



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

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



\_\_\_\_\_ 2016 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная массового расхода (массы) пропан-пропиленовой  
фракции цеха №01 ЗБ ОАО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 1301/1-311229-2016**

*ч.р 63577-16*

г. Казань  
2016

## 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	8

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массового расхода (массы) пропан-пропиленовой фракции цеха №01 ЗБ ОАО «ТАИФ-НК», изготовленную и принадлежащую ЗБ ОАО «ТАИФ-НК», г. Нижнекамск и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Система измерительная массового расхода (массы) пропан-пропиленовой фракции цеха №01 ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) предназначена для измерения массового расхода (массы) пропан-пропиленовой фракции.

1.3 Принцип действия ИС заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке:

– контроллера измерительного ROC 809 (Госреестр №14661-08) входного сигнала поступающего по измерительному каналу от счетчика-расходомера массового Micro Motion модели CMF200 с преобразователем серии 2700 (Госреестр №13425-06);

– комплекса измерительно-вычислительного CENTUM CS3000 (Госреестр №21532-08) входных сигналов поступающих по измерительным каналам от преобразователя давления измерительного EJA430A (Госреестр №14495-00) и преобразователя термоэлектрического ТХК9312 (Госреестр №14590-95).

1.4 Поверка ИС проводится поэлементно:

– поверка первичных измерительных преобразователей, входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;

– вторичную («электрическую») часть поверяют на месте эксплуатации ИС в соответствии с настоящей методикой поверки;

– метрологические характеристики ИС определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.5 Интервал между поверками первичных измерительных преобразователей, входящих в состав ИС, – в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений (далее – СИ).

1.6 Интервал между поверками ИС – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ИС применяют эталоны и 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 °С до 55 °С по ГОСТ 28498–90. Цена деления шкалы 0,1 °С.
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 воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 4 мкВ); диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 имп.

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ по своим характеристикам не уступающим, указанным в таблице 3.1.

3.3 Все применяемые СИ должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.

#### 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, °С (20 $\pm$ 5)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и вторичные измерительные преобразователи ИС устанавливают в рабочем положении с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и вторичные измерительные преобразователи ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее 3 часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и вторичных измерительных преобразователей 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 на ИС;
- наличие паспорта на ИС;
- наличие действующих свидетельств о поверке первичных измерительных преобразователей, входящих в состав ИС;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);
- наличие методики поверки на ИС.

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

7.2.2 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают состав и комплектность ИС. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на ИС. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах на СИ, записям в паспорте на 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.

### **7.3 Опробование**

#### **7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИС**

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. Проверку идентификационных данных ПО ИС проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на ИС.

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

7.3.1.3 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 ИС**

7.3.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствие с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные

сигналы ИС. Проверяют на мониторе операторской станции управления ИС показания по регистрируемому в соответствии с конфигурацией ИС параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала ИС соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе операторской станции управления.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИС одновременно с определением метрологических характеристик по п. 7.4 данной методики поверки.

## 7.4 Определение метрологических характеристик

### 7.4.1 Определение погрешности преобразования импульсного сигнала в значение измеряемого параметра

7.4.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь измерительного канала и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим генерации импульсов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора фиксированное количество раз (не менее трех) подают импульсный сигнал (10000 импульсов), предусмотрев синхронизацию начала счета импульсов.

7.4.1.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и рассчитывают абсолютную погрешность  $\Delta_n$ , импульс, по формуле

$$\Delta_n = n_{\text{изм}} - n_{\text{зад}}, \quad (1)$$

где  $n_{\text{изм}}$  – количество импульсов, подсчитанное ИС, импульс;

$n_{\text{зад}}$  – количество импульсов, заданное калибратором, импульс.

7.4.1.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность преобразования входного импульсного сигнала в значение измеряемого параметра не выходит за пределы  $\pm 1$  импульс на 10000 импульсов.

### 7.4.2 Определение погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра

7.4.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь измерительного канала 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.

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

7.4.2.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой реперной точке рассчитывают абсолютную погрешность  $\Delta_{i\text{вп}}$ , мА, по формуле

$$\Delta_{i\text{вп}} = I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}, \quad (2)$$

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.

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

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + I_{\text{min}}, \quad (3)$$

где  $I_{\text{max}}$  – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;

$I_{\text{min}}$  – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;

$X_{\text{max}}$  – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы

- постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;
- $X_{\min}$  – минимальное 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.

7.4.2.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра не выходит за пределы  $\pm 23$  мкА.

#### 7.4.3 Определение погрешности преобразования входного аналогового сигнала термопары по ГОСТ Р 8.585–2001 в значение измеряемой температуры

7.4.3.1 Отключают первичный измерительный преобразователь измерительного канала и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигнала термопары по ГОСТ Р 8.585–2001, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.3.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемой температуры. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона измерений температуры.

7.4.3.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой реперной точке рассчитывают абсолютную погрешность  $\Delta_{\text{вп}}$ , мВ, по формуле

$$\Delta_{\text{вп}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) по ГОСТ Р 8.585–2001, соответствующее температуре по показаниям ИС, мВ;

$t_{\text{эт}}$  – значение термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) по ГОСТ Р 8.585–2001, соответствующее заданной температуре, мВ.

7.4.3.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопары по ГОСТ Р 8.585–2001 в значение измеряемого параметра не выходит за пределы  $\pm 438$  мкВ.

#### 7.4.4 Определение погрешности измерения массового расхода (массы) пропан-пропиленовой фракции

7.4.4.1 Относительную погрешность измерения массового расхода (массы) пропан-пропиленовой фракции  $\delta_{\text{qm}}$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{qm}} = \pm \sqrt{\delta_{\text{qo}}^2 + (\delta_{\text{qdp}} \cdot \Delta p)^2 + \left( \frac{\Delta_{\text{qdt}} \cdot \Delta t}{q_{\text{m}}} \cdot 100 \right)^2} + \delta_{\text{имп}}, \quad (5)$$

где  $\delta_{\text{qo}}$  – пределы основной относительной погрешности счетчика-расходомера массового Micro Motion модели CMF200 с преобразователем серии 2700 при измерении массового расхода (массы), %;

$\delta_{\text{qdp}}$  – дополнительная относительная погрешность счетчика-расходомера массового Micro Motion модели CMF200 с преобразователем серии 2700 при измерении массового расхода (массы), вызванная изменением давления рабочей среды на 0,1 МПа, %;

$\Delta p$  – изменение давления рабочей среды, 0,1 МПа;

$\Delta_{\text{qdt}}$  – дополнительная абсолютная погрешность счетчика-расходомера массового Micro Motion модели CMF200 с преобразователем серии 2700 при измерении массового расхода (массы), вызванная изменением температуры рабочей среды на 1 °С, кг/ч;

$\Delta t$  – изменение температуры рабочей среды, 1 °С;

$q_{\text{m}}$  – измеренный массовый расход, кг/ч;

$\delta_{\text{имп}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности контроллера

измерительного ROC 809 при измерении количества импульсов, %.

7.4.4.2 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерения массового расхода (массы) пропан-пропиленовой фракции не выходит за пределы  $\pm 0,25$  %.

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с приказом Минпромторга России 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 Минпромторга России 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.