

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»**  
**ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ**  
**ГОЛОВНОЙ НАУЧНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР в г. Казань**

**СОГЛАСОВАНО**



**Директор ОП ГНМЦ**  
**АО «Нефтеавтоматика»**

  
М.В. Крайнов  
« 31 » марта 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и параметров природного газа**  
**Тазовского НГКМ**

**Методика поверки**  
**НА.ГНМЦ.0930-25 МП**

**РАЗРАБОТАНА** Обособленным подразделением Головной научный  
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в г. Казань  
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

**ИСПОЛНИТЕЛИ:** Березовский Е.В.  
Ботова Н.А.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящий документ распространяется на систему измерений количества и параметров природного газа Тазовского НГКМ (далее – СИКГ) и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки при эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики (далее – МХ) СИКГ подтверждаются расчетным методом в соответствии с разделом 9 настоящего документа.

1.3 При определении МХ в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы объемного расхода природного газа (далее – ПГ), в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа», подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017. Прослеживаемость подтверждается сведениями о положительных результатах поверки средств измерений объемного расхода из состава СИКГ, содержащихся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования измерительных линий (ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-3, ИЛ-4), приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

| Наименование характеристики                                                                                                            | Значение                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода ПГ, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч<br>- ИЛ-1<br>- ИЛ-2<br>- ИЛ-3<br>- ИЛ-4 | от 200 до 7600<br>от 50 до 7600<br>от 200 до 8900<br>от 50 до 8900 |
| Диапазон измерений объемного расхода ПГ в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч<br>- ИЛ-1<br>- ИЛ-2<br>- ИЛ-3<br>- ИЛ-4                  | от 16,5 до 652<br>от 2,9 до 652<br>от 16,5 до 763<br>от 2,9 до 763 |

| Наименование характеристики                                                                                                            | Значение  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности СИКГ при измерении объема (объемного расхода) ПГ, приведенного к стандартным условиям, % | $\pm 2,5$ |

1.5 Поверка отдельных измерительных каналов из состава СИКГ, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов не проводится.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

| Наименование операции поверки                                                                                         | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                       | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Внешний осмотр                                                                                                        | Да                                             | Да                    | 6                                                                                              |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                                 | Да                                             | Да                    | 7                                                                                              |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                                                  | Да                                             | Да                    | 8                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да                                             | Да                    | 9                                                                                              |

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверка СИКГ осуществляется в условиях эксплуатации.

3.2 При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями документов на методики поверки СИ, входящих в состав СИКГ

3.3 Условия проведения поверки должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3. Условия проведения поверки

|                                                            |                |
|------------------------------------------------------------|----------------|
| - температура окружающего воздуха, °C                      | от +5 до +40   |
| - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более | 95             |
| - атмосферное давление, кПа                                | от 86 до 106,7 |

3.4 При проведении поверки диапазон измерений объемного расхода ПГ, приведенного к стандартным условиям, не должен выходить за пределы диапазона, указанного описании типа СИКГ.

### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При поверке используют средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, указанными в таблице 4.

Таблица 4 – метрологические и технические требования к средствам поверки

| Таблица 4 – метрологические и технические требования к средствам поверки                                                                                                                                                              |                                                                                                                                     |                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                                                                                                | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                    | Перечень рекомендуемых средств поверки                                         |
| п. 3.1 Контроль условий поверки                                                                                                                                                                                                       | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 5 до 40 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С | Термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6Н-Д,<br>(регистрационный номер 46434-11) |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 95 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 5$ %            |                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 мм кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа           |                                                                                |
| . Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. |                                                                                                                                     |                                                                                |

4.2 Каждое применяемое СИ из состава СКГ должно быть поверено. Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки СИ, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства

измерений. При необходимости на СИ наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке СИ, и (или) в паспорт (формуляр) СИ вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

## **5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

5.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

В области охраны труда и промышленной безопасности:

– «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020г. № 534;

– Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ;

В области пожарной безопасности:

– «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утверждены постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479;

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 533;

В области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:

– «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020г. № 903н;

– ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

в области охраны окружающей среды:

– Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и других законодательных актов по охране окружающей среды, действующих на территории РФ.

## **6 Внешний осмотр средства измерений**

6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие СИКГ следующим требованиям:

– комплектность СИКГ должна соответствовать указанной в описании типа СИКГ;

- на компонентах СИКГ не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на компонентах СИКГ должны быть четкими.

## **7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **7.1 Подготовка к поверке**

7.1.1 Подготовку к поверке проводят в соответствии с руководством по эксплуатации СИКГ.

7.1.2 Все используемые СИ должны быть приведены в рабочее положение, заземлены и включены в соответствии с руководством по их эксплуатации.

### **7.2 Опробование**

Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных СИКГ значений температуры, давления, объемного расхода ПГ, приведенного к стандартным условиям, данным, отображенным в описании типа СИКГ.

Результаты опробования считают положительными, если текущие измеренные СИКГ значения температуры, давления, объемного расхода ПГ, приведенного к стандартным условиям, соответствуют данным, представленным в описании типа СИКГ, а также отсутствуют сообщения об ошибках.

## **8 Проверка программного обеспечения средства измерений**

8.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) СИКГ.

В составе СИКГ используются комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК АБАК+).

Определение идентификационных данных ПО ИВК АБАК+ проводят следующим образом: на клавиатуре дисплея ИВК АБАК+ нужно выбрать клавишу «Информация», после чего в всплывающем окне появятся идентификационные данные ПО.

8.2 Если полученные при этом идентификационные данные и идентификационные данные, указанные в описании типа СИКГ, идентичны, то делают вывод о подтверждении соответствия идентификационных данных ПО. В противном случае результаты поверки признают отрицательными.

## **9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

9.1 Средства измерений, входящие в состав СИКГ на момент проведения поверки СИКГ должны быть поверены в соответствии с методиками поверки, установленными при испытаниях в целях утверждения типа этих средств измерений.

Проверяют наличие сведений в ФИФОЕИ о положительных результатах поверки средств измерений, входящих в состав СИКГ.

9.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема ПГ, приведенных к стандартным условиям.

По МХ СИ, входящих в состав СИКГ, рассчитывают относительную погрешность измерений объемного расхода и объема ПГ, приведенных к стандартным условиям. Объем ПГ, прошедший по измерительному трубопроводу за определенный период времени, представляет собой интеграл функции расхода по времени. При применении ПО ИВК АБАК+ учитывается погрешность результата определения интервала времени, в течение которого рассчитывается объем ПГ.

9.2.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема ПГ, приведенных к стандартным условиям, с помощью программного комплекса «Расходомер ИСО».

Относительная погрешность измерений объемного расхода и объема ПГ осуществляется при помощи модуля «ГОСТ 8.611-2024» программного комплекса «Расходомер ИСО» (расчет производят с учетом дополнительных погрешностей средств измерений и погрешностей определения компонентного состава ПГ). Из таблицы расчета относительной погрешности измерений объемного расхода и объема ПГ, приведенных к стандартным условиям, при помощи программного комплекса «Расходомер ИСО», при заданных отклонениях температуры и давления и заданных значениях расхода ПГ при рабочих условиях, выбирается максимальное значение относительной погрешности в определенном диапазоне расхода и назначаются границы (пределы) относительной погрешности при измерении расхода СИКГ.

9.2.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема ПГ, приведенных к стандартным условиям, расчетом ручным способом.

9.2.2.1 Относительную погрешность результатов измерений объемного расхода ПГ, приведенного к стандартным условиям,  $\delta_{q_c}$ , %, с учетом п. 13.2.1 ГОСТ 8.611 вычисляют по формуле

$$\delta_{qc} = \sqrt{\delta_{qv}^2 + \delta_B^2 + (1 - \vartheta_{Zp})^2 \cdot \delta_p^2 + (1 + \vartheta_{Zp})^2 \cdot \delta_T^2 + \delta_{Z/Zc}^2}, \quad (1)$$

где

- $\delta_{qv}$  – относительная погрешность измерений объемного расхода ПГ при рабочих условиях, %. Принимают равной погрешности измерений объемного расхода при рабочих условиях расходомера;
- $\delta_B$  – составляющая, обусловленная алгоритмом вычислений объемного расхода ПГ, приведенного к стандартным условиям, и его программной реализацией;
- $\vartheta_{Zp}$  – относительный коэффициент чувствительности коэффициента сжимаемости при рабочих условиях к изменению давления;
- $\vartheta_{ZT}$  – относительный коэффициент чувствительности коэффициента сжимаемости при рабочих условиях к изменению температуры;
- $\delta_p$  – относительная погрешность измерений абсолютного давления ПГ, %;
- $\delta_T$  – относительная погрешность измерений температуры ПГ, %;
- $\delta_{Z/Zc}$  – составляющая, обусловленная погрешностью определения отношения коэффициента сжимаемости при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости при стандартных условиях без учета погрешности температуры и давления, %.

9.2.2.2 Составляющую, обусловленную погрешностью определения отношения коэффициента сжимаемости при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости при стандартных условиях без учета погрешности температуры и давления,  $\delta_{Z/Zc}$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_{Z/Zc} = \sqrt{(\delta_{Zf})^2 + (\delta_{Zcf})^2 + \sum_{i=1}^N (\vartheta_{(Z/Zc)x_i} \delta_{x_i})^2}, \quad (3)$$

где

- $N$  – количество компонентов ПГ;
- $\delta_{Zf}, \delta_{Zcf}$  – доверительные границы относительных погрешностей, приписанные уравнениям, применяемым для расчета коэффициента сжимаемости при рабочих и стандартных условиях соответственно. Принимаются равными в соответствии с ГОСТ 30319.3-2015 «Газ

природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе»;

$\vartheta_{(Z/Z_c)_{x_i}}$  – относительный коэффициент чувствительности отношения коэффициента сжимаемости ПГ при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости при стандартных условиях к изменению содержания i-го компонента ПГ;

$Z, Z_c$  – коэффициенты сжимаемости ПГ при рабочих и стандартных условиях соответственно, рассчитанные при заданном компонентном составе ПГ в соответствии с ГОСТ 30319.3;

$Z^*, Z_c^*$  – коэффициенты сжимаемости ПГ при рабочих и стандартных условиях, соответственно, рассчитанные в соответствии с ГОСТ 30319.3 при заданном компонентном составе ПГ с приращением доли i-го компонента ПГ и нормализованном с помощью формулы

$$x_i^* = \begin{cases} \frac{x_i}{1+\Delta x_j} & \text{при } j \neq i \\ \frac{x_i + \Delta x_j}{1+\Delta x_j} & \text{при } j = i \end{cases}$$

$x_i$  – молярная доля i-го компонента;

$\Delta x_j$  – приращение молярной доли j-го компонента.

Относительный коэффициент чувствительности,  $\vartheta_{(Z/Z_c)_{x_i}}$ , вычисляют по формуле

$$\vartheta_{(Z/Z_c)_{x_i}} = \frac{Z^*/Z_c^* - Z/Z_c}{x_i^* - x_i} \cdot \frac{x_i Z_c}{Z}, \quad (4)$$

Относительный коэффициент чувствительности величины «у» к изменению значения i-й измеряемой величины « $y_i$ »,  $\vartheta_{y_i}$ , вычисляют по формуле

$$\vartheta_{y_i} = f'_{y_i} \frac{y_i}{y}, \quad (5)$$

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

Относительную погрешность молярной доли i-ого компонента ПГ, принятого за условно-постоянный параметр,  $\delta_{x_i}$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_{x_i} = \left( \frac{x_{i \max} - x_{i \min}}{x_{i \max} + x_{i \min}} \right) \cdot 100, \quad (6)$$

где

$x_{i \max}$  – большее значение молярной доли i-ого компонента в составе ПГ, %;

$x_{i \min}$  – меньшее значение молярной доли  $i$ -ого компонента в составе ПГ, %.

9.2.2.3 Границы составляющей относительной погрешности результата измерений величины «у», вызываемой основной погрешностью СИ,  $\delta_{oy}$ , %, вычисляют по формулам

- при известных пределах допускаемой основной абсолютной погрешности  $\Delta_y$  или допускаемой основной относительной погрешности  $\theta_{oy}$  СИ:

$$\delta_{oy} = \frac{\Delta_{oy}}{y} \cdot 100 = \theta_{oy}, \quad (7)$$

- при известных пределах допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma_{oy}$  СИ:

если нормирующим значением является диапазон измерений ( $y_B - y_H$ )

$$\delta_{oy} = \gamma_{oy} \frac{y_B - y_H}{y}, \quad (8)$$

если нормирующим значением является верхний предел измерений  $y_B$

$$\delta_{oy} = \gamma_{oy} \frac{y_B}{y}, \quad (9)$$

9.2.2.4 Границы составляющей относительной погрешности результата измерений величины «у», вызываемой дополнительной погрешностью СИ, обусловленной внешней влияющей величиной,  $\delta_{dy}$ , %, при нормировании пределов допускаемых значений погрешности при наибольших отклонениях внешней влияющей величины от нормального значения, вычисляют по формуле

$$\delta_{dy} = \frac{\Delta_{dy}}{y} \cdot 100 = \gamma_{dy} \frac{y_B - y_H}{y} = \theta_{dy}, \quad (10)$$

где  $\Delta_{dy}, \gamma_{dy}, \theta_{dy}$  – предел допускаемой абсолютной, приведенной и относительной дополнительной погрешности, соответственно;

9.2.2.5 Доверительные границы относительной погрешности  $\delta_y$  результатов измерений величины «у» при использовании измерительного канала с нормированными метрологическими характеристиками вычисляют по формуле

$$\delta_y = \sqrt{\delta_{oy}^2 + \sum_j^m \delta_{dyj}^2}, \quad (11)$$

где

$\delta_{oy}$  – составляющая относительной погрешности результата измерений величины «у», вызванная основной погрешностью измерительного канала;

$m$  – число влияющих величин на составляющую относительной погрешности

результата измерений величины «у»;

$\delta_{дy_j}$  – составляющая относительной погрешности результата измерений величины «у», вызванная дополнительной погрешностью измерительного канала от j-ой влияющей величины.

9.3 Результаты поверки считаются положительными, если пределы относительной погрешности измерений объемного расхода и объема ПГ, приведенных к стандартным условиям, для каждой измерительной линии не превышают  $\pm 2,5 \%$ .

При получении положительных результатов по п. 9 СИКГ считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

## **10 Оформление результатов поверки**

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

10.2 Сведения о результатах поверки СИКГ в целях подтверждения поверки передаются в ФИФОЕИ.

При положительных результатах поверки по заявлению владельца оформляется свидетельство о поверке СИКГ в соответствии с требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГ.

10.3 При отрицательных результатах поверки СИКГ к эксплуатации не допускают, выдают извещение о непригодности согласно приказу Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. с указанием причин.