



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

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



2015 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на  
запальную горелку ГФУ-1,2 ЦППН УПНГ ООО «Башнефть-Полюс»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2812/7-311229-2015**

ч.р.63978-16

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	4
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	7

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на запальную горелку ГФУ-1,2 ЦППН УПНГ ООО «Башнефть-Полюс», заводской № СИКГ 3001, 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 запальную горелку ГФУ-1,2 ЦППН УПНГ ООО «Башнефть-Полюс» (далее – СИКГ) предназначена для измерений объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа (далее – газа), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63.

1.3 Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении массового расхода газа с помощью расходомера-счетчика массового Thermatel Enhanced модели ТА2 (Госреестр № 48222-11).

1.4 Расчет объемного расхода (объема) газа при стандартных условиях выполняется на основе массового расхода газа и плотности газа при стандартных условиях, определенной в испытательной лаборатории.

1.5 СИКГ состоит из одной измерительной линии, на которой установлен расходомер-счетчик массовый Thermatel Enhanced модели ТА2, и вычислителя УВП-280А.01 (Госреестр № 18379-09).

1.6 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.

1.7 Поверка СИКГ проводится поэлементно:

– поверка средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКГ, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;

– измерительные каналы (далее – 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.

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

1.9 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
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 МЗ4, пределы измерений влажности от 10 % до 100 %, погрешность измерения $\pm 5$ %.
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, указанных 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 $\pm$ 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 вычислитель УВП-280А.01 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 вычислитель УВП-280А.01 СИКГ устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и вычислителя УВП-280А.01 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 вычислителя УВП-280А.01 проводят в следующей последовательности:

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

7.3.1.3 Идентификационные данные расходомера-счетчика массового Thermatel Enhanced модели ТА2 отображаются в подменю «Device Info» главного меню.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные ПО СИКГ

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	УВП-280.01	ТА2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.23	2.1
Цифровой идентификатор ПО	–	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–	–

7.3.1.4 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).

7.3.1.5 Результаты опробования считают положительными, если номер версии ПО СИКГ совпадает с номером версии, приведенными 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 автоматизированного рабочего места (далее – 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 абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

7.4.1.1 Отключить первичный измерительный преобразователь (далее – ИП) ИК и к соответствующему каналу 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 абсолютную погрешность  $\gamma_i$ , %, по формуле

$$\gamma_i = I_{изм} - I_{эм}, \quad (1)$$

где  $I_{изм}$  – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра СИКГ в  $i$ -ой реперной точке, мА;

$I_{эм}$  – показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, 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  $I_{max}$  – 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.

- $X_{\max}$ , – максимальное и минимальное значения измеряемого параметра, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в единицах измеряемого параметра;
- $X_{\min}$
- $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение измеряемого параметра.

7.4.1.5 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,01$  мА.

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

7.4.2.1 Относительная погрешность измерения объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям,  $\delta_{V_c}$ , %, определяется по формуле

$$\delta_{V_c} = \pm \sqrt{\left(\delta_q^{\text{осн}}\right)^2 + \left(\delta_q^{\text{доп}}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_l \cdot (I_{\max} - I_{\min})}{I_{\min}}\right)^2} + \delta_{\rho_c}^2 + \delta_D^2 + \delta_\tau^2, \quad (3)$$

- где  $\delta_q^{\text{осн}}$  – основная относительная погрешность расходомера-счетчика массового Thermoel Enhanced модели TA2 при измерении объемного расхода, %;
- $\delta_q^{\text{доп}}$  – дополнительная относительная погрешность расходомера-счетчика массового Thermoel Enhanced модели TA2 при измерении объемного расхода, вызванная отклонением температуры газа на  $1^\circ\text{C}$  от температуры газа при калибровке, %;
- $\delta_{\rho_c}$  – относительная погрешность определения плотности газа при стандартных условиях, %;
- $\delta_D$  – относительная погрешность измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода, %;
- $\delta_\tau$  – относительная погрешность УВП-280А.01 при определении интервала времени, %.

7.4.2.2 Относительная погрешность определения плотности газа при стандартных условиях в определяется по формуле

$$\delta_{\rho_c} = \pm \frac{\sqrt{R^2 - 0,5 \cdot r^2}}{2} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

- где  $R, r$  – воспроизводимость и сходимости метода определения плотности газа при стандартных условиях по ГОСТ 17310–2002,  $\text{кг/м}^3$ ;
- $\rho_c$  – плотность газа при стандартных условиях,  $\text{кг/м}^3$ .

7.4.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерения объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, вычисленная по формуле (3), 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.