



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

« 9 » 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и показателей качества газового конденсата
стабильного ЦПС Новопортовского НГКМ ООО «Газпромнефть-Ямал»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0912/1-311229-2025

г. Казань
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества газового конденсата стабильного ЦПС Новопортовского НГКМ ООО «Газпромнефть-Ямал» (далее – СИКГК), заводской № 087/1, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта, методику периодической поверки.

1.2 СИКГК соответствует требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356, и прослеживается к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63–2025.

1.3 Определение метрологических характеристик

1.3.1 Метрологические характеристики средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКГК, подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.3.2 Метрологические характеристики СИКГК подтверждаются расчетным методом.

1.4 Если очередной срок поверки СИ, входящего в состав СИКГК, наступает до очередного срока поверки СИКГК, или появилась необходимость проведения периодической или внеочередной поверки СИ, входящего в состав СИКГК, то поверяют только данное СИ, при этом внеочередную поверку СИКГК не проводят.

1.5 В результате поверки подтверждаются метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода конденсата газового стабильного (далее – КГС) по каждой измерительной линии (далее – ИЛ), т/ч	от 19,0 до 68,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто КГС, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто КГС, %	±0,35

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

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

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	10

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку СИКГК не проводят и переходят к пункту 10 методики поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

3.1 Поверку проводят при условиях, сложившихся на момент проведения поверки и удовлетворяющих условиям эксплуатации СИКГК.

3.2 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды, действующие на объекте, а также требования безопасности, приведенные в эксплуатационных документах используемых эталонов и СИ.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки СИКГК применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 8, 9, 10	СИ температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 30 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С СИ относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 % СИ атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
7	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока» Средство воспроизведения импульсных сигналов: диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов Средство воспроизведения частотных сигналов: диапазон воспроизведения частоты от 200 до 1200 Гц	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – ВЕАМЕХ)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7	Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (регистрационный номер 75631-19 в ФИФОЕИ) (далее – частотомер)
7	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»	Калибратор токовой петли Fluke 705 (регистрационный номер 29194-05 в ФИФОЕИ) (далее – Fluke 705)

4.2 Допускается применение СИ с метрологическими и техническими характеристиками, не уступающие требованиям, изложенным в таблице 3.

4.3 Применяемые СИ должны быть утвержденного типа, а также поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования правил безопасности при эксплуатации средств поверки и СИКГК, приведенных в их эксплуатационных документах, и инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства (инструкции) по эксплуатации СИКГК и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ, входящих в состав СИКГК, и комплектность СИКГК;
- пломбировку СИ, входящих в состав СИКГК (при наличии информации в описании типа данных СИ об указании мест и способов ограничения доступа к местам настройки (регулировки));

– отсутствие механических повреждений СИКГК, препятствующих ее применению;

– четкость надписей и обозначений на маркировочных табличках компонентов СИКГК.

6.2 Поверку продолжают, если:

- состав СИ и комплектность СИКГК соответствуют описанию типа СИКГК;
- пломбировка СИ, входящих в состав СИКГК, выполнена в соответствии со сведениями в описаниях типа данных СИ;

– отсутствуют механические повреждения СИКГК, препятствующие ее применению;

– надписи и обозначения на маркировочных табличках четкие.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют наличие заземления СИ, работающих под напряжением;
- средства поверки и СИКГК устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации.

7.2 Проверяют наличие информации о положительных результатах поверки в ФИФОЕИ и действующих знаков поверки на все средства поверки.

7.3 Собирают и заполняют КГС технологическую схему. Оперативным персоналом путем визуального осмотра проверяется отсутствие утечек через фланцевые, резьбовые и уплотнительные соединения элементов технологической схемы СИКГК. На элементах технологической схемы СИКГК не должно наблюдаться подтекания КГС. При обнаружении подтекания КГС поверку прекращают и принимают меры по устранению утечки.

7.4 При опробовании проверяют функционирование задействованных измерительных каналов давления, температуры, массового расхода, массы и плотности.

7.4.1 Отключают первичный измерительный преобразователь давления. К линии связи подключают Fluke 705, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока. С помощью Fluke 705 устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока, имитирующий сигналы от первичных преобразователей перепада давления и избыточного давления.

7.4.2 Отключают первичный измерительный преобразователь плотности. К линии связи подключают ВЕАМЕХ, установленный в режим воспроизведения сигналов частотного сигнала, и частотомер. С помощью ВЕАМЕХ устанавливают электрический частотный сигнал, имитирующий сигналы от первичного преобразователя плотности.

7.4.3 Отключают первичный измерительный преобразователь температуры. К линии связи подключают ВЕАМЕХ, установленный в режим воспроизведения термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651–2009. С помощью ВЕАМЕХ устанавливают электрический сигнал, имитирующий сигналы от первичного преобразователя температуры.

7.4.4 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если:

– текущие измеренные СИКГК значения температуры, давления, массового расхода соответствуют данным, отраженным в описании типа СИКГК;

– при увеличении/уменьшении с помощью калибратора значений входного сигнала соответствующим образом изменяются значения температуры, массового расхода, массы, давления, плотности СИКГК и значения электрического частотного сигнала частотомера.

7.5 Результаты поверки по 7 считают положительными, если выполнены требования, изложенные в 7.1–7.4.

8 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

8.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) СИКГК проводят путем сравнения идентификационных данных ПО СИКГК с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКГК.

8.2 Проверку идентификационных данных ПО СИКГК проводят в соответствии с руководством по эксплуатации СИКГК.

8.3 Результаты проверки идентификационных данных ПО СИКГК считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКГК совпадают с исходными, указанными в описании типа СИКГК.

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

9.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКГК

9.1.1 СИ, входящие в состав СИКГК, на момент проведения поверки СИКГК должны быть поверены в соответствии с документами на поверку, установленными при утверждении типа этих СИ.

9.2 Определение метрологических характеристик СИКГК при измерении массы брутто КГС

9.2.1 Относительную погрешность измерений массы брутто КГС δ_M , %, вычисляют по формуле

$$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_{qM}^2 + \left(\frac{\gamma_{q\Delta t} \cdot \Delta t \cdot q_{\max}}{q_M}\right)^2 + (\delta_{q\Delta P} \cdot \Delta P \cdot 10)^2 + \delta_{\text{ИМП}}^2 + \delta_{\text{ВЫЧ}}^2 + \delta_{\tau}^2}, \quad (9.1)$$

- где δ_{qM} – пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости счетчика-расходомера массового (далее – МПР), %;
- $\gamma_{q\Delta t}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости МПР от изменения температуры измеряемой среды, % на 1 °С;
- Δt – разность температуры измеряемой среды и температуры среды при установке нуля МПР, °С;
- q_{\max} – максимальный массовый расход МПР, кг/ч;
- q_M – измеряемый массовый расход, кг/ч;
- $\delta_{q\Delta P}$ – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости МПР от изменения давления среды, % на 0,1 МПа;
- ΔP – разность давления измеряемой среды от давления среды при поверке МПР, МПа;
- $\delta_{\text{ИМП}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК) при измерении количества импульсов, %;
- $\delta_{\text{ВЫЧ}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при вычислении массового расхода (массы), %;
- δ_{τ} – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при измерении интервала времени, %.

9.2.1.1 Результаты определения метрологических характеристик СИКГК при измерении массы брутто КГС считают положительными, если относительная погрешность измерений массы брутто КГС не выходит за пределы $\pm 0,25$ %.

9.3 Определение метрологических характеристик СИКГК при измерении массы нетто КГС

9.3.1 Пределы относительной погрешности измерений массы нетто КГС при доверительной вероятности, равной 0,95, $\delta_{\text{МН}}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta_{\text{МН}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_M^2 + \frac{\Delta_{W_B}^2 + \Delta_{W_{\text{XC}}}^2 + \Delta_{W_{\text{МП}}}^2}{\left(1 - \frac{W_B + W_{\text{XC}} + W_{\text{МП}}}{100}\right)^2}}, \quad (9.2)$$

- где Δ_{W_B} – абсолютная погрешность определений массовой доли воды в КГС, %;
- $\Delta_{W_{\text{МП}}}$ – абсолютная погрешность определений массовой доли механических примесей в КГС, %;
- $\Delta_{W_{\text{XC}}}$ – абсолютная погрешность определений массовой доли хлористых солей в КГС, %;
- W_B – массовая доля воды в КГС, %;
- $W_{\text{МП}}$ – массовая доля механических примесей в КГС, %;
- W_{XC} – массовая доля хлористых солей в КГС, %.

9.3.2 Абсолютную погрешность определений массовой доли воды в КГС Δ_{W_B} , %, при определении массовой доли воды методом лабораторного анализа по ГОСТ 2477–2014 в соответствии с ГОСТ 33701–2015, вычисляют по формуле

$$\Delta_{W_B} = \pm \frac{\sqrt{R_{W_B}^2 - 0,5 \cdot r_{W_B}^2}}{\sqrt{2}}, \quad (9.3)$$

- где R_{W_B} – воспроизводимость метода определения массовой доли воды в КГС по

ГОСТ 2477–2014, выраженная в массовых долях, %;

r_{W_B} – сходимости метода определения массовой доли воды в КГС по ГОСТ 2477–2014, выраженная в массовых долях, %.

9.3.3 Абсолютную погрешность определений массовой доли механических примесей в КГС $\Delta_{W_{мп}}$, %, вычисляют по формуле

$$\Delta_{W_{мп}} = \pm \sqrt{\frac{R_{мп}^2 + 0,5 \cdot r_{мп}^2}{2}}, \quad (9.4)$$

где $R_{мп}$ – воспроизводимость метода определения массовой доли механических примесей в КГС по ГОСТ 6370–2018, выраженная в массовых долях, %;

$r_{мп}$ – сходимости метода определения массовой доли механических примесей в КГС по ГОСТ 6370–2018, выраженная в массовых долях, %.

9.3.4 Абсолютную погрешность определений массовой доли хлористых солей в нефти $\Delta_{W_{xc}}$, %, вычисляют по формуле

$$\Delta_{W_{xc}} = \pm \sqrt{\frac{R_{xc}^2 - 0,5 \cdot r_{xc}^2}{2}}, \quad (9.5)$$

где R_{xc} – воспроизводимость метода определения концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534–2021, выраженная в массовых долях, %;

r_{xc} – сходимости метода определения концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534–2021, выраженная в массовых долях, %.

9.3.5 Массовую долю воды в КГС W_B , %, определяют в аналитической лаборатории по ГОСТ 2477–2014 или рассчитывают по показаниям влагомера по формуле

$$W_B = \frac{\varphi_B \cdot \rho_B}{\rho_{КГС\ B}}, \quad (9.6)$$

где φ_B – объемная доля воды в КГС, измеренная поточным влагомером, %;

ρ_B – плотность воды, приведенная к условиям измерений объемной доли воды в КГС, кг/м³;

$\rho_{КГС\ B}$ – плотность КГС при условиях измерений объемной доли воды в КГС, кг/м³.

9.3.6 Массовую долю хлористых солей в КГС W_{xc} , %, вычисляют по формуле

$$W_{xc} = \frac{0,1 \cdot \varphi_{xc}}{\rho_{лаб}}, \quad (9.7)$$

где φ_{xc} – концентрация хлористых солей в КГС, определенная в аналитической лаборатории по ГОСТ 21534–2021, мг/дм³;

$\rho_{лаб}$ – плотность КГС при температуре и давлении измерений параметров КГС в аналитической лаборатории, мг/дм³.

9.3.7 Результаты расчета по формулам (9.3)–(9.7) округляют алгебраически до третьего знака после запятой, по формуле (9.2) алгебраически до второго знака после запятой.

9.3.8 Результаты определения метрологических характеристик СИКГК при измерении массы нетто КГС считают положительными, если относительная погрешность измерений массы нетто КГС не выходит за пределы $\pm 0,35$ %.

9.3.9 Расчет относительной погрешности измерений массы брутто КГС и массы нетто КГС выполняют ручным методом или при помощи программного комплекса.

10 Оформление результатов поверки средства измерений

10.1 Результаты поверки СИКГК оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

10.2 Аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку СИКГК, в ФИФОЕИ передаются сведения о результатах поверки.

10.3 При положительных результатах поверки, по письменному заявлению владельца

или лица, представившего СИКГК на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, оформляет свидетельство о поверке СИКГК в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации.

10.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГК.

10.5 При отрицательных результатах поверки СИКГК к эксплуатации не допускают. По письменному заявлению владельца или лица, представившего СИКГК на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, оформляет извещение о непригодности в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации.