




## 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

2021 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерений количества нефтепродуктов (высокоэффективных масел) на участке УпПНВМ, получаемых ООО «ЛЛК-Интернешнл» ТПП в г. Волгоград от ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0406/2-311229-2021**

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества нефтепродуктов (высокоэффективных масел) на участке УпПНВМ, получаемых ООО «ЛЛК-Интернешнл» ТПП в г. Волгоград от ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее – СИКНП), заводской № 02, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 СИКНП соответствует требованиям к средству измерений 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 Росстандарта № 256 от 7 февраля 2018 года. При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 63–2017. Метрологические характеристики средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКНП, подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Метрологические характеристики СИКНП определяются на месте эксплуатации с помощью средств поверки расчетно-экспериментальным методом.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – 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	10	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
Оформление результатов поверки средства измерений	12	Да	Да

## 3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающей среды в месте установки системы обработки информации СИКНП, °С	от 15 до 30
– относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки СИКНП применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства 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: диапазон измерений от 10 до 45 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5$ % Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
10.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 4$ мкА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) (далее – калибратор)
10.3	Средство воспроизведения электрического сопротивления от 80 до 213 Ом, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\pm 0,035$ Ом	Калибратор

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИКНП с требуемой точностью.

5.3 Применяемые эталоны и СИ должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования правил безопасности при эксплуатации средств поверки и СИКНП, приведенных в их эксплуатационных документах, и инструкций по охране труда, действующих на объекте.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ и комплектность СИКНП;
- отсутствие механических повреждений СИКНП, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;

– наличие и целостность заводских пломб.

7.2 Поверку продолжают, если:

– состав СИ и комплектность СИКНП соответствуют описанию типа и паспорту СИКНП;

– отсутствуют механические повреждения СИКНП, препятствующие ее применению;

– надписи и обозначения четкие;

– СИ, входящие в состав СИКНП, опломбированы в соответствии с описаниями типа данных СИ.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют соответствие параметров потока нефтепродуктов, измеряемых СИКНП, данным, отраженным в описании типа СИКНП.

8.2 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках на дисплее вычислителя СИКНП в соответствии с его эксплуатационными документами.

8.3 Поверку продолжают при соответствии параметров потока нефтепродукта, измеряемых СИКНП, данным, отраженным в описании типа СИКНП, и при отсутствии сообщений об ошибках.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

9.2 Результаты проверки ПО СИКНП считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКНП соответствуют указанным в описании типа СИКНП.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверяют наличие сведений о поверке контроллеров измерительных FloBoss 107 (далее – FloBoss 107), входящих в состав СИКНП.

10.2 Определение приведенной погрешности измерений ИК давления

10.2.1 Операции по 10.1 проводят для каждого измерительного канала (далее – ИК) давления, входящего в состав СИКНП.

10.2.2 Проверяют наличие сведений о поверке преобразователей давления измерительных 3051, входящих в состав СИКНП.

10.2.3 Определение приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

10.2.3.1 Проверяют наличие сведений о поверке преобразователей измерительных модели D1000 (модификации D1014D) (далее – преобразователи D1014D), входящих в состав СИКНП. При отсутствии сведений о поверке преобразователей D1014D из состава СИКНП проводят операции по 10.2.3.2.

10.2.3.2 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК, на вход вторичной части ИК (включая преобразователь D1014D) подключают калибратор и задают сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\gamma_1$ , % диапазона измерений, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

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

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

10.2.4 При положительных результатах поверки по 10.1.2 и 10.1.3 приведенная

погрешность измерений ИК давления не выходит пределы  $\pm 0,56$  %.

### 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры

10.3.1 Операции по 10.2 проводят для каждого ИК температуры, входящего в состав СИКНП.

10.3.2 Проверяют наличие сведений о поверке термопреобразователей сопротивления Rosemount 0065, входящих в состав СИКНП.

10.3.3 Определение приведенной погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления

10.3.3.1 Проверяют наличие сведений о поверке преобразователей измерительных модели D1000 (модификации D1072D) (далее – преобразователи D1072D), входящих в состав СИКНП. При отсутствии сведений о поверке преобразователей D1072D из состава СИКНП проводят операции по 10.3.3.2.

10.3.3.2 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК температуры, на вход вторичной части ИК (включая преобразователь D1072D) подключают калибратор и задают сигнал сопротивления, соответствующий температуре в соответствии с номинальной статической характеристикой Pt100 по ГОСТ 6651–2009. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность измерений сигналов термопреобразователей сопротивления  $\gamma_t$ , % диапазона измерений, по формуле

$$\gamma_t = \frac{t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}}{t_{\text{макс}} - t_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры, измеренное СИКНП, °С;

$t_{\text{эт}}$  – значение температуры, соответствующее задаваемому калибратором сопротивлению, °С;

$t_{\text{макс}}$  – максимальное значение диапазона измерений температуры, °С;

$t_{\text{мин}}$  – минимальное значение диапазона измерений температуры, °С.

10.3.4 При положительных результатах поверки по 10.2.2 и 10.2.3 абсолютная погрешности измерений ИК температуры не выходит пределы  $\pm 1,36$  °С.

10.4 Определение относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов (высокоэффективных масел)

10.3.1 Проверяют наличие сведений о поверке счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion (далее – СРМ), входящих в состав СИКНП.

Относительную погрешность измерений массы нефтепродуктов (высокоэффективных масел)  $\delta_M$ , %, при поверке СРМ по методике поверки МП 45115-16 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки с изменением № 1» рассчитывают по формуле

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

где  $\delta_{q_M}$  – границы ( $P=0,95$ ) основной относительной погрешности измерений массового расхода жидкости СРМ, %;

$\gamma_{q\Delta t}$  – дополнительная приведенная погрешность измерений массового расхода и массы жидкости СРМ от изменения температуры измеряемой среды, %/1 °С;

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

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

$q_M$  – измеряемый массовый расход, кг/ч;

- $\delta_{\text{qDP}}$  – дополнительная относительная погрешность СРМ, вызванная изменением давления измеряемой среды от давления среды при поверке, %/0,1 МПа;
- $\Delta P$  – разность давления измеряемой среды от давления среды при поверке СРМ, МПа;
- $\delta_{\text{имп}}$  – относительная погрешность FloBoss 107 при измерении количества импульсов, %;
- $\delta_{\text{выч}}$  – относительная погрешность FloBoss 107 при вычислении массового расхода (массы) нефтепродуктов (высокоэффективных масел), %;
- $\delta_{\tau}$  – относительная погрешность суточного хода часов FloBoss 107, %.

При положительных результатах поверки СРМ из состава СИКНП при поверке СРМ по МИ 3272–2010 или МИ 3151–2008 расчеты по формуле (3) не выполняют.

## **11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

СИКНП соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки СИКНП считают положительными, если:

- FloBoss 107, входящие в состав СИКНП, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

- преобразователи давления измерительные 3051, входящие в состав СИКНП, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению; преобразователи D1014D поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению или приведенная погрешность измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, рассчитанная по формуле (1) в каждой контрольной точке для каждого ИК давления, входящего в состав СИКНП, не выходит за пределы  $\pm 0,22$  %;

- термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065, входящие в состав СИКНП, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению; преобразователи D1072D поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению, или приведенная погрешность измерений сигналов термопреобразователей сопротивления, рассчитанная по формуле (2) в каждой контрольной точке для каждого ИК температуры СИКНП, не выходит за пределы  $\pm 0,28$  %;

- результаты поверки СРМ из состава СИКНП при поверке СРМ по методике поверки МП 45115-16 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки с изменением № 1» положительны и СРМ пригодны к применению и относительная погрешность измерений массы нефтепродуктов (высокоэффективных масел), рассчитанная по формуле (3), не выходит за пределы  $\pm 0,25$  % или результаты поверки СРМ из состава СИКНП при поверке СРМ по МИ 3272–2010 или МИ 3151–2008 положительны и СРМ пригодны к применению.

## **12 Оформление результатов поверки средства измерений**

Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

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

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке СИКНП, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению СИКНП.