



**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  
« 7 » 06 2018 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная объемного расхода (объема) азота поз. 30130 цеха  
№ 08 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0706/2–311229–2018**

г. Казань  
2018

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерительную объемного расхода (объема) азота поз. 30130 цеха № 08 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 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	Калибратор многофункциональный МСх-Р модификации МС5-R-IS, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 4 мкВ); диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01$ %; диапазон измерений последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов (далее – калибратор МС5)

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, 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» 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:

- 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 инструкции по эксплуатации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИС в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- проверяют соответствие конструкции измерительного трубопровода требованиям ГОСТ 8.586.1–2005, ГОСТ 8.586.2–2005, ГОСТ 8.586.5–2005.



## 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;
- акта измерений внутренних диаметров измерительных трубопроводов (далее – ИТ);
- протокола контроля (паспорта) сужающих устройств (далее – СУ);
- действующих свидетельств о поверке на преобразователи избыточного давления, перепада давления и температуры, входящие в состав ИС.

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

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 и цифрового идентификатора (контрольной суммы)) проводят сравнением с соответствующими ИД, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ИС и отраженными в описании типа ИС. Алгоритм проверки следующий:

- в 4-mation Configuration Manager зайти в N06R01S02: Resource- KU далее открыть ветвь C\_A-SGA3, выбрать KU-KU <FBD>, далее открыть AZOT\_1-FQ30130<FBD >;
- зайти в блок EN\_FLOW\_AZOT<FBD >;
- найти блок Q\_AZOT→Q\_count\_N;
- экспортировать листинг блока Q\_count\_N в текстовый файл формата .txt с названием «30130.txt»;
- вычислить цифровой идентификатор (контрольную сумму) по алгоритму CRC-32 файла «30130.txt» с помощью специального программного средства (архиватор RAR).

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 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 следующие значения:

– 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;

– длины прямолинейных участков ИТ;

– диапазоны измерений, на которые поверены преобразователи перепада давления, избыточного давления и температуры.

7.3.2.3 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках; 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, соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС; диапазоны измерений, на которые поверены преобразователи перепада давления, избыточного давления и температуры соответствуют диапазонам измерений, установленным в ИС, плотность азота при стандартных условиях, установленная в ИС, соответствует 1,1649 кг/м<sup>3</sup>; длины прямолинейных участков ИТ соответствуют данным, приведенным в приложении А паспорта ИС.

### 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 первичный измерительный преобразователь (далее – ПИП) измерительного канала (далее – 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 по пункту 7.4.1 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) погрешность в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,17$  %.



#### 7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов преобразователей термоэлектрических

7.4.2.1 Отключают ПИП ИК, подключают калибратор МС5 и задают электрический сигнал преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой типа L. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК температуры.

7.4.2.2 В каждой реперной точке вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta_t$ , °С, 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 задаваемому калибратором сигналу преобразователей термоэлектрических, °С.

7.4.2.3 Результаты поверки по пункту 7.4.2 считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) абсолютная погрешность измерений сигналов преобразователей термоэлектрических в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 1$  °С.

#### 7.4.3 Определение относительной погрешности измерений времени

7.4.3.1 Подключают выходной модуль калибратора МС5, установленный в режим воспроизведения частотных электрических сигналов 1 Гц, к входному модулю второго калибратора МС5, установленного в режим измерения импульсов.

7.4.3.2 При смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

– начальное значение времени с дисплея ИС  $\tau_{\text{нач}}$ , с;

– начальное значение количества импульсов  $n_{\text{нач}}$ , импульсы, с дисплея калибратора МС5.

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  $\tau_{\text{кон}}$ , с;

– конечное значение количества импульсов  $n_{\text{кон}}$ , импульсы, с дисплея калибратора МС5.

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

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

7.4.3.5 Результаты поверки по пункту 7.4.3 считают положительными, если рассчитанная по формуле (4) погрешность не выходит за пределы  $\pm 0,05$  %.

#### 7.4.4 Расчет пределов относительной погрешности измерений объемного расхода и объема азота, приведенных к стандартным условиям

7.4.4.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема азота, приведенных к стандартным условиям, 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 0,05 % относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объема азота, приведенного к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода азота, приведенного к стандартным условиям.

7.4.4.3 Значение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода

и объема азота, приведенных к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема азота, приведенных к стандартным условиям.

7.4.4.4 Результаты поверки по пункту 7.4.4 считают положительными, если рассчитанные значения пределов относительной погрешности измерений объемного расхода и объема азота, приведенных к стандартным условиям, не выходят за пределы  $\pm 2,5\%$ .

## **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 В свидетельстве о поверке указывают диапазон измерений объемного расхода азота, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с 1.2 настоящей методики поверки.

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.