

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «НЕФТЕГАЗМЕТРОЛОГИЯ»  
(ООО «НГМ»)

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по метрологии

ООО «НГМ»

Проккоев В.В.

«27» декабря 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

НЕФТИ № 301

**Методика поверки**

МП-009-2022

г. Белгород

2022

## **1. Общие положения**

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти № 301 (далее – СИКН) и устанавливает объём, порядок и методику проведения первичной и периодической поверок СИКН на месте ее эксплуатации.

Метрологические характеристики СИКН приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефти, т/ч	от 57,0 до 521,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

Передача единицы массового расхода и массы жидкости в потоке СИКН осуществляется методом косвенных измерений в соответствии с требованиями Государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, обеспечивающим передачу единицы массового и объемного расхода жидкости, массы и объема жидкости в потоке от рабочего эталона 1-го или 2-го разряда. Прослеживаемость обеспечивается от Государственного первичного эталона единицы массы ГЭТ 3-2020 или Государственного первичного эталона единицы объема жидкости ГЭТ 216-2018.

Если очередной срок поверки средства измерений из состава СИКН наступает до очередного срока поверки СИКН, или появилась необходимость проведения периодической или внеочередной поверки средства измерений, или проведена замена средства измерений на аналогичное, то проверяют наличие сведений о поверке этого средства измерений или проводят его поверку, при этом внеочередную поверку СИКН не проводят.

## **2. Перечень операций поверки средства измерений**

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер раздела (подраздела) методики проверки	Проведение операции при	
		первичной проверке	периодической проверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Опробование средства измерений	7.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9	Да	Да

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку не проводят до устранения выявленных несоответствий.

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

3.1 Поверку СИКН проводят на месте эксплуатации в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или в фактически обеспечивающимся при поверке диапазоне измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки. Фактический диапазон измерений не может превышать диапазона измерений, указанного в описании типа СИКН.

3.2 Характеристики СИКН и параметры измеряемой среды при проведении поверки должны соответствовать приведенным в описании типа СИКН.

3.3 Соответствие параметров измеряемой среды проверяют по данным паспорта качества нефти.

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

4.1 Используются эталоны, предусмотренные методиками поверки средств измерений, входящих в состав СИКН.

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

При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда:

- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ;

- в области промышленной безопасности:

- Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»);

- Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ от 27.12.2012 г. № 784 «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»);

- другие действующие законодательные акты и отраслевые нормативные документы;

- в области пожарной безопасности:

- Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима»;

- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:

- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»);

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены Приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»);

- в области охраны окружающей среды;

- Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

## **6. Внешний осмотр средства измерений**

6.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность и внешний вид СИКН.

6.1.1 Комплектность СИКН должна соответствовать ее описанию типа и эксплуатационной документации.

6.1.2 При проверке внешнего вида должно быть установлено соответствие СИКН следующим требованиям:

- на компонентах СИКН не должно быть видимых дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;

- надписи и обозначения на компонентах СИКН должны быть четкими и соответствовать технической документации.

6.2 При отрицательных результатах внешнего осмотра, СИКН к дальнейшей поверке не допускается до устранения выявленных дефектов. СИКН, не прошедшая внешний осмотр, к дальнейшей поверке не допускается до устранения выявленных дефектов.

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

### **7.1 Подготовка к поверке**

7.1.1 При подготовке к поверке проводят подготовительные работы в соответствии с инструкцией по эксплуатации СИКН.

7.1.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке (об аттестации) эталонов и/или наличие сведений о результатах поверки измерительных компонентов (средств измерений), включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и/или знаков поверки, нанесенных на измерительные компоненты (средства измерений), и (или) свидетельств о поверке измерительных компонентов (средств измерений), применяемых при проведении поверки.

7.1.3 Проверяют герметичность СИКН путем визуального осмотра на отсутствие протечек нефти.

На элементах и компонентах СИКН не должно быть следов протечек нефти.

### **7.2 Опробование**

7.2.1 Проверяют действие и взаимодействие компонентов СИКН в соответствии с руководством по эксплуатации СИКН:

- проверяется наличие электропитания элементов СИКН и средств поверки;

- проверяется наличие связи между первичными преобразователями, вторичной аппаратурой и комплексом измерительно-вычислительным ИМЦ-07 (далее – ИВК), ИВК и автоматизированным рабочим местом (АРМ) оператора СИКН путем визуального контроля меняющихся значений измеряемых величин на дисплее компьютера АРМ оператора;

- проверяется работоспособность запорно-регулирующей арматуры путем ее открытия и закрытия;

- используя печатающее устройство с компьютера АРМ оператора СИКН, распечатываются пробные отчеты (протоколы поверки и др. отчеты).

7.2.2 Проводят контроль метрологических характеристик счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion мод. CMF (далее - СРМ), входящих в состав СИКН.

Относительное отклонение результатов измерений массы определяют при любом значении расхода в рабочем диапазоне измерений массового расхода СРМ. Проводят не менее трех последовательных измерений.

Значение относительного отклонения результатов измерения массы брутто нефти,  $\delta$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{M_{CPM} - M}{M} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $M_{CPM}$  – масса измеренная СРМ, определенная в текущей точке расхода, т;

$M$  – масса измеренная контрольным СРМ или контрольными средствами, указанными в методике поверки СРМ.

Значения относительных отклонений результатов измерений масс, определенные по формуле (1) не должны превышать  $\pm 0,25\%$  - для СРМ, установленных на рабочих измерительных линиях и  $\pm 0,20\%$ , - для СРМ, установленного на контрольно-резервной измерительной линии.

Примечание – Контроль метрологических характеристики СРМ допускается не проводить, если с момента последнего контроля метрологических характеристик СРМ прошло не более одного межконтрольного интервала.

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

8.1 Проверяют соответствие идентификационных данных ПО ИВК и автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора, входящих в состав СИКН, сведениям, приведенным в описании типа СИКН.

8.2 Определение идентификационных данных ПО ИВК и АРМ оператора проводят согласно руководству оператора.

8.3 Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если идентификационные данные ПО (идентификационное наименование, номер версии (идентификационный номер) и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа СИКН.

## **9. Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям**

9.1 Проверка сведений о результатах поверки СИ, установленных на СИКН (из числа приведенных в описании типа СИКН).

Проверяют наличие сведений о результатах поверки, включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и/или знаков поверки, нанесенных на СИ, и (или) свидетельств о поверке, и (или) записей о проведенной поверке в паспортах (формулярах) СИ, заверенных подписью поверителя и знаком поверки с указанием даты поверки средств измерений.

Средства измерений, в том числе показывающие средства измерений температуры и давления на момент проведения поверки СИКН должны быть поверены в соответствии с документами на поверку, указанными в свидетельствах (сертификатах) об утверждении типа (описаниях типа) данных средств измерений.

9.2 Контроль относительной погрешности измерений массы брутто нефти СИКН

Относительную погрешность измерений массы брутто нефти СИКН при прямом методе динамических измерений принимают равной наибольшей относительной погрешности, определённой при поверке СРМ, в комплекте с комплексом измерительно-вычислительным ИМЦ-07.

Значения погрешности СРМ подтверждают действующими свидетельствами (протоколами) о поверке.

Относительная погрешность измерений массы брутто нефти СИКН не должна превышать  $\pm 0,25\%$ .

9.3 Контроль относительной погрешности измерений массы нетто нефти СИКН.

Относительную погрешность измерений массы нетто нефти  $\delta m_H$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta m_H = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta m_{BP}}{1,1}\right)^2 + \frac{\Delta W_B^2 + \Delta W_{MP}^2 + \Delta W_{XC}^2}{\left(1 - \frac{W_B + W_{MP} + W_{XC}}{100}\right)^2}}, \quad (7)$$

где  $\Delta W_B$  – абсолютная погрешность измерений массовой доли воды в нефти, %, вычисляется по формуле

$$\Delta W_B = \pm \frac{\sqrt{R_B^2 - r_B^2} \cdot 0,5}{\sqrt{2}}, \quad (8)$$

$\Delta W_{MP}$  – абсолютная погрешность измерений массовой доли механических примесей в нефти, %, вычисляется по формуле

$$\Delta W_{MP} = \pm \frac{\sqrt{R_{MP}^2 - r_{MP}^2} \cdot 0,5}{\sqrt{2}}, \quad (9)$$

$\Delta W_{XC}$  – абсолютная погрешность измерений массовой доли хлористых солей в нефти, вычисляется по формуле

$$\Delta W_{XC} = 0,1 \cdot \frac{\Delta \varphi_{XC}}{\rho}, \quad (10)$$

где  $\rho$  – плотность нефти, измеренная поточным плотномером, кг/м<sup>3</sup>, (для оценивания погрешности измерений массы нетто нефти принимаемая равной  $\rho_{min}$ );

$\Delta \varphi_{XC}$  – абсолютная погрешность измерений массовой концентрации хлористых солей, мг/дм<sup>3</sup>, вычисляется по формуле

$$\Delta \varphi_{XC} = \pm \frac{\sqrt{R_{XC}^2 - r_{XC}^2} \cdot 0,5}{\sqrt{2}}, \quad (11)$$

$R_B, R_{MP}, R_{XC}$  – воспроизводимость методов определения массовой доли воды, массовой доли механических примесей и массовой концентрации хлористых солей, значения которых приведены в ГОСТ 2477, ГОСТ 6370 и ГОСТ 21534;

$r_B, r_{MP}, r_{XC}$  – сходимость методов определения массовой доли воды, массовой доли механических примесей и массовой концентрации хлористых солей, значения которых приведены в ГОСТ 2477, ГОСТ 6370 и ГОСТ 21534;

$W_B$  – массовая доля воды в нефти, %, определенная в лаборатории.

$W_{MP}$  – массовая доля механических примесей в нефти, определенная в лаборатории, %;

$W_{XC}$  – массовая доля хлористых солей в нефти, определенная в лаборатории, %.

Относительная погрешность измерений массы нетто нефти СИКН не должна превышать  $\pm 0,35$  %.

При получении положительных результатов по разделу 9 настоящей методики поверки СИКН считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки СИКН положительным.

## 10. Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки, рекомендуемая форма

которого приведена в Приложении А. Допускается оформлять протокол поверки в измененном виде.

10.2 Сведения о результатах поверки СИКН передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений лицом, проводившим поверку СИКН.

10.3 По заявлению владельца СИКН или лица, предоставившего СИКН на поверку, в случае положительных результатах поверки выдают свидетельство о поверке СИКН в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений на территории РФ.

На оборотной стороне свидетельства о поверке СИКН указывают диапазон измерений расхода нефти и пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти и массы нетто нефти.

Протокол поверки является обязательным приложением к свидетельству о поверке.

К свидетельству о поверке СИКН прикладывают:

- перечень измерительных компонентов из состава СИКН с указанием их заводских номеров;

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН (в случае его оформления). Установка пломб на СИКН не предусмотрена. Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.

10.4 По заявлению владельца СИКН или лица, предоставившего СИКН на поверку, в случае отрицательных результатов поверки выдают извещение о непригодности к применению.

**Приложение А**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола поверки**  
**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

Стр. \_\_ из \_\_

Наименование средства измерений: \_\_\_\_\_  
Тип, модель, изготовитель: \_\_\_\_\_  
Заводской номер: \_\_\_\_\_  
Наименование и адрес заказчика: \_\_\_\_\_  
Методика поверки: \_\_\_\_\_  
Место проведения поверки: \_\_\_\_\_  
Поверка выполнена с применением: \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

A.1. Внешний осмотр

соответствует/не соответствует требованиям раздела 6

A.2. Опробование средства измерений

соответствует/не соответствует требованиям подраздела 7.2

A.3. Проверка программного обеспечения средства измерений

соответствует/не соответствует требованиям раздела 8

A.4. Определение метрологических характеристик

A.4.1 Проверка сведений о результатах поверки средств измерений, входящих в состав СИКН,  
соответствует/не соответствует требованиям подраздела 9.1

A.4.2 Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти СИКН

Относительная погрешность измерений массы брутто нефти СИКН не превышает  $\pm 0,25\%$ .

соответствует/не соответствует требованиям подраздела 9.2

A.4.3 Определение относительной погрешности СИКН при измерениях массы нетто нефти  
Таблица А.1 – Результаты измерений и вычислений

$W_B, \%$	$W_{XC}, \%$	$W_{MP}, \%$	$\Delta W_B, \%$	$\Delta W_{XC}, \%$	$\Delta W_{MP}, \%$	$\delta m_{Br}, \%$	$\delta m_H, \%$

Относительная погрешность измерений массы нетто нефти СИКН не превышает  $\pm 0,35\%$ .  
соответствует/не соответствует требованиям подраздела 9.3

Дата поверки \_\_\_\_\_

должность лица,  
проводившего поверку

подпись \_\_\_\_\_

Ф.И.О.