосчетчика при вычислениях количества теплоты не превышает значений, указанных в таблице 1, или отрицательным, если относительная погрешность теплосчетчика при вычислениях количества теплоты превышает значения, указанные в таблице 1.

11.4 Определение погрешности измерений тепловой энергии (количества теплоты).

Относительную погрешность измерений тепловой энергии, δ , %, рассчитать по формуле

$$\delta = \delta_{\Delta t} + \delta_V + \delta_W, \quad (6)$$

где $\delta_{\Delta t}$ – относительная погрешность при измерениях разности температур, вычисленная по п. 11.1.2, %;

δ_V – относительная погрешность при измерениях объемного расхода и объема теплоносителя по п. 11.2, %;

δ_W – относительная погрешность при вычислении количества теплоты по п. 11.3, %.

Результат считать положительным, если относительная погрешность измерений количества теплоты не превышает значений, указанных в таблице 1, или отрицательным, если относительная погрешность измерений количества теплоты превышает значения, указанные в таблице 1.

11.5 Определение погрешности измерений интервалов времени.

Относительную погрешность измерений интервала времени, δ_T , %, определить по формуле

$$\delta_T = \frac{(T_2 - T_1) - T_{эт}}{T_{эт}} \cdot 100, \quad (7)$$

где T_2 – время по показаниям теплосчетчика на конец измеряемого интервала (в момент смены индицируемого значения), с;

T_1 – время по показаниям теплосчетчика на начало измеряемого интервала (в момент смены индицируемого значения), с;

$T_{эт}$ – значение измеряемого интервала времени по показаниям эталона, с.

Критерий принятия решения – результат считать положительным, если относительная погрешность измерений интервалов времени не превышает значений, указанных в таблице 1, или отрицательным, если относительная погрешность измерений превышает значения, указанные в таблице 1.

12 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки место установки в расходомер комплекта термопреобразователей сопротивления пломбируется с помощью пломб с изображением знака поверки.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, заверенное подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

При отрицательных результатах поверки на средство измерений выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки не наносится, средство измерений к применению не допускается.

Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 449


В.И. Беда

Заместитель начальника лаборатории № 449


И.В. Беликов

Приложение А
(обязательное)

Значения удельного объема и энталпии воды в соответствии с ГСССД 187-99 «Вода. Удельный объем и энталпия при температурах 0...1000 °C и давлениях 0,001...1000 МПа».

Таблица А.1 – Стандартные справочные значения энталпии h , кДж/кг, воды и водяного пара

Давление воды P , МПа	Temperatura t , °C					
	0	25	50	75	100	150
0,5	0,47	105,29	209,76	314,40	419,47	632,2
1	0,98	105,75	210,19	314,81	419,84	632,5
1,6	1,59	106,31	210,71	315,29	420,29	632,86
2,5	2,50	107,14	211,49	316,02	420,97	633,4

Таблица А.2 – Стандартные справочные значения удельного объема $v \cdot 10^{-3}$, м³/кг, воды и водяного пара

P , МПа	Temperatura t , °C					
	0	25	50	75	100	125
0,5	0,99995	1,00278	1,01193	1,02562	1,04326	1,06478
1	0,99970	1,00255	1,01171	1,02539	1,04300	1,06449
1,6	0,99940	1,00228	1,01144	1,02511	1,04270	1,06415
2,5	0,99894	1,00188	1,01104	1,02469	1,04224	1,06363