



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный № RA.RU.311229 выдан 30.07.2015 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
  
И. А. Яценко  
« 02 » « СТП » 2018 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная объемного расхода (объема) воды поз. 21 цеха  
№ 15 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0706/1–311229–2018**

г. Казань  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

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

## **1 ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерительную объемного расхода (объема) воды поз. 21 цеха № 15 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) 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 – 2 года.

## **2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

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

## **3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

3.1 При проведении поверки ИС применяют следующие средства поверки:

- термогигрометр ИВА-6А-П-Д (регистрационный номер 46434-11);
- калибратор многофункциональный МСх-Р модификации МС5-Р-ИС (регистрационный номер 22237-08).

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

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы, средства измерений (далее – СИ) должны быть поверены в установленном порядке.

## **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» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверения на право проведения поверки;
- 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, °С | от плюс 15 до плюс 25 |
| – относительная влажность, %          | от 30 до 80           |
| – атмосферное давление, кПа           | от 84,0 до 106,7      |

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- средства поверки и ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- средства поверки и вторичную часть измерительных каналов ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- осуществляют подготовку к проведению измерений средств поверки и ИС в соответствии с требованиями эксплуатационных 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;
- свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);
- паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав ИС;
- действующего свидетельства о поверке на преобразователь расхода (далее – ПР), входящий в состав ИС.

Примечание – Результаты поверки СИ могут быть удостоверены также знаком поверки и (или) записью в паспорте (формуляре) СИ, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки.

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.

7.2.3 Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте ИС. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах составных частей, записям в паспорте ИС.

7.2.4 Результаты проведения внешнего осмотра считают положительными, если внешний вид, маркировка 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 Проверку идентификационных данных (далее – ИД) программного обеспечения (далее – ПО) ИС проводят сравнением с соответствующими ИД, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ИС и отраженными в описании типа ИС.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, реакцию ПО ИС на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.3 Результаты проверки ИД ПО считают положительными, если ИД ПО ИС совпадают с соответствующими ИД, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и обеспечивается аутентификация.

#### 7.3.2 Проверка работоспособности

7.3.2.1 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие диапазона измерений, на который поверен преобразователь расхода, диапазону измерений, установленному в измерительно-вычислительном комплексе (далее – ИВК).

7.3.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и диапазон измерений, на который поверен преобразователь расхода, соответствует диапазону измерений, установленному в ИВК.

### 7.4 Определение метрологических характеристик

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

7.4.1.1 Отключают ПР, на вход барьера искрозащиты подключают калибратор и задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.2 В каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность  $\gamma_1$ , %, 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 ИС, рассчитанное по 7.4.1.3, мА;

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

7.4.1.3 Значение силы постоянного тока, измеренное ИС, рассчитывается 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 объемного расхода воды, соответствующее выходному сигналу ПР 20 мА, м<sup>3</sup>/ч;

$X_{\text{min}}$  – значение объемного расхода воды, соответствующее выходному сигналу ПР 4 мА, м<sup>3</sup>/ч;

$X_{\text{изм}}$  – значение объемного расхода, измеренное ИС, м<sup>3</sup>/ч.

7.4.1.4 Результаты поверки по пункту 7.4.1 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) погрешность в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,5$  %.

#### 7.4.2 Определение относительной погрешности измерений времени

7.4.2.1 Подключают выходной модуль калибратора, установленный в режим воспроизведения частотных электрических сигналов 1 Гц, к входному модулю второго калибратора, установленного в режим измерения импульсов.

7.4.2.2 При смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

- начальное значение времени с дисплея ИС  $\tau_{\text{Внач}}$ , с;
- начальное значение количества импульсов  $n_{\text{нач}}$ , импульсы, с дисплея калибратора.

7.4.2.3 Через интервал времени не менее трех часов при смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

- конечное значение времени с дисплея ИС  $\tau_{\text{Вкон}}$ , с;
- конечное значение количества импульсов  $n_{\text{кон}}$ , импульсы, с дисплея калибратора.

7.4.2.4 Вычисляют относительную погрешность  $\delta_{\tau}$ , %, по следующей формуле

$$\delta_{\tau} = \frac{(\tau_{\text{Вкон}} - \tau_{\text{Внач}}) - (n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})}{(n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})} \cdot 100. \quad (3)$$

7.4.2.5 Результаты поверки по пункту 7.4.2 считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) погрешность не выходит за пределы  $\pm 0,05$  %.

### 7.4.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема воды

7.4.3.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема воды  $\delta q_V$ , %, определяют по формуле

$$\delta q_V = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{V_{\text{ПР}}}^2 + \delta_{I_{\text{ПР}}}^2 + \delta_{I_{\text{БИ}}}^2 + \delta_{\text{ИВК}_{4-20}}^2 + \delta_{\text{ИВК}_{\tau}}^2}, \quad (4)$$

- где  $\delta_{V_{\text{ПР}}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности ПР при измерении расхода жидкости, %;
- $\delta_{I_{\text{ПР}}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА ПР, %;
- $\delta_{I_{\text{БИ}}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности барьера искрозащиты при измерении сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %;
- $\delta_{\text{ИВК}_{4-20}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при измерении сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %;
- $\delta_{\text{ИВК}_{\tau}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при измерении времени, %.

7.4.3.2 Пределы допускаемой относительной погрешности выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА ПР  $\delta_{I_{\text{ПР}}}$ , %, рассчитываются по формуле:

$$\delta_{I_{\text{ПР}}} = \pm \frac{q_{\text{max}}}{q_{\text{изм}}} \cdot \frac{100}{16} \cdot \sqrt{(\Delta_{I_{\text{ПР\_осн}}})^2 + (\Delta_{I_{\text{ПР\_доп}}} \cdot \Delta t_{\text{ПР}})^2}, \quad (5)$$

- где  $q_{\text{max}}$  – максимальный расход, соответствующий выходному сигналу ПР 20 мА, м<sup>3</sup>/ч;
- $q_{\text{изм}}$  – измеряемый расход, м<sup>3</sup>/ч;
- $\Delta_{I_{\text{ПР\_осн}}}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА ПР, мА;
- $\Delta_{I_{\text{ПР\_доп}}}$  – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА ПР, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1 °С, мА;
- $\Delta t_{\text{ПР}}$  – изменение температуры окружающей среды в месте установки ПР, °С.

7.4.3.3 Пределы допускаемой относительной погрешности барьера искрозащиты при измерении сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\delta_{\text{БИ}}$ , %, рассчитываются по формуле:

$$\delta_{\text{БИ}} = \pm \frac{q_{\text{max}}}{q_{\text{изм}}} \cdot \frac{100}{16} \sqrt{(\Delta_{\text{БИ\_осн}})^2 + (\Delta_{\text{БИ\_доп}} \cdot \Delta t_{\text{БИ}})^2}, \quad (6)$$

- где  $\Delta_{\text{БИ\_осн}}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности барьера искрозащиты, мА;  
 $\Delta_{\text{БИ\_доп}}$  – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности барьера искрозащиты, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1 °С, мА;  
 $\Delta t_{\text{БИ}}$  – изменение температуры окружающей среды в месте установки барьера искрозащиты, °С.

7.4.3.4 Пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при измерении сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\delta_{\text{ИВК}_{4-20}}$ , %, рассчитываются по формуле:

$$\delta_{\text{ИВК}_{4-20}} = \pm \gamma_{\text{ИВК}_{4-20}} \cdot \frac{q_{\text{max}}}{q_{\text{изм}}}, \quad (7)$$

- где  $\gamma_{\text{ИВК}_{4-20}}$  – пределы допускаемой приведенной погрешности ИВК преобразований сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %.

7.4.3.5 Результаты поверки по пункту 7.4.3 считают положительными, если рассчитанные пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема воды не выходят за пределы  $\pm 3,0$  %.

## 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 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.