



**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 нефти СИКН № 590**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0602/1-311229-2020**

г. Казань  
2020

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 590 (далее – СИКН), заводской № 590, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации (6.1);
- внешний осмотр (пункт 6.2);
- опробование (пункт 6.3);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.4);
- оформление результатов поверки (раздел 7).

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

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки СИКН применяют следующие средства поверки:

– термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-КП-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности  $\pm 2$  % в диапазоне измерений от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности  $\pm 3$  % 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.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИКН с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; средства измерений (далее – СИ) должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенную подписью работника аккредитованного юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку СИ (далее – поверитель), и знаком поверки.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и СИКН, 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 СИКН и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

## **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки СИКН должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха в операторной, °С	от плюс 5 до плюс 35
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 96 до 104

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства поверки и вторичную часть измерительных каналов (далее – ИК) СИКН выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее трех часов.

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

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Проверка технической документации

6.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- руководства по эксплуатации на СИКН;
- паспорта на СИКН;
- паспортов (формуляров) всех СИ, входящих в состав СИКН;
- действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки всех СИ, входящих в состав СИКН;

– свидетельства о предыдущей поверке СИКН (при периодической поверке).

6.1.2 Результаты проверки технической документации считают положительными при наличии всей технической документации по 6.1.1.

### 6.2 Внешний осмотр

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

6.2.2 При проведении внешнего осмотра СИКН устанавливают состав и комплектность СИКН. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на СИКН. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах на СИ, записям в паспорте на СИКН.

6.2.3 Проверяют герметичность всех узлов соединений, контролируют отсутствие утечки рабочей среды, отсутствие механических повреждений и загрязнений, следов коррозии, посторонних шумов и вибраций.

6.2.4 Проверяют целостность пломб и клейм на СИ, входящих в состав СИКН.

6.2.5 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов СИКН, внешний вид и комплектность СИКН соответствуют требованиям технической документации.

### 6.3 Опробование

#### 6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения СИКН

6.3.1.1 Подлинность и целостность программного обеспечения (далее – ПО) СИКН проверяют сравнением идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКН.

6.3.1.2 Результаты подтверждения соответствия ПО СИКН считают положительными, если идентификационные данные ПО совпадают с указанными в описании типа.

#### 6.3.2 Проверка работоспособности СИКН

6.3.2.1 Приводят СИКН в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы (от 4 до 20 мА). Проверяют на дисплее монитора операторской станции управления СИКН показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКН

параметрам технологического процесса.

6.3.2.2 Результаты проверки работоспособности СИКН считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала (от 4 до 20 мА) соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее монитора операторской станции управления.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

##### 6.4.1 Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти

6.4.1.1 Относительную погрешность измерений массы брутто нефти при косвенном методе динамических измерений  $\delta_{Mb}$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{Mb} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_V^2 + \delta_\rho^2 + \delta_T^2 + \delta_N^2}, \quad (1)$$

- где  $\delta_V$  – пределы относительной погрешности измерений объема нефти, %;
- $\delta_\rho$  – пределы относительной погрешности измерений плотности нефти, %;
- $\delta_T$  – составляющая относительной погрешности измерений массы брутто нефти за счет абсолютных погрешностей измерений температуры нефти при измерениях ее объема и плотности, %;
- $\delta_N$  – пределы допускаемой относительной погрешности измерительно-вычислительного комплекса, %.

6.4.1.2 Составляющую относительной погрешности измерений массы брутто нефти за счет абсолютных погрешностей измерений температуры нефти при измерениях ее объема и плотности  $\delta_T$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_T = \pm \left[ \frac{\beta' \cdot 100}{1 + \beta' \cdot (T_\rho - T_V)} \right] \cdot \sqrt{\Delta_{T_\rho}^2 + \Delta_{T_V}^2}, \quad (2)$$

- где  $\beta'$  – коэффициент объемного расширения нефти,  $1/^\circ\text{C}$  (согласно приложению А ГОСТ 8.595–2004);
- $\Delta_{T_\rho}$  – пределы абсолютной погрешности измерений температуры нефти при измерениях ее плотности ( $T_\rho$ ), %;
- $\Delta_{T_V}$  – пределы абсолютной погрешности измерений температуры нефти при измерениях ее объема ( $T_V$ ), %.

6.4.1.3 Результаты определения относительной погрешности измерений массы брутто нефти считают положительными, если относительная погрешность измерений массы брутто нефти, рассчитанная по формуле (1), не выходит за пределы  $\pm 0,25$  %.

##### 6.4.2 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти

6.4.2.1 Пределы относительной погрешности измерений массы нетто нефти  $\delta_{Mn}$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{Mn} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\left( \frac{\delta_{Mb}}{1,1} \right)^2 + \frac{(\Delta W_g)^2 + (\Delta W_n)^2 + (\Delta W_{xc})^2}{\left[ 1 - \frac{W_g + W_n + W_{xc}}{100} \right]^2}}, \quad (3)$$

- где  $\Delta W_g$  – абсолютная погрешность определений массовой доли воды, %;
- $\Delta W_n$  – абсолютная погрешность определений массовой доли механических примесей в нефти, %;
- $\Delta W_{xc}$  – абсолютная погрешность определений массовой доли хлористых солей, %;
- $W_g$  – массовая доля воды в нефти, %;
- $W_n$  – массовая доля механических примесей в нефти, %;
- $W_{xc}$  – массовая доля хлористых солей в нефти, %.

6.4.2.2 Абсолютные погрешности измерений массовой доли механических примесей и массовой доли хлористых солей в испытательной лаборатории определяют в соответствии с ГОСТ 33701–2015. Для доверительной вероятности  $P=0,95$  и при двух измерениях соответствующего показателя качества нефти абсолютную погрешность измерений  $\Delta$ , % массы, вычисляют по формуле

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

где  $R$  и  $r$  – воспроизводимость и сходимость метода определения соответствующего показателя качества нефти, % массы.

6.4.2.3 Абсолютную погрешность определений массовой доли механических примесей  $\Delta W_n$ , %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_n = \sqrt{\frac{R_n^2 - 0,5 \cdot r_n^2}{2}}, \quad (5)$$

где  $R_n$  – воспроизводимость метода по ГОСТ 6370–83, выраженная в массовых долях, %;  $r_n$  – сходимость метода по ГОСТ 6370–83, выраженная в массовых долях, %.

6.4.2.4 Воспроизводимость метода определения концентрации хлористых солей  $R_{xc}$  по ГОСТ 21534–76 принимают равной удвоенному значению сходимости  $r_{xc}$ . Значение сходимости  $r_{xcm}$ , выраженное по ГОСТ 21534–76 в мг/дм<sup>3</sup>, переводят в % массы по формуле

$$r_{xc} = \frac{0,1 \cdot r_{xcm}}{\rho_{изм}^d}, \quad (6)$$

где  $\rho_{изм}^d$  – плотность нефти, приведенная к условиям измерений, кг/м<sup>3</sup>.

6.4.2.5 Абсолютную погрешность определений массовой доли хлористых солей  $\Delta W_{xc}$ , %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{xc} = \sqrt{\frac{R_{xc}^2 - 0,5 \cdot r_{xc}^2}{2}}, \quad (7)$$

6.4.2.6 Абсолютную погрешность определений массовой доли воды  $\Delta W_g$ , %, вычисляют по формуле:

$$\Delta W_g = \sqrt{\frac{R_g^2 - 0,5 \cdot r_g^2}{2}}, \quad (8)$$

где  $R_g$  – воспроизводимость метода по ГОСТ 2477–2014, выраженная в массовых долях, %;  $r_g$  – сходимость метода по ГОСТ 2477–2014, выраженная в массовых долях, %.

6.4.2.7 Результаты расчета по формулам (4) – (8) округляют до третьего знака после запятой, по формуле (3) – до второго знака после запятой.

6.4.2.8 Результаты определения относительной погрешности измерений массы нетто нефти считают положительными, если рассчитанные пределы относительной погрешности измерений массы нетто нефти не превышают  $\pm 0,35$  %.

6.5 Результаты поверки СИКН считают положительными, если результаты по 6.1 – 6.4 положительные.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 В соответствии с установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений порядком, при положительных результатах поверки СИКН оформляют свидетельство о поверке СИКН (знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН), при отрицательных результатах поверки СИКН – извещение о непригодности к применению.

7.3 По заявлению владельца СИКН, на оборотной стороне свидетельства о поверке указывают дополнительную информацию: «Результаты поверки СИКН действительны в течение межповерочного интервала, если результаты поверки СИ, входящих в состав СИКН, в течение их межповерочного интервала, установленного при их утверждении типа, удостоверены действующим знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре) СИ, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки».