



## 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



2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительная массового расхода (массы) вакуумного газойля  
Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК»

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2212/1-311229-2022

г. Казань  
2022

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массового расхода (массы) вакуумного газойля Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), заводской № 02301, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики ИС подтверждаются расчетным методом и непосредственным сличением с основными средствами поверки.

1.3 ИС прослеживается:

– к 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 г. № 2356, при условии, что счетчик-расходомер массовый Micro Motion, входящий в состав ИС, поверен в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущен к применению;

– к 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 г. № 2091;

– к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-2001) 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 30 декабря 2019 г. № 3457.

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 вакуумного газойля, кг/ч	от 13500 до 210000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) вакуумного газойля, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,145$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термопар типа ХК (L) по ГОСТ Р 8.585–2001 в диапазоне измерений от 0 до плюс 150 °C <sup>1)</sup> , °C	$\pm 2,32$

<sup>1)</sup> Диапазон измерения термоэлектродвижущей силы от 0 до 10,624 мВ в соответствии с ГОСТ Р 8.585–2001.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав ИС	10.1	Да	Да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА	10.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термопар типа ХК (L)	10.3	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений массового расхода (массы) вакуумного газоилья	10.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

При мечание – 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 в месте установки системы обработки информации ИС:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность, % не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

## 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

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

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
7, 8, 9, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$	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 $\pm 5\%$	
	Средство измерений атмосферного давления: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5 \text{ кПа}$	
10.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока: диапазон воспроизведения от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01 \text{ мА}$	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) (далее – калибратор)
10.3	Средство воспроизведения сигналов термопар типа «L» по ГОСТ Р 8.585–2001: измерение и воспроизведение сигналов термопар типа XK(L) в диапазоне температур от 0 до плюс $150^{\circ}\text{C}$ , пределы допускаемой основной погрешности $\pm (0,07^{\circ}\text{C} + 0,02\% \text{ показания})^{\circ}\text{C}$	Калибратор

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений (далее – СИ) утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, изложенным в таблице 3.

5.3 Применяемые СИ должны быть утвержденного типа, а также поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

## 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:

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

– четкость надписей и обозначений на СИ ИС.

7.2 Результаты поверки по пункту 7 считают положительными, если:

– состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;

– отсутствуют механические повреждения СИ ИС, препятствующие ее применению;

– надписи и обозначения на СИ ИС четкие и соответствуют их технической документации.

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

8.1 Проверяют соответствие текущих измеряемых ИС значений массового расхода вакуумного газоилья данным, отраженным в описании типа ИС.

8.2 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках контроллера измерительного ROC/FloBoss модификации ROC 809 (далее – контроллер ROC 809) на автоматизированном рабочем месте (далее – АРМ) оператора в соответствии с эксплуатационными документами контроллера ROC 809.

8.3 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если текущие измеряемые ИС значения массового расхода соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС, сообщения об ошибках контроллера ROC 809 на АРМ отсутствуют.

## **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 идентификационных данных ПО ИС проводят в соответствии с эксплуатационной документацией контроллера ROC 809.

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 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав ИС**

10.1.1 Проверяют наличие сведений о поверке СИ, входящих в состав ИС (кроме преобразователя измерительного тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (модель KFD2-STC4-Ex2) (далее – KFD2-STC4-Ex2) и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 (далее – ИВК)).

10.1.2 Результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, если СИ, входящие в состав ИС (кроме KFD2-STC4-Ex2 и ИВК), поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

### **10.2 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА**

10.2.1 Отключают датчик давления серии I/A от линии связи, связывающей его с KFD2-STC4-Ex2 и контроллером ROC 809. Вместо датчика давления серии I/A подключают калибратор и задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.2.2 В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную к диапазону измерений погрешность  $\gamma_I$ , %, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение силы постоянного тока, измеренное ИС, мА;

$I_{\text{эт}}$  – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

10.2.3 Результаты поверки по пункту 10.2 считают положительными, если приведенная к диапазону измерений погрешность измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, рассчитанная по формуле (1), в каждой контрольной точке не выходит за пределы  $\pm 0,145\%$ .

### 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термопар типа XK (L)

10.3.1 Отключают преобразователь термоэлектрический TXK 9312 от линии связи, связывающей его с ИВК и контроллером ROC 809. Вместо преобразователя термоэлектрического TXK 9312 подключают калибратор и задают электрический сигнал термопары с номинальной статической характеристикой типа XK (L) по ГОСТ Р 8.585–2001. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % настроенного диапазона измерений.

10.3.2 В каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную погрешность  $\Delta$ ,  $^{\circ}\text{C}$ , по формуле

$$\Delta = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры, измеренное ИС,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{эт}}$  – значение температуры, заданное калибратором,  $^{\circ}\text{C}$ .

10.3.3 Результаты поверки по пункту 10.3 считают положительными, если абсолютная погрешность измерений сигналов термопар типа XK (L), рассчитанная по формуле (2), в каждой контрольной точке не выходит за пределы  $\pm 2,32\ ^{\circ}\text{C}$ .

### 10.4 Определение относительной погрешности измерений массового расхода (массы) вакуумного газоilya

10.4.1 Относительную погрешность измерений массового расхода (массы) вакуумного газоilya  $\delta_M$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_0^2 + \left( \frac{\gamma_{q\Delta t} \cdot \Delta t \cdot q_{\text{макс}}}{q_{\text{изм}}} \right)^2 + (\delta_{q\Delta P} \cdot \Delta P \cdot 10)^2 + \delta_{\text{имп}}^2 + \delta_{\text{выч}}^2 + \delta_{\tau}^2}, \quad (3)$$

где  $\delta_0$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика-расходомера массового Micro Motion (далее – СРМ) при измерении массового расхода (массы), %;

$\gamma_{q\Delta t}$  – пределы дополнительной приведенной погрешности при измерении массового расхода, вызванной изменением температуры измеряемой среды на  $1\ ^{\circ}\text{C}$  от температуры измеряемой среды при установке нулевой точки СРМ, % от максимального расхода;

$\Delta t$  – разность температуры измеряемой среды и температуры среды при установке нулевой точки СРМ,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$q_{\text{макс}}$  – максимальный измеряемый СРМ массовый расход, кг/ч;

$q_{\text{изм}}$  – измеренный СРМ массовый расход, кг/ч;

$\delta_{q\Delta P}$  – пределы дополнительной относительной погрешности СРМ при измерении массового расхода от изменения давления измеряемой среды на 0,1 МПа от давления рабочей среды при поверке, %;

$\Delta P$  – изменение давления измеряемой среды от давления рабочей среды при поверке СРМ, МПа;

$\delta_{\text{имп}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности контроллера ROC 809 при преобразовании входного импульсного сигнала, %;

$\delta_{\text{выч}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности контроллера ROC 809 при вычислении массового расхода (массы) жидких углеводородных сред, %;

$\delta_{\tau}$  – пределы допускаемой относительной погрешности контроллера ROC 809 при измерении интервала времени, %.

10.4.2 Результаты поверки по пункту 10.4 считаются положительными, если рассчитанная по формуле (3) относительная погрешность измерений массового расхода (массы) вакуумного газоилья не выходит за пределы  $\pm 0,25\%$ .

## **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 ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.