



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«30» *марта* 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и
теплоносителя ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 3003/1-311229-2023

г. Казань
2023

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2» (далее – АСКУТЭ), заводской № 01, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав АСКУТЭ, подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Метрологические характеристики АСКУТЭ определяются на месте эксплуатации расчетным методом.

1.3 Если очередной срок поверки средства измерений из состава АСКУТЭ наступает до очередного срока поверки АСКУТЭ или появилась необходимость периодической или внеочередной поверки средства измерений, то поверяют только данное средство измерений, при этом внеочередную поверку АСКУТЭ не проводят.

1.4 При условии, что средства измерений, входящие в состав АСКУТЭ, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению, АСКУТЭ прослеживается к:

- Государственному первичному специальному эталону единицы давления для разности давлений (ГЭТ 95–2020) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 года № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

- Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости (ГЭТ 63–2019) 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, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

- 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- Государственному первичному эталону единицы давления – паскаля (ГЭТ 23–2010) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

- Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $7 \cdot 10^5$ Па (ГЭТ 101–2011) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 года № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па»;

– Государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ 35–2021) и Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ 34–2020) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 года № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

1.5 Допускается проведение поверки АСКУТЭ в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) в соответствии с заявлением владельца АСКУТЭ с обязательным указанием в сведениях о поверке объема проведенной поверки.

1.6 В результате поверки АСКУТЭ должны быть подтверждены метрологические характеристики АСКУТЭ, приведенные в таблице 1, и метрологические характеристики ИК АСКУТЭ, приведенные в таблице 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики АСКУТЭ

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы теплоносителя по измерительному трубопроводу, %:	
– на тепломагистрали (далее – ТМ) «Бажова», ТМ «Парники», ТМ «Центр»	±2,0
– на ТМ «СН «1 гребенка отопления», ТМ «СН «2 гребенка отопления», ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», узел подпитки № 1, узел подпитки № 2, узел аварийной подпитки	±0,6
– ТМ «ЧТЭЦ-1»	±1,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения отпущенной тепловой энергии, %:	
а) на узлах учета (далее – УУ) ТМ «Бажова», ТМ «Парники», ТМ «Центр»:	±6,0
– при разности температур в подающем и обратном ИТ от 10 до 15 °С	±4,5
– при разности температур в подающем и обратном ИТ от 15 °С и выше	
б) на УУ ТМ «СН «1 гребенка отопления», ТМ «СН «2 гребенка отопления», ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», ТМ «ЧТЭЦ-1»:	
– при разности температур в подающем и обратном ИТ от 10 до 15 °С	±4,7 %
– при разности температур в подающем и обратном ИТ от 15 °С и выше	±3,2 %
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени	±0,011 %

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК АСКУТЭ

Наименование ИК	Наименование УУ	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
ИК перепада давления	ТМ «Бажова»	от 0 до 6,30 кПа	$\gamma = \pm 0,133 \%$
		от 0 до 63,0 кПа	$\gamma = \pm 0,056 \%$
	ТМ «Парники», ТМ «Центр»	от 0 до 6,30 кПа	$\gamma = \pm 0,138 \%$
		от 0 до 63,0 кПа	$\gamma = \pm 0,066 \%$
ИК избыточного давления	ТМ «Бажова»	от 0 до 2 МПа	$\gamma = \pm 0,219 \%$
	ТМ «Парники», ТМ «Центр», ТМ «СН «1 гребенка отопления», ТМ «СН «2 гребенка отопления», ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», ТМ «ЧТЭЦ-1», узел подпитки № 1, узел подпитки № 2, узел аварийной подпитки, холодный источник № 1, холодный источник № 2	от 0 до 2 МПа	$\gamma = \pm 0,221 \%$

Наименование ИК	Наименование УУ	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
ИК температуры ¹⁾	ТМ «Бажова», ТМ «Парники», ТМ «Центр»	от 0 до +150 °С	$\Delta = \pm 0,51$ °С
	ТМ «СН «1 гребенка отопления», ТМ «СН «2 гребенка отопления», ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», ТМ «ЧТЭЦ-1»	от 0 до +150 °С	$\Delta = \pm 0,41$ °С
	Узел подпитки № 1, узел подпитки № 2, узел аварийной подпитки, холодный источник № 1, холодный источник № 2	от 0 до +120 °С	$\Delta = \pm 0,44$ °С
ИК объемного расхода	ТМ «СН «2 гребенка отопления»	от 60 до 700 м ³ /ч	$\delta = \pm 0,61$ %
	ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной»	от 9 до 200 м ³ /ч	$\delta = \pm 0,74$ %
	Узел аварийной подпитки	от 30 до 700 м ³ /ч	$\delta = \pm 0,76$ %
	ТМ «СН «1 гребенка отопления»	от 22 до 220 м ³ /ч	$\delta = \pm 0,60$ %
	Узел подпитки № 1	от 22 до 360 м ³ /ч	$\delta = \pm 0,66$ %
	Узел подпитки № 2	от 22 до 500 м ³ /ч	$\delta = \pm 0,75$ %
ИК барометрического давления	ТМ «ЧТЭЦ-1»	от 200 до 16000 м ³ /ч	$\delta = \pm 1,95$ %
	—	от 0 до 1,6 бар	$\gamma = \pm 0,255$ %
¹⁾ Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры рассчитаны для верхнего предела диапазона измерений. Примечание – Приняты следующие обозначения: γ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %; Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины; δ – пределы допускаемой относительной погрешности, %.			

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений ИК перепада давления	Да	Да	10.1
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений ИК избыточного давления	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности измерений ИК объемного расхода	Да	Да	10.4
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений ИК барометрического давления	Да	Да	10.5
Определение пределов относительной погрешности измерений времени	Да	Да	10.6
Определение пределов относительной погрешности измерений массы теплоносителя по измерительному трубопроводу	Да	Да	10.7
Определение пределов относительной погрешности измерений отпущенной тепловой энергии для закрытой системы теплоснабжения	Да	Да	10.8
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечание – При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку АСКУТЭ прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в месте установки средств измерений АСКУТЭ от плюс 5 до плюс 40 °С;
- температура окружающего воздуха в месте установки сервера АСКУТЭ от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации АСКУТЭ, средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки АСКУТЭ применяют средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
пункт 7 «Внешний осмотр средства измерений», пункт 8 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений», пункт 9 «Проверка программного обеспечения средства измерений», пункт 10 «Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям»	Средство измерений температуры окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °C	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа	
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

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и АСКУТЭ, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ и комплектность АСКУТЭ;
- отсутствие механических повреждений СИ АСКУТЭ, препятствующих применению АСКУТЭ;

– четкость надписей и обозначений на СИ АСКУТЭ.

7.2 Результаты поверки по пункту 7 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность АСКУТЭ соответствуют описанию типа АСКУТЭ;
- отсутствуют механические повреждения СИ АСКУТЭ, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения на СИ АСКУТЭ четкие и соответствуют их технической документации.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При опробовании проводят проверку общей работоспособности АСКУТЭ (без определения метрологических характеристик):

- проверяют соответствие текущих измеряемых АСКУТЭ значений температуры, барометрического и избыточного давлений, массового расхода, данным, отраженным в описании типа АСКУТЭ;

- проверяют наличие предупреждающих сообщений и сообщений об ошибках на мнемосхеме АСКУТЭ.

8.2 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если:

- текущие измеряемые АСКУТЭ значения температуры, барометрического и избыточного давлений, массового расхода, соответствуют данным, отраженным в описании типа АСКУТЭ;

- на мнемосхеме, на которой изображены все узлы учета АСКУТЭ, предупреждающие сообщения и сообщения об ошибках отсутствуют.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят сравнением идентификационных данных ПО АСКУТЭ с идентификационными данными ПО, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа АСКУТЭ и отраженными в описании типа АСКУТЭ.

9.2 Проверку идентификационных данных ПО АСКУТЭ в части ПО программных модулей Дельта/8 проводят в следующей последовательности:

- а) для всех программных модулей Дельта/8, относящиеся к метрологически значимой части ПО АСКУТЭ, сверяются идентификационные наименования ПО, указанные в описании типа АСКУТЭ с наименованием файлов программных модулей Дельта/8;

- б) открывают вкладку «Подробно» в Свойствах каждого из файлов программных модулей Дельта/8 и сверяют Версию продукта с Номером версии (идентификационным номером) ПО, указанном в описании типа АСКУТЭ.

9.3 Проверку идентификационных данных ПО АСКУТЭ в части ПО преобразователей расчетно-измерительных ТЭКОН-19 (далее – ТЭКОН-19) проводят в следующей последовательности:

- а) номера версий (идентификационные номера) ПО могут быть определены следующими способами (номер версии ПО представляет собой комбинацию «Версия программы.Версия алгоритма»):

- считывают с паспорта изготовителя ТЭКОН-19;

- для ТЭКОН-19, имеющих дисплей (исполнений 05М и 06М), считывают с дисплея ТЭКОН-19;

- для ТЭКОН-19, не имеющих дисплея (исполнение 11), считывают с помощью ПО «Телепорт-20»;

- б) считанные идентификационные данные ПО ТЭКОН-19 сверяют с номерами версий (идентификационные номера) ПО ТЭКОН-19, указанные в описании типа АСКУТЭ.

9.4 Результаты поверки по пункту 9 считают положительными, если идентификационные данные ПО АСКУТЭ совпадают с указанными в описании типа АСКУТЭ.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений ИК перепада давления

10.1.1 Проверяют наличие сведений о поверке СИ, входящих в состав ИК перепада давления, в соответствии с описанием типа АСКУТЭ.

10.1.2 Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК перепада давления $\gamma_{\text{др}}$, %, рассчитывают по формулам:

а) для УУ ТМ «Парники», ТМ «Центр»

$$\gamma_{dp} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ППдp}^2 + \gamma_{ППлдp}^2 + \left(\frac{\Delta_I}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100 \right)^2} + \gamma_{пp}^2, \quad (1)$$

где $\gamma_{ППдp}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя перепада давления, %;

$\gamma_{ППлдp}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя перепада давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %;

Δ_I – пределы допускаемой абсолютной погрешности ТЭКОН-19 при измерении силы тока, мА;

I_{max} – значение выходного сигнала силы тока первичного измерительного преобразователя при максимальном значении измеряемой величины, мА;

I_{min} – значение выходного сигнала силы тока первичного измерительного преобразователя при минимальном значении измеряемой величины, мА;

$\gamma_{пp}$ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности расчета ТЭКОН-19 давления, перепада давления и других физических величин, измеряемых первичными измерительными преобразователями с унифицированными токовыми выходными сигналами с линейной характеристикой, %;

б) для УУ ТМ «Бажова»

$$\gamma_{dp} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ППдp}^2 + \gamma_{ППлдp}^2}. \quad (2)$$

10.1.3 Результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, если:

– СИ, входящие в состав ИК перепада давления в соответствии с описанием типа АСКУТЭ, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

– рассчитанные по формулам (1) и (2) пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК перепада давления не превышают значений, указанных в таблице 2.

10.2 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений ИК избыточного давления

10.2.1 Проверяют наличие сведений о поверке СИ, входящих в состав ИК избыточного давления, в соответствии с описанием типа АСКУТЭ.

10.2.2 Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК избыточного давления γ_p , %, рассчитывают по формулам:

а) для УУ ТМ «Парники», ТМ «Центр», ТМ «СН «1 гребенка отопления», ТМ «СН «2 гребенка отопления», ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», ТМ «ЧТЭЦ-1», узел подпитки № 1, узел подпитки № 2, узел аварийной подпитки, холодный источник № 1, холодный источник № 2

$$\gamma_p = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ППд}^2 + \left(\frac{\Delta_I}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100 \right)^2} + \gamma_{пp}^2, \quad (3)$$

где $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя избыточного давления, %;

$\gamma_{ППд}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя избыточного давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %;

б) для УУ ТМ «Бажова»

$$\gamma_p = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ППд}^2}. \quad (4)$$

10.2.3 Результаты поверки по пункту 10.2 считают положительными, если:

– СИ, входящие в состав ИК избыточного давления в соответствии с описанием типа АСКУТЭ, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

– рассчитанные по формулам (3) и (4) пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК избыточного давления не превышают значений, указанных в таблице 2.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры

10.3.1 Проверяют наличие сведений о поверке СИ, входящих в состав ИК температуры, в соответствии с описанием типа АСКУТЭ.

10.3.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры Δ_T , °С, рассчитывают по формуле

$$\Delta_T = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{TC}^2 + \left(\frac{\Delta_R}{A \cdot R_0}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{пТ} \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{100}\right)^2}, \quad (5)$$

где Δ_{TC} – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры первичным измерительным преобразователем температуры, °С;

Δ_R – пределы допускаемой абсолютной погрешности ТЭКОН-19 при измерении сигналов сопротивления, Ом;

A – температурный коэффициент первичного измерительного преобразователя температуры по ГОСТ 6651–2009, °С⁻¹;

R_0 – сопротивление первичного измерительного преобразователя температуры при температуре 0 °С, Ом;

$\gamma_{пТ}$ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности расчета температуры ТЭКОН-19, %;

$t_{\max}$ – верхний предел диапазона измерений температуры ТЭКОН-19, °С;

$t_{\min}$ – нижний предел диапазона измерений температуры ТЭКОН-19, °С.

10.3.3 Результаты поверки по пункту 10.3 считают положительными, если:

– СИ, входящие в состав ИК температуры в соответствии с описанием типа АСКУТЭ, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

– рассчитанные по формуле (5) пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры не превышают значений, указанных в таблице 2.

10.4 Определение относительной погрешности измерений ИК объемного расхода

10.4.1 Проверяют наличие сведений о поверке СИ, входящих в состав ИК объемного расхода, в соответствии с описанием типа АСКУТЭ.

10.4.2 Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объемного расхода δ_V , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_V = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{VПП}^2 + \left(\frac{\Delta_F}{F_{\min}} \cdot 100\right)^2 + \delta_{пХ}^2}, \quad (6)$$

где $\delta_{VПП}$ – пределы допускаемой относительной погрешности первичного измерительного преобразователя объемного расхода, %;

Δ_F – пределы допускаемой абсолютной погрешности ТЭКОН-19 при измерении частоты, Гц;

$F_{\min}$ – значение частоты при минимальном расчетном значении расхода, Гц;

$\delta_{пХ}$ – пределы допускаемой относительной погрешности ТЭКОН-19 при выполнении арифметического действия над параметрами, %.

10.4.3 Результаты поверки по пункту 10.4 считают положительными, если:

– СИ, входящие в состав ИК объемного расхода в соответствии с описанием типа АСКУТЭ, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

– рассчитанные по формуле (6) пределы допускаемой относительной погрешности ИК объемного расхода не превышают значений, указанных в таблице 2.

10.5 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений ИК барометрического давления

10.5.1 Проверяют наличие сведений о поверке СИ, входящих в состав ИК барометрического давления, в соответствии с описанием типа АСКУТЭ.

10.5.2 Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК барометрического давления γ_{pb} , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{pb} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{п1б}^2 + \gamma_{п1бд}^2 + \left(\frac{\Delta_I}{I_{\max} - I_{\min}} \cdot 100 \right)^2} + \gamma_{пр}^2, \quad (7)$$

где $\gamma_{п1б}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя барометрического давления, %;

$\gamma_{п1бд}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя барометрического давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %.

10.5.3 Результаты поверки по пункту 10.5 считают положительными, если:

– СИ, входящие в состав ИК барометрического давления в соответствии с описанием типа АСКУТЭ, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

– рассчитанные по формуле (7) пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК барометрического давления не превышают значений, указанных в таблице 2.

10.6 Определение пределов относительной погрешности измерений времени

10.6.1 Проверяют наличие сведений о поверке ТЭКОН-19, входящих в состав АСКУТЭ.

10.6.2 Результаты поверки по пункту 10.6 считают положительными, пределы относительной погрешности измерений времени не превышают значения, указанного в таблице 1, если ТЭКОН-19, входящие в состав АСКУТЭ, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущен к применению.

10.7 Определение пределов относительной погрешности измерений массы теплоносителя по измерительному трубопроводу

10.7.1 Определение пределов относительной погрешности измерений массы теплоносителя по измерительным трубопроводам УУ ТМ «Бажова», ТМ «Парники», ТМ «Центр»

10.7.1.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) массового расхода воды с помощью программного комплекса «Расходомер ИСО» (модуль «Стандартные сужающие устройства») или другого программного комплекса.

10.7.1.2 Исходные данные для выполнения расчета вводят в программный комплекс «Расходомер ИСО» в соответствии с инструкцией «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия и масса теплоносителя. Методика измерений автоматизированной системой коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал «Энергосистема Урал» Челябинская ТЭЦ-2», регистрационный номер ФР.1.29.2023.45327 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Текущее значение диаметра сужающего устройства вводят в программный

комплекс «Расходомер ИСО» в соответствии с протоколом контроля (паспортом) сужающего устройства.

10.7.1.3 Относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) массы воды, принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) массового расхода воды.

10.7.1.4 Численное значение относительной расширенной неопределенности (при коэффициенте охвата 2) соответствует границам относительной погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95.

10.7.1.5 Результаты поверки по пункту 10.7.1 считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерений массы теплоносителя по измерительным трубопроводам УУ ТМ «Бажова», ТМ «Парники», ТМ «Центр» не превышает значений, указанных в таблице 1, в диапазонах измерений массы воды в соответствии с описанием типа АСКУТЭ.

10.7.2 Определение пределов относительной погрешности измерений массы теплоносителя по измерительным трубопроводам УУ ТМ «СН «1 гребенка отопления», ТМ «СН «2 гребенка отопления», ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», узел подпитки № 1, узел подпитки № 2, узел аварийной подпитки, ТМ «ЧТЭЦ-1»

При положительных результатах поверки по пунктам 10.2 – 10.6 результаты поверки по пункту 10.7.2 считают положительными, пределы относительной погрешности измерений массы теплоносителя не превышают значений, указанных в таблице 1.

10.8 Определение пределов относительной погрешности измерений отпущенной тепловой энергии для закрытой системы теплоснабжения

При положительных результатах поверки по пунктам 10.1 – 10.7, результаты поверки по пункту 10.8 считают положительными, пределы относительной погрешности измерений отпущенной тепловой энергии для закрытой системы теплоснабжения не превышают значений, указанных в таблице 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки.

11.2 Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.3 По заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке АСКУТЭ (знак поверки наносится на свидетельство о поверке АСКУТЭ), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению АСКУТЭ.