



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»
В.В. Фефелов



_____ 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и показателей качества
газового конденсата «Межпромышленный конденсатопровод
УКПГ Берегового НГКМ – УКПГ Яро-Яхинского НГКМ»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0910/1-311229-2020

г. Казань
2020

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества газового конденсата «Межпромышленный конденсатопровод УКПГ Берегового НГКМ – УКПГ Яро-Яхинского НГКМ» (далее – СИКГК), заводской № 2869-19, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками СИКГК – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.3);
- оформление результатов поверки (раздел 7).

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку СИКГК прекращают.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки СИКГК применяют следующие средства поверки:

– термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), модификация ИВА-6Н-КП-Д: диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 % в диапазоне измерений от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 3 % в диапазоне измерений от 90 до 98 %, диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа в диапазоне от 700 до 1100 гПа;

– калибратор многофункциональный МСх-R (регистрационный номер 22237-08 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), модификация МС5-R-IS: диапазон воспроизведений силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА).

2.2 При поверке средств измерений, входящих в состав СИКГК, используются средства поверки в соответствии с нормативными документами на поверку, указанные в описаниях типа на эти средства измерений.

2.3 Допускается использование аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИКГК с требуемой точностью.

2.4 Применяемые эталоны и СИ должны соответствовать требованиям нормативных и правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и СИКГК, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

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

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха в месте установки системы обработки информации, °С	от плюс 15 до плюс 25
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства поверки и систему обработки информации СИКГК выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее трех часов.

5.2 Средства поверки и СИКГК подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют:

- состав СИ и комплектность СИКГК;
- отсутствие механических повреждений СИКГК, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;
- соответствие монтажа СИ, входящих в состав СИКГК, требованиям эксплуатационных документов.

6.1.2 Результаты проверки считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность СИКГК соответствуют описанию типа СИКГК;
- отсутствуют механические повреждения СИКГК, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения четкие;
- монтаж СИ, входящих в состав СИКГК, соответствует требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.2.1.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения СИКГК проводят в следующей последовательности:

– нажать на кнопку «Информация», расположенную на лицевой панели комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК «АБАК+»), входящего в состав СИКГК;

– зафиксировать номер версии и контрольную сумму программного обеспечения и сравнить их с соответствующими идентификационными данными, указанными в разделе «Программное обеспечение» описания типа СИКГК.

Примечание – Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводят по показаниям рабочего и резервного ИВК «АБАК+».

6.2.1.2 Проверку идентификационных данных программного обеспечения контроллеров программируемых логических АБАК ПЛК осуществляют путем отображения на дисплее персонального компьютера, который подключен к контроллеру, структуры идентификационных данных, содержащих номер версии. Сравнивают номер версии с соответствующими идентификационными данными, указанными в разделе «Программное обеспечение» описания типа СИКГК.

6.2.1.3 Проверку идентификационных данных программного обеспечения автоматизированного рабочего места оператора СИКГК проводят в следующей последовательности:

– на автоматизированном рабочем месте оператора СИКГК запустить программу MasterSCADA;

– выбрать пункт главного меню «Справка» / «О программе»;

– зафиксировать номер версии программы в поле «Версия» появившегося окна;

– сравнить номер версии программы с соответствующими идентификационными данными, указанными в разделе «Программное обеспечение» описания типа СИКГК.

6.2.1.4 Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если идентификационные данные программного обеспечения совпадают с указанными в описании типа СИКГК.

6.2.2 Проверка работоспособности

6.2.2.1 Проверяют соответствие текущих измеренных СИКГК значений массового расхода, температуры и избыточного давления нестабильного газового конденсата данным, отраженным в описании типа СИКГК.

6.2.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если текущие измеренные СИКГК значения массового расхода, температуры и избыточного давления нестабильного газового конденсата соответствуют данным, отраженным в описании типа СИКГК.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКГК

6.3.1.1 В соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, СИ, входящие в состав СИКГК, должны быть поверены и допущены к применению. Проверяют информацию о результатах поверки СИ, входящих в состав СИКГК.

6.3.1.2 Результаты поверки по пункту 6.3.1 считают положительными, если СИ, входящие в состав СИКГК, поверены и допущены к применению в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений и допущены к применению.

6.3.2 Определение допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

6.3.2.1 Поверку по пункту 6.3.2 проводят для измерительных каналов ИВК «АБАК+», задействованных в работе СИКГК.

6.3.2.2 Отключают первичный измерительный преобразователь измерительного канала и ко входу соответствующего измерительного канала, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты), подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

6.3.2.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

6.3.2.4 Считывают значения входного сигнала с дисплея ИВК «АБАК+» и в каждой реперной точке вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА γ_I , %, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное СИКГК (по показаниям ИВК «АБАК+»), мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

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

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

- где X_{\max} – настроенный верхний предел измерений измерительного канала, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;
- X_{\min} – настроенный нижний предел измерений измерительного канала, соответствующий значению силы постоянного тока 4 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 дисплея ИВК «АБАК+».

6.3.2.6 Поверку по пунктам 6.3.2.1–6.3.2.5 повторяют для резервного ИВК «АБАК+».

6.3.2.7 Результаты поверки по пункту 6.3.2 считают положительными, если рассчитанные по формуле (1) значения приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой реперной точке не выходят за пределы $\pm 0,17\%$.

6.3.3 Определение допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нестабильного газового конденсата

6.3.3.1 Относительную погрешность измерений массы брутто нестабильного газового конденсата δM , %, рассчитывают по формуле

$$\delta M = \pm \sqrt{\delta q_0^2 + (\delta q_{\text{ДР}} \cdot \Delta P \cdot 10)^2 + \left(\frac{\gamma q_{\text{ДТ}} \cdot \Delta t \cdot q_{\text{max}}}{q_{\text{изм}}} \right)^2 + \delta N^2 + \delta \tau^2 + \delta q_{\text{выч}}^2}, \quad (3)$$

- где δq_0 – пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера массового Promass Q 500 (далее – расходомер) при измерении массового расхода и массы нестабильного газового конденсата, %;
- $\delta q_{\text{ДР}}$ – допускаемая дополнительная относительная погрешность измерений расходомера, вызванная изменением давления измеряемой среды от давления среды при калибровке расходомера на 0,1 МПа, %;
- ΔP – разность давления измеряемой среды и давления среды при калибровке расходомера, МПа;
- $\gamma q_{\text{ДТ}}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений расходомера, вызванной изменением температуры измеряемой среды от температуры среды при калибровке нулевой точки расходомера на 1 °С, %;
- Δt – разность температуры измеряемой среды и температуры среды при калибровке нулевой точки расходомера, °С;
- q_{max} – верхний предел диапазона измерений массового расхода расходомера, т/ч;
- $q_{\text{изм}}$ – измеренное значение массового расхода, т/ч;
- δN – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК «АБАК+» при преобразовании входного импульсного сигнала, %;
- $\delta \tau$ – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК «АБАК+» при измерении интервала времени, %;
- $\delta q_{\text{выч}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК «АБАК+» при вычислении массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей, %.

Примечание – При поверке расходомеров по месту эксплуатации в соответствии с МИ 3272–2010 «Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности» основную относительную погрешность измерений массы брутто нестабильного газового конденсата принимают равной 0,25 % (для рабочего расходомера) и 0,2 % (для контрольно-резервного расходомера).

6.3.3.2 Результаты поверки по пункту 6.3.3 считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы брутто нестабильного газового конденсата не выходит за пределы $\pm 0,25\%$.

6.3.4 Определение допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нестабильного газового конденсата

6.3.4.1 Относительную погрешность измерений массы нетто нестабильного газового конденсата δM_n , %, рассчитывают по формуле

$$\delta M_n = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta M^2 + \frac{\Delta W_B^2 + \Delta W_{xc}^2 + \Delta W_{мп}^2}{\left(1 - \frac{W_B + W_{xc} + W_{мп}}{100}\right)^2}}, \quad (4)$$

где ΔW_B – пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли воды в нестабильном газовом конденсате, %;
 ΔW_{xc} – пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли хлористых солей в нестабильном газовом конденсате, %;
 $\Delta W_{мп}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли механических примесей в нестабильном газовом конденсате, %;
 W_B – массовая доля воды в нестабильном газовом конденсате, %;
 W_{xc} – массовая доля хлористых солей в нестабильном газовом конденсате, %;
 $W_{мп}$ – массовая доля механических примесей в нестабильном газовом конденсате, %.

6.3.4.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли воды в нестабильном газовом конденсате ΔW_B , %, вычисляют:

– при определении массовой доли воды в дегазированной жидкой части нестабильного газового конденсата в испытательной лаборатории по ГОСТ 2477–2014 по формуле

$$\Delta W_B = \pm \sqrt{\frac{R_B^2 - 0,5 \cdot r_B^2}{2}}, \quad (5)$$

где R_B – воспроизводимость метода определения массовой доли воды по ГОСТ 2477–2014, выраженная в массовых долях, %;
 r_B – сходимости метода определения массовой доли воды по ГОСТ 2477–2014, выраженная в массовых долях, %;

– при вычислении массовой доли воды в нестабильном газовом конденсате по результатам измерений объемной доли воды в нестабильном газовом конденсате поточным влагомером по формуле

$$\Delta W_B = \pm \frac{\Delta \varphi_B \cdot \rho_B}{\rho_{кв}}, \quad (6)$$

где $\Delta \varphi_B$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в конденсате с учетом погрешности преобразования выходного сигнала влагомера барьерами искрозащиты и ИВК «АБАК+», %;
 ρ_B – плотность дистиллированной воды при температуре определения объемной доли воды в нестабильном газовом конденсате, кг/м^3 (принимают равной 1000 кг/м^3);
 $\rho_{кв}$ – плотность нестабильного газового конденсата при условиях определения объемной доли воды, кг/м^3 .

6.3.4.3 Массовую долю хлористых солей в нестабильном газовом конденсате W_{xc} , %, вычисляют по формуле

$$W_{xc} = 0,1 \cdot \frac{\varphi_{xc}}{\rho_{ккс}}, \quad (7)$$

где φ_{xc} – массовая концентрация хлористых солей в нестабильном газовом конденсате, мг/дм^3 ;

$\rho_{\text{ккс}}$ – плотность нестабильного газового конденсата при условиях определения концентрации хлористых солей, кг/м³.

6.3.4.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли хлористых солей в нестабильном газовом конденсате ΔW_{xc} , %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{\text{xc}} = \pm \sqrt{\frac{R_{\text{xc}}^2 - 0,5 \cdot r_{\text{xc}}^2}{2}}, \quad (8)$$

где R_{xc} – воспроизводимость метода определения концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534–76, выраженная в массовых долях, %;

r_{xc} – сходимость метода определения концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534–76, выраженная в массовых долях, %.

Воспроизводимость метода определения концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534–76 принимают равной удвоенному значению сходимости. Значение сходимости, выраженное в массовых долях r_{xc} , %, вычисляют по формуле

$$r_{\text{xc}} = \frac{0,1 \cdot r_{\text{хсм}}}{\rho_{\text{ккс}}}, \quad (9)$$

где $r_{\text{хсм}}$ – сходимость метода по ГОСТ 21534–76, мг/дм³;

$\rho_{\text{ккс}}$ – плотность нестабильного газового конденсата при условиях определения концентрации хлористых солей, кг/м³.

6.3.4.5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли механических примесей в нестабильном газовом конденсате $\Delta W_{\text{мп}}$, %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{\text{мп}} = \pm \sqrt{\frac{R_{\text{мп}}^2 - 0,5 \cdot r_{\text{мп}}^2}{2}}, \quad (10)$$

где $R_{\text{мп}}$ – воспроизводимость метода определения механических примесей по ГОСТ 6370–83, выраженная в массовых долях, %;

$r_{\text{мп}}$ – сходимость метода определения механических примесей по ГОСТ 6370–83, выраженная в массовых долях, %.

6.3.4.6 Результаты поверки по пункту 6.3.4 считают положительными, если рассчитанное по формуле (4) значение относительной погрешности измерений массы нетто нестабильного газового конденсата не выходит за пределы $\pm 0,35$ %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы с указанием даты и места проведения поверки, условий поверки и применяемых средств поверки.

7.2 В соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, при положительных результатах поверки СИКГК оформляют свидетельство о поверке СИКГК, при отрицательных результатах поверки СИКГК – извещение о непригодности к применению СИКГК с указанием причин непригодности.

7.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГК в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

7.4 Сведения о результатах поверки СИКГК вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.