

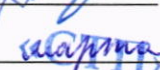


ООО ЦМ «СТП»

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

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО ЦМ «СТП»

 В.В. Фефелов
« 26 »  2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная массового расхода (массы) пара поз. FT40215 цеха
№ 07 НПЗ АО «ТАИФ-НК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2603/1-311229-2026

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массового расхода (массы) пара поз. FT40215 цеха № 07 НПЗ АО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), заводской № FT40215, и устанавливает методику первичной и периодической поверки ИС на месте ее эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики ИС подтверждаются на месте эксплуатации непосредственным сличением с основными средствами поверки и расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.3 ИС прослеживается к:

– Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-2023) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520;

– Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4–91) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091;

– 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.

1.4 В результате поверки ИС должны быть подтверждены метрологические характеристики ИС, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода пара, т/ч	от 2,21042 до 12,15310
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) пара, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % диапазона измерений	$\pm 0,16$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой типа L (в диапазоне измеряемых температур от минус 40 до плюс 400 °С), °С	$\pm 1,6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	$\pm 0,05$

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	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
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термоэлектрических преобразователей	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности измерений времени	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности измерений массового расхода (массы) пара	Да	Да	10.4
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	11
Примечание – При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в месте установки средств измерений из состава системы сбора и обработки информации ИС от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 20 до 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 ИС, средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7 «Внешний осмотр средства измерений», п. 8 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений», п. 9 «Проверка программного обеспечения средства измерений», п. 10 «Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям»	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 10 до плюс 30 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 1,0$ °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 % Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ))
п. 8 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений», п. 10.1 «Определение приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока»	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», соотношение показателей точности эталонов и средства измерений должно быть не более 1/2	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), модификация BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
п. 8 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений», п. 10.2 «Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термоэлектрических преобразователей»	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», соотношение показателей точности эталонов (включая погрешность измерений температуры холодного спая) и	Калибратор

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	средства измерений должно быть не более 1/2	
п. 10.2 «Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термоэлектрических преобразователей»	Средство измерений температуры холодного спая: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,3$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (регистрационный номер 61806-15 в ФИФОЕИ)
п. 10.3 «Определение относительной погрешности измерений времени»	Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с 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», пределы допускаемой погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки составляют $\pm 5,0$ с	Блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный номер 37328-15 в ФИФОЕИ) (далее – блок коррекции времени)
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 ИС, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие ИС описанию, составу и комплектности, приведенным в описании типа ИС;
- сведения о поверке первичных измерительных преобразователей, входящих в состав ИС в соответствии с описанием типа ИС;
- значение внутреннего диаметра измерительного трубопровода при температуре плюс 20 °С, указанное в акте измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода и внесенное в систему управления APACS+;
- значение диаметра отверстия сужающего устройства при температуре плюс 20 °С, указанное в протоколе контроля (паспорте) сужающего устройства и внесенное в систему управления APACS+;
- отсутствие механических повреждений компонентов ИС, препятствующих применению ИС;
- четкость надписей и обозначений ИС.

7.2 Результаты поверки по пункту 7 считают положительными, если:

- ИС соответствует описанию, составу и комплектности, приведенным в описании

типа ИС;

- первичные измерительные преобразователи, входящие в состав ИС в соответствии с описанием типа ИС, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

- значение внутреннего диаметра измерительного трубопровода при температуре плюс 20 °С, указанное в акте измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода и внесенное в систему управления APACS+, соответствует данным, отраженным в описании типа ИС;

- значение диаметра отверстия сужающего устройства при температуре плюс 20 °С, указанное в протоколе контроля (паспорте) сужающего устройства и внесенное в систему управления APACS+, соответствует данным, отраженным в описании типа ИС;

- отсутствуют механические повреждения компонентов ИС, препятствующие применению ИС;

- надписи и обозначения на ИС четкие и соответствуют технической документации ИС.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют выполнение требований разделов 3 – 6 настоящей методики поверки;
- проверяют соответствие средств поверки требованиям нормативно-правовых документов в области обеспечения единства измерений Российской Федерации;

- средства поверки и ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации.

8.2 Оперативным персоналом путем визуального осмотра проверяется отсутствие утечек через фланцевые, резьбовые и уплотнительные соединения элементов технологической схемы ИС. На элементах технологической схемы ИС не должно наблюдаться утечек измеряемой среды. При обнаружении утечки измеряемой среды поверку прекращают и принимают меры по устранению утечки.

8.3 При опробовании проводят проверку общей работоспособности ИС:

- проверяют на автоматизированном рабочем месте (далее – АРМ) оператора ИС соответствие текущих измеряемых ИС значений массового расхода, температуры и избыточного давления измеряемой среды данным, отраженным в описании типа ИС;

- проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы от первичных измерительных преобразователей:

- а) вместо первичного измерительного преобразователя (перепада давления, избыточного давления, температуры) подключают калибратор и подают сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА или сигнал преобразователя термоэлектрического по ГОСТ Р 8.585–2001 (тип выходного сигнала калибратора выбирается в зависимости от типа выходного сигнала первичного измерительного преобразователя);

- б) проверяют показания ИС на АРМ оператора.

8.4 Результаты опробования считают положительными, если:

- текущие измеряемые ИС значения массового расхода, температуры и избыточного давления измеряемой среды соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС;

- при изменении значения входного сигнала, имитированного калибратором, соответствующим образом изменяются показания ИС на АРМ оператора.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

9.2 Проверку ПО ИС выполняют в соответствии с руководством по эксплуатации ИС.

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

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

10.1 Определение приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока

10.1.1 Приведенную погрешность измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА определяют для пяти значений сигнала силы постоянного тока: 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.1.2 Вместо первичного измерительного преобразователя (перепада давления, избыточного давления) подключают калибратор и подают сигнал силы постоянного тока 4 мА.

10.1.3 После стабилизации показаний, с АРМ оператора ИС считывают его значение.

10.1.4 Повторяют операции по пунктам 10.1.2 и 10.1.3 для остальных контрольных точек.

10.1.5 В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность γ_I , % диапазона измерений, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_k - I_z}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где I_k – значение силы постоянного тока, измеренное ИС, мА;

I_z – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

10.1.6 Результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, если приведенная погрешность измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока, рассчитанная по формуле (1), в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,16$ % диапазона измерений.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термоэлектрических преобразователей

10.2.1 Абсолютную погрешность измерений сигналов преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой типа L определяют для пяти значений сигнала, соответствующих 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерения.

10.2.2 Вместо первичного измерительного преобразователя температуры подключают калибратор и воспроизводят сигнал термопары по ГОСТ Р 8.585–2001, соответствующий первой контрольной точке.

Примечание – При определении абсолютной погрешности измерений сигналов термоэлектрических преобразователей с помощью термометра лабораторного электронного ЛТ-300 измеряют температуру окружающей среды вблизи преобразователя измерительного серии Н модели HiD2062 из состава системы сбора и обработки информации ИС и вводят это значение в калибратор как температуру холодного спая термопары.

10.2.3 После стабилизации показаний, с АРМ оператора ИС считывают его значение.

10.2.4 Повторяют операции по пунктам 10.2.2 и 10.2.3 для остальных контрольных точек.

10.2.5 В каждой контрольной точке вычисляют абсолютную погрешность измерений сигналов термоэлектрических преобразователей $\Delta_{\text{ТП}}$, °С, по формуле

$$\Delta_{\text{ТП}} = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{изм}}$ – значение температуры, соответствующее показанию ИС, °С;

$T_{\text{эт}}$ – значение сигнала термоэлектрического преобразователя, заданное калибратором, °С.

10.2.6 Результаты поверки по пункту 10.2 считают положительными, если абсолютная погрешность измерений сигналов термоэлектрических преобразователей, рассчитанная по формуле (2), в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 1,6$ °С.

10.3 Определение относительной погрешности измерений времени

10.3.1 Настраивают блок коррекции времени на индикацию показаний часов, одновременно фиксируют начальное значение времени на АРМ оператора ИС и на блоке коррекции времени.

10.3.2 Через интервал времени не менее 3 часа фиксируют конечное значение времени блока коррекции времени и АРМ оператора ИС. Проверку по данному пункту допускается проводить одновременно с другими проверками.

10.3.3 Рассчитывают относительную погрешность измерений времени δ_τ , %, по формуле

$$\delta_\tau = \frac{\tau_k - \tau_3}{\tau_3} \cdot 100, \quad (3)$$

где τ_k – значение интервала времени, измеренное ИС, с;

τ_3 – значение интервала времени, измеренное блоком коррекции времени, с.

10.3.4 Результаты поверки по пункту 10.3 считают положительными, если относительная погрешность измерений времени, рассчитанная по формуле (3), не выходит за пределы $\pm 0,05$ %.

10.4 Определение относительной погрешности измерений массового расхода (массы) пара

10.4.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) массового расхода (массы) пара вручную по ГОСТ 8.586.(1-5)–2005 или при помощи программного комплекса.

10.4.2 Исходные данные для выполнения расчета вводят в программный комплекс в соответствии с инструкцией «Государственная система обеспечения единства измерений. Массовый расход и масса пара. Методика измерений системой измерительной массового расхода (массы) пара поз. FT40215 цеха № 07 НПЗ АО «ТАИФ-НК», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 2911/3–9–311459–2019, регистрационный номер ФР.1.29.2020.36129 в ФИФОЕИ. Текущее значение диаметра отверстия сужающего устройства при температуре плюс 20 °С вводят в программный комплекс в соответствии с протоколом контроля (паспортом) сужающего устройства. Значение внутреннего диаметра измерительного трубопровода при температуре плюс 20 °С вводят в программный комплекс в соответствии с актом измерения внутреннего диаметра измерительного трубопровода.

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

10.4.4 Результаты поверки по пункту 10.4 считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерений массового расхода (массы) пара не выходит за пределы $\pm 2,5$ %.

11 Оформление результатов поверки средства измерений

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 ИС или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и протокол поверки ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.