



## 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

«*31* декабря» 2023 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная массового расхода и массы нефтепродуктов  
ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0812/1-311229-2023**

г. Казань  
2023

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массового расхода и массы нефтепродуктов ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС), заводской № 01, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка ИС проводится поэлементно:

- поверка первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;
- систему сбора информации (далее – СОИ) ИС поверяют на месте эксплуатации ИС в соответствии с настоящей методикой поверки;
- метрологические характеристики ИС определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

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

1.4 ИС прослеживается 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 года № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

– 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» (при условии, что первичные ИП, входящие в состав ИС, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению).

1.5 Допускается проведение поверки ИС в части отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазоны измерений массового расхода по каждой измерительной линии (далее – ИЛ), т/ч:<br>– блок измерительных линий (далее – БИЛ) 1, БИЛ 2, БИЛ 3, БИЛ 4<br>– БИЛ 5 (рабочая ИЛ), БИЛ 6 (рабочая ИЛ)<br>– БИЛ 5 (резервная ИЛ), БИЛ 6 (резервная ИЛ)<br>– БИЛ 7<br>– БИЛ 8 | от 3,375 до 45,000<br>от 1,5 до 25,0<br>от 1,35 до 18,00<br>от 5,25 до 70,00<br>от 25 до 60 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (массового расхода) измеряемой среды, %                                                                                                                                                                       | $\pm 0,25$                                                                                  |



| Наименование характеристики                                                                                                            | Значение   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % | $\pm 0,18$ |

## 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 сведений о поверке первичных ИП, входящих в состав ИС                                                                           | 10.1                          | Да                      | Да                    |
| Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА              | 10.2                          | Да                      | Да                    |
| Определение пределов относительной погрешности измерений массы (массового расхода) измеряемой среды                                      | 10.3                          | Да                      | Да                    |
| Оформление результатов поверки                                                                                                           | 11                            | Да                      | Да                    |
| 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 СОИ ИС от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 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

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

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 $\pm 0,5$ °С                       | Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ)) |
|                                                                                                                                                                                                                                     | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5$ %              |                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                     | Средство измерений атмосферного давления: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа                                      |                                                                                                                                             |
| 8, 10.2                                                                                                                                                                                                                             | Средство воспроизведения силы постоянного тока: диапазон воспроизведения от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,009$ мА | Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)                |
| 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:

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

– четкость надписей и обозначений на средствах измерений ИС.

7.2 Результаты поверки по пункту 7 считают положительными, если:

- состав средств измерений и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- отсутствуют механические повреждения средств измерений ИС, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения на средствах измерений ИС четкие и соответствуют их технической документации.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией ИС.



8.2 При опробовании проводят проверку общей работоспособности ИС (без определения метрологических характеристик): проверяют соответствие текущих измеряемых ИС значений массового расхода, температуры, избыточного давления данным, отраженным в описании типа ИС.

8.3 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если текущие измеряемые ИС значения массового расхода, температуры, избыточного давления соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят сравнением идентификационных данных ПО ИС с соответствующими 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 ПО ИС.

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

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

### **10.1 Проверка сведений о поверке первичных ИП, входящих в состав ИС**

10.1.1 Проверяют наличие сведений о поверке в ФИФОЕИ расходомеров массовых Promass (регистрационный номер 15201-11 в ФИФОЕИ), расходомеров массовых Promass (модификации Promass 300) (регистрационный номер 68358-17 в ФИФОЕИ), счетчика-расходомера массового Micro Motion (модификации CMF) (регистрационный номер 45115-10 в ФИФОЕИ) и преобразователей давления измерительных ЕДА (регистрационный номер 14495-09 в ФИФОЕИ), входящих в состав первичных ИП ИС.

10.1.2 Результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, если СИ, входящие в состав первичных ИП ИС, 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 аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА**

10.2.1 Отключают первичный ИП от линии связи, связывающей его с СОИ. Вместо первичного ИП подключают калибратор и задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.2.2 Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\gamma_I$ , %, рассчитывают 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 рассчитанные по формуле (1) пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА не превышают  $\pm 0,18$  %.

### **10.3 Определение пределов относительной погрешности измерений массы (массового расхода) измеряемой среды**

10.3.1 Пределы относительной погрешности измерений массы (массового расхода) измеряемой среды,  $\delta_M$ , %, для БИЛ 1–БИЛ 4, БИЛ 7 вычисляют по формуле

$$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_o^2 + \left( \frac{\gamma_{q\Delta t} \cdot \Delta t \cdot Q_{\text{макс}}}{Q} \right)^2}, \quad (2)$$

где  $\delta_o$  – пределы допускаемой относительной погрешности преобразователя массового расхода при измерении массового расхода и массы, %;

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

$\Delta t$  – разность температуры измеряемой среды и температуры среды при установке нулевой точки преобразователя массового расхода, °С;

$Q_{\text{макс}}$  – максимальный измеряемый преобразователем массового расхода массовый расход, кг/ч.

10.3.2 Пределы относительной погрешности измерений массы (массового расхода) измеряемой среды,  $\delta_M$ , %, для БИЛ 5, БИЛ 6 и БИЛ 8 вычисляют по формуле

$$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_o^2 + \left( \frac{\gamma_{q\Delta t} \cdot \Delta t \cdot Q_{\text{макс}}}{Q} \right)^2 + (\delta_{q\Delta P} \cdot \Delta P \cdot 10)^2}, \quad (3)$$

где  $\delta_{q\Delta P}$  – пределы дополнительной относительной погрешности преобразователя массового расхода, вызванной изменением давления измеряемой среды от давления среды при поверке, %/0,1 МПа;

$\Delta P$  – разность давления измеряемой среды от давления среды при поверке преобразователя массового расхода, МПа.

10.3.3 Результаты поверки по пункту 10.3 считают положительными, если рассчитанные по формулам (2) и (3) пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (массового расхода) измеряемой среды не превышают  $\pm 0,25$  %.

## 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 ИС 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.