

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФБУ «ЦСМ Татарстан»

Г.М. Аблатыпов

2016 г.



ОУСЗАННГОВААЭС
ГОСРЕЕСТР СМ
2016

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ИНСТРУКЦИЯ.**

Теплосчетчики «Атлас»

Методика поверки

4217-001-83464228 МП

и.р. 64797-16

2016 г.

Настоящая методика распространяется на теплосчетчики «Атлас» (далее по тексту теплосчетчики) и устанавливает требования к объему, условиям поверки, методам и средствам экспериментального исследования метрологических характеристик, а также порядку оформления результатов поверки.

Теплосчетчики подлежат первичной и периодической поверке.

Межповерочный интервал теплосчетчиков – 4 года.

1 Операции поверки

Операции поверки, которые должны проводиться при поверке теплосчетчиков с указанием разделов настоящей методики, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при		Номер пункта настоящей методики
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр.	+	+	п. 6.1
2. Опробование и проверка обеспечения защиты программного обеспечения	+	+	п. 6.2
3. Проверка герметичности	+	+	п. 6.3
4. Проверка метрологических характеристик.	+	+	п. 6.4.1- п.6.4.5
4.1 Определение допустимой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя	+	+	п. 6.4.1
4.2 Определение допустимой абсолютной погрешности измерений разности температур теплоносителя	+	+	п. 6.4.2
4.3 Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении объема теплоносителя	+	+	п. 6.4.3
4.4 Определение относительной погрешности при измерении количества теплоты.	+	+	п. 6.4.4
5. Оформление результатов поверки.	+	+	п. 7

Примечание:

- *После ремонта теплосчетчика его поверку выполняют по пунктам первичной поверки.*

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие средства измерений:

- установка поверочная MR-T- S 1525/1550 с диапазоном расходов от 0,02 до 5,0 м³/ч и погрешностью $\pm 0,3$ %;
- термостат LAUDA Ecoline Staredioin E240 с диапазоном воспроизводимых температур от плюс 5 °С до плюс 150 °С;
- прецизионный термометр F 250 с диапазоном измеряемых температур от плюс 5 °С до плюс 150 °С с погрешностью $\pm 0,03$ °С.

Допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования с техническими характеристиками не хуже вышеуказанных.

Примечание:

- *Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.*

3 Требования к квалификации поверителей

Поверка комплекса должна осуществляться поверителем, аттестованным в соответствии с действующим законодательством.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ 22261-91, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на теплосчетчики, применяемых эталонов и вспомогательного оборудования.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-ой.

5 Условия проведения поверки и подготовка к ней

Поверка теплосчетчиков должна проводиться в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление (84 – 106) кПа;
- практическое отсутствие внешнего магнитного поля;

Перед началом поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации теплосчетчиков, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности теплосчетчика требованиям эксплуатационной документации;
- наличие на корпусе теплосчетчика маркировки товарного знака, типа, заводского номера и даты выпуска, их соответствие указанным в паспорте данным;
- наличие пломб;
- отсутствие грубых механических повреждений и повреждений покрытия.

Теплосчетчики, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

6.2 Опробование и проверка обеспечения защиты программного обеспечения.

При помощи кнопки, расположенной на лицевой панели теплосчетчика, последовательно устанавливают все возможные режимы работы теплосчетчика (см Приложение А), при этом убеждаются, что на индикаторе теплосчетчика инди-

цируются соответствующие надписи, в том числе и версия программного обеспечения (идентификационный номер).

6.3 Проверка герметичности.

Проверку герметичности теплосчетчиков при воздействии избыточного давления проводить водой под давлением 1,6 МПа. Давление выдерживается в течение 15 минут и контролируется манометром класса точности не ниже 1,5 по ГОСТ 2405.

Теплосчетчики считаются выдержавшим испытание, если не наблюдалось каплепадения или течи воды. Падение давления по манометру не допускается.

6.4 Проверка метрологических характеристик.

6.4.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя.

Определение абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры теплоносителя проводят на термостате при температурах 20, 60, 95 °С.

Поместить оба датчика температуры теплосчетчика в термостат, перевести теплосчетчик в режим измерения температуры в подающем трубопроводе. Через 10 минут снять показания температуры с теплосчетчика и эталонного термометра. Затем перевести теплосчетчик в режим измерения температуры в обратном трубопроводе, снять показания температуры с теплосчетчика и эталонного термометра.

Абсолютную погрешность измерения температуры теплоносителя для обоих каналов измерения температуры определяют для каждой из температур и вычисляют по формуле:

$$\Delta t = T - T_э$$

где T - температура теплоносителя, измеренная теплосчетчиком, °С;

$T_э$ - температура теплоносителя, измеренная эталонным термометром, °С.

Теплосчетчик считается выдержавшим испытание, если значения абсолютной погрешности измерения температуры теплоносителя не более $\pm (0,6 + 0,004t)$ °С.

6.4.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений разности температур теплоносителя.

Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений разности температур следует проводить одновременно с определением относительной погрешности при измерении объема теплоносителя по 6.4.3.

Определение абсолютной погрешности при измерении разности температур теплоносителя проводят на термостате при значениях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Разность температур, °С	Заданные значения температуры в термостатах, °С	
	термостат 1	термостат 2
3	80	77
15	80	65
70	95	25

Поместить датчик температуры подающего трубопровода теплосчетчика в термостат 1 с более высокой температурой, а датчик температуры обратного трубопровода теплосчетчика в термостат 2 с более низкой температурой, перевести теплосчетчик в режим измерения разности температур, в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

Через 10 минут считать показания разности температур с теплосчетчика и с эталонного термометра.

Вычислить абсолютную погрешность измерения разности температур по формуле:

$$\Delta_{\Delta T} = \Delta T - \Delta T_s$$

где ΔT - значение разности температур, измеренное теплосчетчиком;

ΔT_s - значение разности температур, измеренное эталонным термометром.

Теплосчетчики считают годными, если абсолютная погрешность при измерении разности температур теплоносителя не более $\pm (0,5 + 3 \Delta t_{\min} / \Delta t)$ °С.

6.4.3 Определение допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема теплоносителя.

Относительную погрешность определяют по результатам измерения одного и того же объема теплоносителя, пропущенного через теплосчетчик и эталонное средство (поверочную установку) на расходах $Q_{\text{п}}$, $Q_{\text{н}}$, приведенных в таблице 2.

Таблица 2.

Диаметр условного прохода	Значения поверочных расходов, м ³ /ч		
	Q _{min}	Q _{ном}	Q _{max}
15	0,03	1,5	3,0
	0,02	0,6	1,2
20	0,05	2,5	5,0

Установку теплосчетчиков на поверочную установку производят с соблюдением направления потока теплоносителя, указанного на корпусе теплосчетчика. Переводят теплосчетчики в режим измерения объема теплоносителя.

Относительную погрешность определяют для каждого из расходов по формуле:

$$\delta_V = ((V - V_{\text{э}}) / V_{\text{э}}) \cdot 100\%$$

где: V - значение объема теплоносителя, измеренное теплосчетчиком;

$V_{\text{э}}$ - эталонное значение объема.

Теплосчетчики считают годным, если относительная погрешность при измерении объема теплоносителя не превышает $\pm (3 + 0,05 Q_{\text{ном}} / Q) \%$.

6.4.4 Определение допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты.

Используя результаты измерений, полученные при выполнении операций по 6.4.2 и 6.4.3, рассчитать относительную погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии по формуле:

$$\delta_Q = ((Q_v - Q_p) / Q_p) \cdot 100\%$$

где Q_v - количество теплоты по показаниям теплосчетчика, ГКал (кДж);

Q_p - расчетное значение количества теплоты при заданном значении разности температур, Гкал (кДж).

$$Q_p = V_{\text{э}} \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2)$$

где ρ - плотность теплоносителя при температуре t и давлении 0,5 МПа в первом термостате (берется из ГСССД 98-2000), кг/м³;

h_1 и h_2 - значения удельной энтальпии теплоносителя при температурах теплоносителя и давлении 1,6 МПа в первом и втором термостатах, кДж/кг (берется из ГСССД 98-2000).

Расчет провести для каждой из разности температур и в каждом из заданных расходов.

Теплосчетчики считают годными, если относительная погрешность не превышает:

$3^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 10^{\circ}\text{C}$	$\pm 5 \%$
$10^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 20^{\circ}\text{C}$	$\pm 4 \%$
$20^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 85^{\circ}\text{C}$	$\pm 3 \%$

7. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах первичной поверки теплосчетчик признают пригодным к эксплуатации, в паспорте делают соответствующую запись, удостоверенную подписью поверителя и нанесением знака поверки.

При положительных результатах периодической поверки оформляют протокол (Приложение Б) и свидетельство о поверке согласно Приложению 1 Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённый приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности согласно Приложению 2 Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённый приказом Минпромторга №1815 от 02.07.2015., а ранее выданное свидетельство аннулируют.

Возможные режимы работы теплосчетчика «Атлас»

МЕНЮ 1



Количество потребленной тепловой энергии



Тест сегментов ЖК-дисплея



Общий объем теплоносителя



Текущий расход



Текущая температура в подающем трубопроводе



Текущая температура в обратном трубопроводе



Разность температур



Серийный номер



Время наработки, ч



Версия ПО

МЕНЮ 2



Архив потребления

Контрольная дата №1 снятия показаний



Потребление тепловой энергии на контр. дату №1



Контрольная дата №2 снятия показаний



Потребление тепловой энергии на контр. дату №2

...
12 значений

Протокол поверки теплосчетчика «Атлас»

1. Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха - _____ °С ;
- относительная влажность окружающего воздуха - _____ %;
- атмосферное давление - _____ кПа;

2. Операции поверки.

1. Внешний осмотр.

Маркировка теплосчетчиков выполнена отчетливо (не отчетливо) и содержит (не содержит) следующие данные:

а) на фирменной табличке теплосчетчиков приведены:

- класс точности;
- пределы по температуре (T_v и T_n);
- пределы по расходу (Q_v и Q_n);
- место установки преобразователя расхода (в прямом или обратном трубопроводе);

- максимально допустимое рабочее давление;
- номер счетчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска;

б) на корпусе показана:

- стрелка, указывающая направление потока.

2. Опробование и проверка обеспечения защиты программного обеспечения.

Проверка герметичности.

Теплосчетчик «Атлас» выдержал (не выдержал) испытания на герметичность рабочим давлением $P_{\text{раб}} = 1,6$ МПа в течении 5 минут.

Возможные режимы работы теплосчетчика «Атлас» соответствуют (не соответствуют) заявленным.

Версия программного обеспечения - _____

Контрольная сумма - _____

3. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя.

Таблица 1

Тип трубопровода	Значение температуры теплоносителя, °С	Температура теплоносителя, измеренная теплосчетчиком, T °С	Температура теплоносителя, измеренная эталонным термометром, T_s °С	Фактическое значение абсолютной погрешности, Δt °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm(0,6+0,004t)$ °С
прямой	20				$\pm 0,608$
	60				$\pm 0,624$
	95				$\pm 0,638$
обратный	20				$\pm 0,608$
	60				$\pm 0,624$
	95				$\pm 0,638$

4. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений разности температур теплоносителя.

Таблица 2

Разность температур, °С	Значение температуры теплоносителя, °С	Температура теплоносителя, измеренная теплосчетчиком, T °С	Температура теплоносителя, измеренная эталонным термометром, T_s °С	Фактическое значение абсолютной погрешности, Δt °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm (0,5+3 \Delta t_{\min}/\Delta t)$
3	80			-	-
	77			-	-
Разность температур, °С	3				
15	80			-	-
	65			-	-
Разность температур, °С	15				
75	95			-	-
	20			-	-
Разность температур, °С	75				

5. Определение допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков при измерении объема теплоносителя.

Таблица 3

Эталонное значение объема, $V_э, м^3/ч$	Значение объема теплоносителя, измеренное теплосчетчиком, $V, м^3/ч$	Значение допускаемой относительной погрешности при измерении объема теплоносителя, % $\delta_V = ((V-V_э)/V_э) \cdot 100\%$	
		фактическое	допускаемое $\pm (3+0,05 q_n / q)$

6. Определение допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты.

Таблица 4

Установленное значение разности температур, $\Delta t, ^\circ C$	Поверочный расход, $м^3/ч$	Эталонное значение объема, $V_э, м^3/ч$	Значение объема теплоносителя, измеренное теплосчетчиком, $V, м^3/ч$	Значение тепловой энергии измеренное теплосчетчиком, $Q_т, ГКал$	Значение тепловой энергии измеренное теплосчетчиком, $Q_т, кДж$	Расчетное значение тепловой энергии, $Q_p, кДж$	Относительная погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии, $\delta_V, \%$

Теплосчетчик «Атлас», заводской номер _____, на основании результатов поверки признан годным (не годным) и допущен (не допущен) к применению.

Поверитель _____ / _____ /