

**СОГЛАСОВАНО**

**Директор ОП ГНМЦ  
АО «Нефтеавтоматика»**

**М.В. Крайнов**

**2023 г.**



**03**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерений количества и показателей качества нефти на  
площадке ЦПС Восточно-Мессояхского месторождения.**

**Методика поверки**

**НА.ГНМЦ.0522-23 МП**

**г. Казань  
2023г.**

**РАЗРАБОТАНА**

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

**ИСПОЛНИТЕЛИ:**

Стеряков О.В.,  
Шишлов Д.О.

## 1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти на площадке ЦПС Восточно-Мессояхского месторождения (далее по тексту – СИКН) и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации.

Метрологические характеристики (МХ) СИКН подтверждаются расчетным методом в соответствии с разделом 9 настоящей методики поверки.

При определении МХ в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы массового расхода жидкости, в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону ГЭТ 63-2019.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

| Диапазон измерений расхода, т/ч | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефти, % |               |
|---------------------------------|--|---------------|
| от 94 до 2000                   | ±0,25 (брутто)   | ±0,35 (нетто) |

Поверку СИКН проводят в диапазоне измерений, указанном в описании типа СИКН, или фактически обеспечивающимся при поверке диапазоне измерений, но не более указанного в описании типа, с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведения поверки. Фактический диапазон измерений не может превышать диапазона измерений, указанного в описании типа СИКН. Поверку в фактически обеспечивающимся диапазоне проводят на основании письменного заявления владельца СИКН или лица, представившего его на поверку, оформленного в произвольной форме.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2

| Наименование операции поверки                         | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела 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 измерений           | Да   | Да                    | 8   |

|   |    |    |   |
|---|----|----|---|
| Определение метрологических<br>характеристик<br>и<br>подтверждение соответствия<br>средства измерений<br>измерений<br>метрологическим требованиям | Да | Да | 9 |
|---|----|----|---|

2.2 Проверку СИКН прекращают при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

### **3 Требования к условиям проведения поверки**

При проведении поверки характеристики измеряемой среды должны соответствовать описанию типа СИКН.

### **4 Метрологические и технические требования к средствам поверки**

Средства поверки не применяются. Реализован расчетный метод определения метрологических характеристик - метрологические характеристики СИКН определяются по нормированным метрологическим характеристикам применяемых компонентов СИКН утвержденного типа, при соблюдении условия, что обо всех СИ, входящих в состав СИКН есть сведения о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с действующим сроком поверки.

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

5.1 При проведении поверки соблюдаются 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:

– СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

– «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.

5.2 При появлении течи рабочей жидкости, загазованности и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

## **6 Внешний осмотр средства измерений**

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

- комплектность СИКН должна соответствовать технической документации;
- на компонентах СИКН не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на компонентах СИКН должны быть четкими и соответствующими технической документации.

6.2 Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящих в состав СИКН, должна быть обеспечена возможность пломбирования в соответствии с описаниями типа СИ либо в соответствии с МИ 3002-2006 (при отсутствии информации о пломбировании в описании типа СИ).

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

7.1 Подготовку к поверке проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации СИКН и НД на поверку СИ, входящих в состав СИКН.

7.2 При опробовании проверяют работоспособность СИКН в соответствии с инструкцией по эксплуатации путем просмотра отображения измеренных СИ значений на экране АРМ оператора и формирования отчета СИКН (двухчасового или сменного).

7.3 Результаты опробования считают положительными, если на экране АРМ оператора отображаются измеренные СИ значения, отчет (двухчасовой или сменный) формируется и отсутствуют аварийные сообщения о работе СИКН.

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

8.1 Проверка идентификационных данных ПО комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее по тексту – контроллер).

Чтобы определить идентификационные данные ПО контроллера необходимо выполнить нижеперечисленные процедуры.

Информацию об идентификационных данных, номере версии и контрольной сумме ПО, можно узнать нажав на клавишу «ИНФОРМАЦИЯ» на лицевой панели контроллера, прокрутить список нажав клавишу «стрелка вниз», либо через конфигурационное ПО «Конфигуратор ИВК АБАК+».

8.2 Если идентификационные данные, указанные в описании типа СИКН и полученные в ходе выполнения п. 8.1 идентичны, то делают вывод о подтверждении соответствия ПО СИКН ПО, зафиксированному во время проведения испытаний в целях утверждения типа, в противном случае результаты поверки признают отрицательными. Сведения о подтверждении соответствия/не соответствия ПО СИКН приводятся в протоколе поверки (Приложение А).

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

9.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКН.

Проверяют соответствие фактически установленных средств измерений, СИ указанным в описании типа СИКН, наличие у проверяемых СИ действующих сведений о поверке (с положительным результатом) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Сведения результатов проверки указанных СИ заносят в таблицу А.1 протокола поверки (Приложение А).

Если очередной срок поверки СИ из состава СИКН наступает до очередного срока поверки СИКН, поверяется только это СИ, при этом поверку СИКН не проводят.

9.2 Определение пределов относительной погрешности измерений массы брутто нефти СИКН.

Согласно ГОСТ 8.587-2019 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений» при прямом методе динамических измерений за погрешность измерений массы нефти  $\delta M_{бр}$ , %, принимают предел допускаемой относительной погрешности измерений счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти СИКН не должны превышать  $\pm 0,25\%$ .

9.3 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти.

Относительную погрешность СИКН при измерении массы нетто нефти  $\delta M_n$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta M_n = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\delta M_{бр})^2 + \frac{\Delta W_{mb}^2 + \Delta W_{mp}^2 + \Delta W_{xc}^2}{\left[1 - \frac{W_{mb} + W_{mp} + W_{xc}}{100}\right]^2}} \quad (1)$$

где  $\delta M_{бр}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %;  
 $\Delta W_{mb}$  - абсолютная погрешность измерений массовой доли воды в нефти, вычислена по формуле (3), %;  
 $\Delta W_{mp}$  - абсолютная погрешность измерений массовой доли механических примесей в нефти, вычислена по формуле (3), %;  
 $\Delta W_{xc}$  - абсолютная погрешность измерений массовой доли хлористых солей в нефти, вычислена по формуле (3), %;  
 $W_{mb}$  - массовая доля воды в нефти, %, принимают равной значению, указанному в паспорте качества нефти, сформированном во время проведения поверки;  
 $W_{mp}$  - массовая доля механических примесей в нефти, %, принимают равной значению, указанному в паспорте качества нефти, сформированном во время проведения поверки;  
 $W_{xc}$  - массовая доля хлористых солей в нефти, %, вычисляемая по формуле

$$W_{xc} = 0,1 \cdot \frac{\Phi_{xc}}{\rho_{xc}}, \quad (2)$$

где  $\Phi_{xc}$  - массовая концентрация хлористых солей в нефти,  $\text{мг}/\text{дм}^3$ , принимают равной значению, указанному в паспорте качества нефти, сформированном во время проведения поверки;  
 $\rho_{xc}$  - плотность нефти, приведенная к условиям измерений массовой концентрации хлористых солей,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Для доверительной вероятности  $P = 0,95$  и двух измерений соответствующего показателя качества нефти абсолютную погрешность измерений  $\Delta$ , %, в

лаборатории массовой доли воды, механических примесей, массовой концентрации хлористых солей вычисляют по формуле

$$\Delta = \pm \frac{\sqrt{R^2 - r^2 - 0,5}}{\sqrt{2}}, \quad (3)$$

где  $R, r$  – воспроизводимость и повторяемость (сходимость) метода определения соответствующего показателя качества нефти, значения которых приведены в ГОСТ 2477-2014, ГОСТ 21534-21, ГОСТ 6370-83, %.

Воспроизводимость метода определения массовой концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534-21 принимают равной удвоенному значению сходимости (повторяемости)  $r$ , %. Значение сходимости (повторяемости)  $r_{xc}$ , выраженное по ГОСТ 21534-21 в  $\text{мг}/\text{дм}^3$ , переводят в массовые доли, %, по формуле

$$r = \frac{0,1 \cdot r_{xc}}{\rho_{xc}}, \quad (4)$$

где  $r_{xc}$  – сходимость метода по ГОСТ 21534-21,  $\text{мг}/\text{дм}^3$ ;

$\rho_{xc}$  – плотность нефти при условиях измерений массовой концентрации хлористых солей,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Значения относительной погрешности измерений массы нетто нефти не должны превышать  $\pm 0,35 \%$ .

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 При положительных результатах поверки СИКН оформляется свидетельство о поверке. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А, прилагаемом к свидетельству о поверке как обязательное приложение.

10.2 Сведения о результатах поверки СИКН направляют в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений», утвержденным приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

10.3 При проведении поверки СИКН в фактически обеспечивающем диапазоне измерений, менее указанного в описании типа, информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.4 Пломбирование СИКН не предусмотрено.

10.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

10.6 Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящих в состав СИКН, обеспечена возможность пломбирования в соответствии с МИ 3002-2006.

10.7 При отрицательных результатах поверки СИКН к эксплуатации не допускают и выписывают извещение о непригодности к применению.

Приложение А  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**

проверки системы измерений количества и показателей качества нефти на  
площадке ЦПС Восточно-Мессояхского месторождения  
номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства  
измерений \_\_\_\_\_

Диапазон измерений: \_\_\_\_\_

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений:

- массы брутто нефти, % \_\_\_\_\_

- массы нетто нефти, % \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Принадлежит: \_\_\_\_\_ ИНН: \_\_\_\_\_

Место проведения проверки: \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

**Результаты поверки:**

1. Внешний осмотр СИ (раздел 6 МП) \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует)

2. Опробование СИ (раздел 7 МП) \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует)

3. Проверка ПО СИ (раздел 8 МП) \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует)

4. Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКН (п. 9.1 МП)

Таблица А.1 - Сведения о поверке СИ, входящих в состав СИКН

| Средство измерения | Регистрационный № | Заводской № | Номер свидетельства о поверке |
|--------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|
|                    |                   |             |                               |

5. Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти (п. 9.2 МП)

6. Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти (п. 9.3 МП)

**Заключение:** Система измерений количества и показателей качества нефти на площадке ЦПС Восточно-Мессояхского месторождения признана пригодной/не пригодной к дальнейшей эксплуатации.

Должность лица проводившего поверку:

Дата поверки: «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г. (подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)