




**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.311229



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
 И.А. Яценко

« 16 » 05 2018 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная Кстовской нефтебазы  
ООО «ЛУКОЙЛ-Волганефтепродукт»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 1605/1-311229-2018**

г. Казань  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |
|---|---|
| 1 Введение  | 3 |
| 2 Операции поверки  | 3 |
| 3 Средства поверки  | 3 |
| 4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей | 4 |
| 5 Условия поверки   | 4 |
| 6 Подготовка к поверке  | 4 |
| 7 Проведение поверки  | 4 |
| 8 Оформление результатов поверки  | 8 |

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную Кстовской нефтебазы ООО «ЛУКОЙЛ-Волганефтепродукт» (далее – ИС), изготовленную и принадлежащую ООО «ЛУКОЙЛ-Волганефтепродукт», г. Нижний Новгород, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Интервал между поверками ИС – 1 год.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее – ИК) и (или) отдельных автономных блоков из состава ИС в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации (7.1);
- внешний осмотр (7.2);
- опробование (7.3);
- определение метрологических характеристик (7.4);
- оформление результатов поверки (8).

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ИС применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

| Номер пункта методики | Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки   |
|-----------------------|---|
| 5                     | Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504–1797–75  |
| 5                     | Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений $\pm 5$ %   |
| 5                     | Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498–90. Цена деления шкалы 0,1 °С  |
| 7.3, 7.4              | Калибратор многофункциональный МС5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон измерений силы постоянного тока от минус 100 до 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,02$ % показания + 1,5 мкА) |
| 7.4                   | Установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ-2000 (далее – УПМ), номинальная вместимость при температуре плюс 20 °С – 2000 дм <sup>3</sup> , пределы относительной погрешности при измерении массы $\pm 0,04$ %  |

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенную подписью поверителя и знаком поверки.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса, применяемых СИ, должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИС, СИ, входящие в состав ИС, и средства поверки.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (кроме поверки по 7.4.3), °С от +15 до +25
- температура окружающего воздуха при поверке по 7.4.3, °С от +5 до +35
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

Изменение температуры в течение поверки по 7.4.3 не более 5 °С.

В условиях эксплуатации при периодической поверке или первичной после ремонта допускается проводить поверку по 7.4.3 при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- визуально проверяют наличие заземления у СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИС в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- руководства по эксплуатации ИС;
- паспорта ИС;
- паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав ИС;

– действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенную подписью поверителя и знаком поверки, у первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС (при наличии), кроме ИП (счетчик-расходомер массовый Micro Motion), входящих в состав ИК по 7.4.4;

– свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке).

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по 7.1.1.

## **7.2 Внешний осмотр**

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИС контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, проверяют отсутствие механических повреждений СИ, четкость надписей и обозначений.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают состав и комплектность ИС. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте ИС.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, внешний вид и комплектность ИС соответствуют требованиям технической документации, отсутствуют механические повреждения СИ, надписи и обозначения четкие.

## **7.3 Опробование**

### **7.3.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения**

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют сравнением идентификационных данных ПО ИС с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС.

7.3.1.2 Проверку идентификационных данных ПО ИС (CitectSCADA) проводят в следующей последовательности:

- запустить CitectSCADA;
- при запуске программы отобразится номер версии ПО.

7.3.1.3 Проверку идентификационных данных ПО ИС (Петроникс-НБ) проводят в следующей последовательности:

а) проверка номера версии ПО:

- запустить Петроникс-НБ (Корпоративная АСУ НБ);
- нажать вкладку «Помощь» и выбрать пункт «О программе»;
- появится окно с номером версии ПО;

б) проверка цифрового идентификатора ПО:

- запустить Петроникс-НБ (Корпоративная АСУ НБ);
- нажать вкладку «Помощь» и выбрать пункт «О программе»;
- в появившемся окне нажать кнопку «МВИ.CRC»;
- появится окно с цифровым идентификатором ПО.

7.3.1.4 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС (наличие авторизации (введение пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО ИС на неоднократный ввод неправильного пароля).

7.3.1.5 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа на ИС, исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС, обеспечивается авторизация.

### **7.3.2 Проверка работоспособности**

7.3.2.1 Проверку работоспособности ИС проводят одновременно с определением метрологических характеристик ИС по 7.4 данной методике поверки.

## **7.4 Определение метрологических характеристик**

7.4.1 **Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра**

7.4.1.1 Отключают первичный ИП ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции управления и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра  $\gamma_{\text{вх}}$ , %, по формуле

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

где  $I_{\text{изм}}$  – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС в  $i$ -ой реперной точке, мА;

$I_{\text{эт}}$  – показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, мА.

Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение силы тока  $I_{\text{изм}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

где  $X_{\text{max}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{min}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции управления.

7.4.1.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные основные приведенные погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра не выходят за пределы, указанные в описании типа ИС.

#### 7.4.2 Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения силы тока

7.4.2.1 Отключают управляемое устройство ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим измерения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 С операторской станции управления задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

7.4.2.3 С экрана калибратора считывают значения воспроизводимого аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность ИК воспроизведения силы тока  $\gamma_{\text{вых}}$ , %, по формуле

$$\gamma_{\text{вых}} = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $I_{\text{зад}}$  – значение силы тока, соответствующее воспроизводимому параметру ИС в  $i$ -ой реперной точке, мА.

Если показания ИС нельзя просмотреть в мА, то при линейной функции преобразования значение силы тока  $I_{\text{зад}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{зад}} = \frac{16}{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}} \cdot (Y_{\text{зад}} - Y_{\text{min}}) + 4, \quad (4)$$

где  $Y_{\text{max}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$Y_{\text{min}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$Y_{\text{зад}}$  – значение воспроизводимого параметра, в единицах измеряемой величины. Считывают с монитора операторской станции управления.

7.4.2.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные основные приведенные погрешности ИК воспроизведения силы тока не выходят за пределы, указанные в описании типа ИС.

#### 7.4.3 Определение относительной погрешности измерений массы нефтепродукта при отпуске в автоцистерны

7.4.3.1 Операции по 7.4.3.2–7.4.3.10 выполняют для ИК массового расхода с счетчиками-расходомерами массовыми Micro Motion (первичный преобразователь модели CMF300 с электронным преобразователем 2700).

7.4.3.2 Подготавливают к использованию УПМ в соответствии с эксплуатационной документацией на УПМ. При этом выполняют следующие операции:

- устанавливают УПМ на опоры под соответствующий узел измерений и выставляют в вертикальное положение в соответствии с эксплуатационной документацией на УПМ;
- смачивают УПМ (заполняют полностью УПМ нефтепродуктом, а затем сливают);
- после слива нефтепродукта из УПМ контролируют через смотровое окно, чтобы УПМ был пуст.

7.4.3.3 На цифровом табло УПМ обнуляют показания массы.

7.4.3.4 Задают на ИС дозу отгрузки нефтепродукта равную 2 м<sup>3</sup> и начинают заполнять УПМ нефтепродуктом.

7.4.3.5 Выдача дозы нефтепродукта в УПМ прекращается автоматически. Ожидают слива нефтепродукта из наливного наконечника, после чего наконечник наливной извлекают из УПМ.

7.4.3.6 После окончания налива считывают значение массы на цифровом табло УПМ. Действительную массу нефтепродукта в УПМ с учетом поправки, вызванной взвешиванием на воздухе,  $M_{\text{УПМ}}$ , кг, рассчитывают по формуле

$$M_{\text{УПМ}} = 0,99985 \cdot \frac{\rho_{\text{нп}}}{\rho_{\text{нп}} - \rho_{\text{в}}} \cdot M, \quad (5)$$

где  $\rho_{\text{нп}}$  – плотность нефтепродукта, указанная в паспорте качества на нефтепродукт, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{в}}$  – плотность воздуха при измерении массы нефтепродукта с помощью УПМ, рассчитанная по ГСССД 8-79, кг/м<sup>3</sup>;

$M$  – масса на цифровом табло УПМ, кг.

7.4.3.7 Рассчитывают относительную погрешность измерений массы нефтепродукта  $\delta$ , %, по формуле

$$\delta = \frac{M_{\text{ИС}} - M_{\text{УПМ}}}{M_{\text{УПМ}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $M_{\text{ИС}}$  – масса по показаниям ИС, кг.

7.4.3.8 Сливают нефтепродукт из УПМ.

7.4.3.9 Операции по 7.4.3.3 – 7.4.3.8 выполняют не менее трех раз.

7.4.3.10 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные относительные погрешности измерений массы нефтепродукта не выходят за пределы  $\pm 0,25$  %.

#### **7.4.4 Определение пределов основной погрешности ИК ИС**

7.4.4.1 Операции по 7.4.4.2 –7.4.4.3 выполняют для всех ИК за исключением ИК по 7.4.3.

7.4.4.2 При наличии действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП ИК<sup>1</sup> и положительных результатах поверки по 7.4.1 пределы основной погрешности ИК ИС не превышают пределов, указанных в описании типа ИС.

7.4.4.3 Результаты определения пределов основной погрешности ИК ИС считают положительными, если:

- есть действующие знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП ИК и их погрешности не превышают значений, указанных в описании типа ИС;
- результаты поверки по 7.4.1 положительные.

### **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 При положительных результатах поверки отдельных ИК из состава ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком с указанием информации об объеме проведенной поверки.

8.3 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИС с указанием причин непригодности.

---

<sup>1</sup> Погрешность первичного ИП не должна превышать значений, указанных в описании типа ИС.