



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

«УТВЕРЖДАЮ»

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



декабрь 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на
П-1/1 ЦПН УПНГ ООО «Башнефть-Полюс»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2112/4-311229-2015

и.р. 63996-16

г. Казань
2015

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 Введение | 3 |
| 2 Операции поверки | 3 |
| 3 Средства поверки | 4 |
| 4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей | 4 |
| 5 Условия поверки | 5 |
| 6 Подготовка к поверке | 5 |
| 7 Проведение поверки | 5 |
| 8 Оформление результатов поверки | 10 |

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на П-1/1 ЦППН УПНГ ООО «Башнефть-Полюс», заводской № СИКГ 1002, изготовленную и принадлежащую ООО «Башнефть-Полюс», г. Нарьян-Мар, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на П-1/1 ЦППН УПНГ ООО «Башнефть-Полюс» (далее – СИКГ) предназначена для измерения объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа (далее – газа) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63.

1.3 Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от измерительных преобразователей (далее – ИП) расхода, давления, температуры.

1.4 СИКГ состоит из одной измерительной линии (далее – ИЛ) DN 50, на которой установлены:

- расходомер-счетчик вихревой 8800 (Госреестр № 14663-06);
- датчик температуры 644 (Госреестр № 39539-08);
- преобразователь давления измерительный 3051TG (Госреестр № 14061-10) (далее – 3051TG).

1.5 СОИ СИКГ включает:

- вычислитель УВП-280А.01 (Госреестр № 18379-09);
- преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) KFD2-STC4-Ex2 (Госреестр № 22153-08).

1.6 Расчет объемного расхода (объема) газа при стандартных условиях выполняется вычислителем УВП-280А.01 на основе измеренного объемного расхода газа при рабочих условиях, плотности газа при стандартных условиях и плотности газа при рабочих условиях.

1.7 СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКГ и эксплуатационными документами ее компонентов.

1.8 Поверка СИКГ проводится поэлементно:

- поверка СИ, входящих в состав СИКГ, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;
- ИК СИКГ поверяют на месте эксплуатации СИКГ в соответствии с настоящей методикой поверки;
- метрологические характеристики СИКГ определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.9 Интервал между поверками СИ, входящих в состав СИКГ, – в соответствии с описаниями типа на эти СИ.

1.10 Интервал между поверками СИКГ – 3 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 |

| № п/п | Наименование операции | Номер пункта методики поверки |
|-------|--|-------------------------------|
| 2 | Внешний осмотр | 7.2 |
| 3 | Опробование | 7.3 |
| 4 | Определение метрологических характеристик СИКГ | 7.4 |
| 5 | Оформление результатов поверки | 8 |

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки СИКГ 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 |
|-----------------------|--|
| 5.1 | Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерения $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504-1797-75. |
| 5.1 | Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 % до 100 %, погрешность измерения ± 5 %. |
| 5.1 | 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: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА). |

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ с характеристиками, не уступающими характеристикам, 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 СИКГ, СИ, входящие в состав СИКГ, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20±5)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и СОИ СИКГ выдерживают при температуре указанной в разделе 5 не менее 3-х часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- эталонные СИ и СОИ СИКГ устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и СОИ СИКГ 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 СИКГ;
- наличие паспорта СИКГ;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке СИКГ (при периодической поверке);
- наличие паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав СИКГ;
- наличие действующих свидетельств о поверке СИ, входящих в состав СИКГ.

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

7.2 Внешний осмотр СИКГ

7.2.1 При проведении внешнего осмотра СИКГ контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов СИКГ.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра СИКГ устанавливают состав и комплектность СИКГ.

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

7.2.4 Результаты проверки считают положительными, если внешний вид, маркировка и комплектность СИКГ соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование СИКГ

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения СИКГ

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) СИКГ проверяют сравнением номера версии ПО с номером версии, зафиксированным при испытаниях в целях утверждения типа и отраженным в описании типа СИКГ.

7.3.1.2 Проверку идентификационных данных СИКГ проводят в следующей последовательности:

- нажимать кнопку «Ф2» на лицевой панели вычислителя УВП-280А.01;
- в появившемся меню выбирать раздел «информация»;
- нажать кнопку «Ф1» на лицевой панели вычислителя УВП-280А.01;
- полученный номер версии ПО сравнить с исходными, представленными в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные ПО СИКГ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|------------|
| Идентификационное наименование ПО | УВП-280.01 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.23 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | – |

7.3.1.3 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО СИКГ и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО СИКГ на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.4 Результаты опробования считают положительными, если номер версии ПО СИКГ совпадает с номером версии, приведенным в таблице 7.1 настоящей методики поверки, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО СИКГ и обеспечивается аутентификация.

7.3.2 Проверка работоспособности СИКГ

7.3.2.1 Приводят СИКГ в рабочее состояние в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя на нее. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих измерительные сигналы. Проверяют на мониторе АРМ оператора СИКГ показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКГ параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считаются положительными, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе АРМ оператора СИКГ.

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

7.4 Определение метрологических характеристик СИКГ

7.4.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

7.4.1.1 Отключить первичный ИП ИК и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты, подключить калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора задать электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

7.4.1.3 Считать значения входного сигнала с дисплея вычислителя УВП-280А.01 и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность γ_i , %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

- где $I_{изм}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра СИКГ в i -ой реперной точке, мА;
 $I_{эт}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
 I_{max} – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;
 I_{min} – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА.

7.4.1.4 Если показания СИКГ можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение $I_{изм}$, мА, вычисляется по формуле

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

- где X_{max} – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее

максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) (I_{\max}), 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) (I_{\min}), 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 дисплея вычислителя УВП-280А.01.

7.4.1.5 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,12\%$.

7.4.2 Определение основной приведенной погрешности ИК давления

7.4.2.1 Основная приведенная погрешность ИК давления $\gamma_{\text{ИКР}}$, %, определяется по формуле

$$\gamma_{\text{ИКР}} = \pm \sqrt{\gamma_P^2 + \gamma_I^2}, \quad (3)$$

где γ_P – основная приведенная погрешность преобразователя давления, %;

γ_I – основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), рассчитанная по п.7.4.1.

7.4.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность ИК давления не выходит за пределы $\pm 0,14\%$.

7.4.3 Определение основной абсолютной погрешности ИК температуры

7.4.3.1 Основная абсолютная погрешность ИК температуры $\Delta_{\text{ИКТ}}$, °С, определяется по формуле

$$\Delta_{\text{ИКТ}} = \pm \sqrt{\Delta_i^2 + \left(\frac{\gamma_I \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{100\%} \right)^2}, \quad (4)$$

где Δ_i – основная абсолютная погрешность преобразователя температуры, °С;

γ_I – основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), рассчитанная по п.7.4.1;

t_{\max} – максимальное значение диапазона измерения температуры, °С;

t_{\min} – минимальное значение диапазона измерения температуры, °С.

7.4.3.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная абсолютная погрешность ИК температуры не выходит за пределы $\pm 0,54$ °С.

7.4.4 Определение относительной погрешности ИК объемного расхода (объема) в рабочих условиях

7.4.4.1 Основная относительная погрешность ИК объемного расхода (объема) в рабочих условиях $\delta_{\text{ИКV}}$, %, определяется по формуле

$$\delta_{\text{ИКV}} = \pm \sqrt{\delta_{\text{ПП}}^2 + \left(\frac{\gamma_I \cdot (q_{\max} - q_{\min})}{q_{\min}} \right)^2}, \quad (5)$$

- где $\delta_{ПР}$ – относительная погрешность преобразователя объемного расхода по токовому выходному сигналу, %;
- γ_I – основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), рассчитанная по п.7.4.1;
- q_{\max} – максимальное значение диапазона измерения объемного расхода (объема) в рабочих условиях, соответствующее максимальному значению диапазона выходного сигнала преобразователя объемного расхода, м³/ч;
- q_{\min} – минимальное значение диапазона измерения объемного расхода (объема) в рабочих условиях, соответствующее минимальному значению диапазона выходного сигнала преобразователя объемного расхода, м³/ч.

7.4.4.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность ИК объемного расхода (объема) в рабочих условиях не выходит за пределы $\pm 2,15$ %.

7.4.5 Расчет относительной погрешности измерения объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям

7.4.5.1 Относительная погрешность измерения объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, δ_{V_c} , % определяется по формуле

$$\delta_{V_c} = \pm \sqrt{\delta_q^2 + \delta_{\rho_c}^2 + \delta_{\rho_p}^2 + \delta_\epsilon^2 + \delta_\tau^2}, \quad (6)$$

- где δ_q – относительная погрешность СИКГ при измерении расхода в рабочих условиях, %, определяемая по формуле (7);
- δ_{ρ_c} – относительная погрешность определения плотности газа при стандартных условиях, %, определяемая по формуле (8) или (9);
- δ_{ρ_p} – относительная погрешность определения плотности газа при рабочих условиях, %, определяемая по формуле (10);
- δ_ϵ – относительная погрешность УВП-280А.01 при вычислении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %;
- δ_τ^2 – относительная погрешность УВП-280А.01 при определении интервала времени, %.

7.4.5.2 Относительная погрешность СИКГ при измерении расхода в рабочих условиях определяется по формуле

$$\delta_q = \pm \sqrt{\delta_{ПР}^2 + \delta_{БИ\text{ осн.}}^2 + \delta_{БИ\text{ доп.}}^2 + \delta_{выч.}^2}, \quad (7)$$

- где $\delta_{БИ\text{ осн.}}$ – пределы основной относительной погрешности барьера искрозащиты при передаче унифицированного токового сигнала, %;
- $\delta_{БИ\text{ доп.}}$ – пределы дополнительной относительной погрешности барьера искрозащиты при передаче токового сигнала, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной, %;
- $\delta_{выч.}$ – пределы основной относительной погрешности вычислителя при преобразовании аналогового сигнала в цифровое значение измеряемого параметра, %.

7.4.5.3 Относительная погрешность определения плотности газа при стандартных условиях определяется по формулам:

– при расчете плотности газа при стандартных условиях по компонентному составу

$$\delta_{\rho_c} = \pm \sqrt{\delta_{\rho_{см}}^2 + \sum_{i=1}^n (g_{x_i} \cdot \delta_{x_i})^2}, \quad (8)$$

- где $\delta_{\rho_{см}}$ – относительная погрешность метода определения плотности при стандартных условиях по ГСССД МР 113–03, %;

- ϱ_{x_i} – относительный коэффициент чувствительности плотности газа при стандартных условиях к изменению содержания i -го компонента газа;
- δ_{x_i} – относительная погрешность измерения молярной доли i -го газа, %;

– при определении плотности газа при стандартных условиях в испытательной лаборатории по ГОСТ 17310–2002

$$\delta_{\rho_c} = \pm \frac{\sqrt{\frac{R^2 - 0,5 \cdot r^2}{2}}}{\rho_c} \cdot 100 \%, \quad (9)$$

- где R, r – воспроизводимость и сходимости метода определения плотности газа при стандартных условиях, кг/м³;
- ρ_c – плотность газа при стандартных условиях, кг/м³.

7.4.5.4 Относительная погрешность определения плотности газа при рабочих условиях определяется по формуле

$$\delta_{\rho_p} = \pm \sqrt{\delta_{\rho_{pm}}^2 + (\varrho_p \cdot \delta_p)^2 + (\varrho_t \cdot \delta_t)^2 + \sum_{i=1}^n (\varrho_{x_i} \cdot \delta_{x_i})^2}, \quad (10)$$

- где $\delta_{\rho_{pm}}$ – относительная погрешность метода определения плотности при рабочих условиях, %;
- ϱ_p – относительный коэффициент чувствительности плотности газа при рабочих условиях к изменению давления газа;
- δ_p – относительная погрешность СИКГ при измерении давления газа, %, определяемая по формуле (11);
- ϱ_t – относительный коэффициент чувствительности плотности газа при рабочих условиях к изменению температуры газа;
- δ_t – относительная погрешность СИКГ при измерении температуры газа, %, определяемая по формуле (12);
- ϱ_{x_i} – относительный коэффициент чувствительности плотности газа при рабочих условиях к изменению содержания i -го компонента газа;
- δ_{x_i} – относительная погрешность измерения молярной доли i -го газа, %.

7.4.5.5 Относительная погрешность СИКГ при измерении давления газа определяется по формуле

$$\delta_p = \left[\left(\frac{P_u}{P} \right)^2 \left(\frac{P_v - P_n}{P_{изм}} \right)^2 \left(\gamma_{P\text{ осн.}}^2 + \gamma_{P\text{ доп.}}^2 + \gamma_{БИ\text{ осн.}}^2 + \gamma_{БИ\text{ доп.}}^2 + \gamma_{выч.}^2 \right) + \left(\frac{P_a}{P} \right)^2 \left(\frac{2}{\sqrt{6}} \frac{P_{amax} - P_{amin}}{P_{amax} + P_{amin}} \cdot 100 \right)^2 \right]^{0,5}, \quad (11)$$

- где P_u – избыточное давление газа, МПа;
- P – абсолютное давление газа, МПа;
- P_v – верхний предел диапазона измерения избыточного давления, МПа;
- P_n – нижний предел диапазона измерения избыточного давления, МПа;
- $P_{изм}$ – измеренное значение избыточного давления, МПа;
- $\gamma_{P\text{ осн.}}$ – пределы основной приведенной погрешности преобразователя давления, %;
- $\gamma_{P\text{ доп.}}$ – пределы дополнительной приведенной погрешности преобразователя давления, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной, %;
- $\gamma_{БИ\text{ осн.}}$ – пределы основной приведенной погрешности барьера искрозащиты при

- передаче токового сигнала, %;
- $\gamma_{БИ доп.}$ – пределы дополнительной приведенной погрешности барьера искрозащиты при передаче токового сигнала, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной, %;
- $\gamma_{выч.}$ – пределы основной приведенной погрешности вычислителя при преобразовании аналогового сигнала в цифровое значение измеряемого параметра, %;
- p_a – атмосферное давление газа, МПа;
- p_{amax} – максимальное значение атмосферного давления, МПа;
- p_{amin} – минимальное значение атмосферного давления, МПа.

7.4.5.6 Относительная погрешность СИКГ при измерении температуры газа определяется по формуле

$$\delta_t = \frac{100(t_g - t_n)}{273,15 + t} \sqrt{\left(\frac{\Delta_t}{t_g - t_n}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_{t доп.}}{t_n - t_n}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_{БИ осн.}}{t_g - t_n}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_{БИ доп.}}{t_g - t_n}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{выч.}}{100}\right)^2}, \quad (12)$$

- где
- t_g – верхний предел диапазона измерения температуры, °С;
 - t_n – нижний предел диапазона измерения температуры, °С;
 - t – температура газа, °С;
 - $\Delta_{t доп.}$ – пределы дополнительной абсолютной погрешности преобразователя температуры, °С;
 - $\Delta_{БИ осн.}$ – пределы основной абсолютной погрешности барьера искрозащиты при передаче токового сигнала, °С;
 - $\Delta_{БИ доп.}$ – пределы дополнительной абсолютной погрешности барьера искрозащиты при передаче токового сигнала, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной, °С.

7.4.5.7 Относительный коэффициент чувствительности определяется по формуле

$$g_{y_i} = f'_{y_i} \cdot \frac{y_i}{y}, \quad (13)$$

- где f'_{y_i} – частная производная функции f по y_i .

Если неизвестна математическая взаимосвязь величины y с величиной y_i или дифференцирование функции f затруднено, значение частной производной f'_{y_i} рассчитывают по формуле

$$f'_{y_i} = \frac{f(y_i + \Delta y_i) - f(y_i)}{\Delta y_i} \quad (14)$$

7.4.5.8 Допускается проводить расчет относительной погрешности измерения объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, с использованием модуля «ГОСТ Р 8.740–2011» программного комплекса «Расходомер ИСО».

7.4.5.9 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерения объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, вычисленная по формуле (6), не выходит за пределы $\pm 5,0$ %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКГ 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 СИКГ 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» СИКГ с указанием причин непригодности.