



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
*И. А. Яценко*  
И. А. Яценко  
« 10 » 11 2017 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная расхода и количества жидкости, газов и пара  
комплекса гидроочистки средних дистиллятов (цех № 03, титул 1700)  
НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 1011/1–311229–2017**

г. Казань  
2017

## 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.....	5
7 Проведение поверки.....	5
8 Оформление результатов поверки.....	9

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерительную расхода и количества жидкости, газов и пара комплекса гидроочистки средних дистиллятов (цех № 03, титул 1700) 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 Допускается проведение поверки отдельных автономных блоков из состава ИС (узлов учета) в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Допускается проводить поверку ИС в меньшем диапазоне измерений объемного расхода при стандартных условиях (массового расхода) на основании письменного заявления владельца ИС с соответствующим занесением диапазонов измерений в свидетельство о поверке.

1.4 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 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
5.1	Барометр-анероид М-67 по ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений от 610 до 790 мм рт.ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст.
5.1	Психрометр аспирационный М34, диапазон измерений влажности от 10 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 5$ %
5.1	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№2) по ГОСТ 28498–90, диапазон измерений от 0 до плюс 55 °С, цена деления шкалы 0,1 °С, класс точности I
7.4.1, 7.4.2	Калибратор многофункциональный МСх-Р модификации МС5-Р-IS, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); воспроизведение сигналов термопар ХК(L) в диапазоне температур от минус 200 до плюс 800 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\pm(0,07$ °С + 0,07 % показания °С), от 0 до плюс 800 °С $\pm(0,07$ °С + 0,02 % показания °С) (далее – калибратор МС5)

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4.3	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6, пределы допускаемой погрешности воспроизведения частотных электрических сигналов в диапазоне от 0,5 до 5 Гц $\pm(0,002\% \text{ измеренной величины} + 0,00002 \text{ Гц})$ (далее – калибратор МС6)

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого 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, заверенной 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» 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 в месте установки вторичной части измерительных каналов (далее – ИК) ИС, °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:

- эталонные СИ и ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на жестком основании, исключающем передачу несанкционированных механических воздействий;
- эталонные СИ и ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИС в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на эталонные СИ и ИС.

## 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;
- актов измерений внутренних диаметров измерительных трубопроводов (далее – ИТ);
- протоколов контроля (паспортов) сужающих устройств (далее – СУ);
- действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) заверенной подписью поверителя и знаком поверки записи в паспорте (формуляре) первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) ИК ИС.

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 (наименования, номера версии и цифрового идентификатора (контрольной суммы)) 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, проверка реакции 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

(наименование, номер версии и цифровой идентификатор (контрольная сумма)) 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.

7.3.2.2 Проверяют на соответствие данным, отраженным в описании типа ИС, следующие значения:

- текущие измеренные ИС значения температуры, давления, перепада давления;
- внутренние диаметры ИТ при температуре плюс 20 °С, указанные в актах измерений внутренних диаметров ИТ и внесенные в ИС;
- диаметры отверстий СУ при температуре плюс 20 °С, указанные в протоколах контроля (паспортах) СУ и внесенные в ИС;
- минимальные и максимальные значения диапазонов измерений ИК.

7.3.2.3 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если текущие измеренные ИС значения температуры, давления, перепада давления, внутренние диаметры ИТ при температуре плюс 20 °С, диаметры отверстий СУ при температуре плюс 20 °С, минимальные и максимальные значения диапазонов измерений ИК соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС, а также отсутствуют сообщения об ошибках.

#### 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 ПИП ИК, подключают калибратор МС5 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  $\gamma_i$ , %, 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, рассчитанное по 7.4.1.3, мА;

$I_{\text{эт}}$  – значение силы постоянного тока, заданное калибратором МС5 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  $X_{\text{max}}$  – максимальное значение диапазона измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{min}}$  – минимальное значение диапазона измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$  – значение измеряемой величины, измеренное ИК, в абсолютных единицах измерений.

7.4.1.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) погрешность в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,15$  %.

#### 7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термоэлектрического преобразователя с номинальной статической характеристикой L по ГОСТ Р 8.585–2001

7.4.2.1 Отключают ПИП ИК, подключают калибратор МС5 и задают электрический сигнал термоэлектрического преобразователя с номинальной статической характеристикой L по ГОСТ Р 8.585–2001. В качестве реперных точек принимают значения температуры, равномерно распределенные в диапазоне измерений ИК температуры, включая крайние точки диапазона измерений.

7.4.2.2 В каждой реперной точке вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta_t$ , %, по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры, измеренное ИС, °С;  
 $t_{\text{эт}}$  – значение температуры, соответствующее заданному калибратором МС5 сигналу термоэлектрического преобразователя с номинальной статической характеристикой L по ГОСТ Р 8.585–2001, °С.

7.4.2.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) погрешность в каждой реперной точке не выходит за пределы:

- $\pm(0,0006 \cdot |t| + 1,1051)$  для диапазона измерений от минус 40 до плюс 50 °С;
- $\pm(0,0006 \cdot t + 1,1164)$  для диапазона измерений от 0 до плюс 100 °С;
- $\pm(0,0006 \cdot t + 1,1747)$  для диапазона измерений от 0 до плюс 150 °С;
- $\pm(0,0006 \cdot t + 1,2350)$  для диапазона измерений от 0 до плюс 200 °С;
- $\pm(0,0006 \cdot t + 1,3605)$  для диапазона измерений от 0 до плюс 300 °С;
- $\pm(0,0006 \cdot t + 1,4911)$  для диапазона измерений от 0 до плюс 400 °С,

где  $t$  – измеренное значение температуры, °С.

#### 7.4.3 Определение относительной погрешности измерений времени

7.4.3.1 Подключают выходной модуль калибратора МС6, установленный в режим воспроизведения частотных электрических сигналов 1 Гц, к входному модулю этого же калибратора, установленного в режим измерения импульсов.

7.4.3.2 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 МС6.

7.4.3.3 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 МС6.

7.4.3.4 Вычисляют относительную погрешность  $\delta_\tau$ , %, по следующей формуле

$$\delta_\tau = \frac{(\tau_{\text{Вкон}} - \tau_{\text{Внач}}) - (n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})}{(n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})} \cdot 100. \quad (4)$$

7.4.3.5 Результаты определения относительной погрешности измерений времени считают положительными, если рассчитанная по формуле (4) погрешность не выходит за пределы  $\pm 0,02$  %.

#### 7.4.4 Расчет относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при стандартных условиях (массового расхода и массы)

7.4.4.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема при стандартных условиях (массового расхода и массы) в соответствии с требованиями ГОСТ 8.586.5–2005 ручным способом или при помощи аттестованного программного комплекса.

7.4.4.2 При относительной стандартной неопределенности определения интервала времени не более 0,02 % относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объема (массы) принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода при стандартных условиях (массового расхода).

7.4.4.3 Значение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при стандартных условиях (массового расхода и массы) принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема при стандартных условиях (массового расхода и массы).

7.4.4.4 Результаты расчета относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при стандартных условиях (массового расхода и массы) считают положительными, если рассчитанные значения не выходят за пределы, указанные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема природного газа при стандартных условиях, % (FT01080)	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема азота при стандартных условиях, % (FT01073, FT01085)	±2,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема водорода при стандартных условиях, % (FT01195, FT01295)	±1,7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема воздуха при стандартных условиях, %:	
– FT01071	±2,2
– FT01078	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы воды, %:	
– FT01095	±1,5
– FT01096	±1,3
– FT1445	±2,2
– FT01075	±1,2
– FT1444	±2,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы перегретого пара, %:	
– FT01082	±2,0
– FT01084	±3,2

## **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».

8.1.1 При поверке части узлов учета из состава ИС в соответствии с 1.2 настоящей методики поверки в свидетельстве о поверке приводят соответствующую информацию.

8.1.2 В свидетельстве о поверке указывают диапазон измерений объемного расхода при стандартных условиях (массового расхода) в соответствии с 1.3 настоящей методики поверки.

8.1.3 К свидетельству о поверке ИС прикладывают свидетельства о поверке ПИП и барьеров искрозащиты (при наличии).

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.