

**Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»  
(ООО «КЭР-Автоматика»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель генерального директора  
по метрологии – директор филиала  
ООО «КЭР-Автоматика» «Центр  
метрологического обеспечения предприятий»



Д.Д. Погодин

2025 г.

**«ГСИ. Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной  
смеси УПСВ Белозерская»**

**Методика поверки**

**МП 16-1045-01-2025**

г. Казань  
2025

## Содержание

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Общие положения                                                                                        | 3  |
| 2 Перечень операций поверки средства измерений                                                           | 4  |
| 3 Требования к условиям проведения поверки                                                               | 5  |
| 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку                                                      | 5  |
| 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки                                           | 5  |
| 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки                                    | 5  |
| 7 Внешний осмотр средства измерений                                                                      | 5  |
| 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                  | 5  |
| 8.1 Проверка технической документации                                                                    | 5  |
| 8.2 Подготовительные работы                                                                              | 6  |
| 8.3 Опробование средства измерений                                                                       | 6  |
| 9 Проверка программного обеспечения средства измерений                                                   | 6  |
| 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям | 7  |
| 10.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКНС                                            | 7  |
| 10.2 Определение относительной погрешности измерений массы нефтегазоводяной смеси                        | 7  |
| 10.3 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти                                   | 7  |
| 11 Оформление результатов поверки                                                                        | 10 |

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси УПСВ Белозерская (далее – СИКНС), заводской № 177794, предназначенную для измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси и определения массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации и после ремонта.

1.2 Метрологические характеристики СИКНС подтверждаются расчетным методом.

1.3 При определении метрологических характеристик СИКНС в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы массового расхода жидкости 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, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2025. Прослеживаемость подтверждается сведениями о положительных результатах поверки средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКНС, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

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

1.5 Поверку СИКНС проводят в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или фактически обеспечивающемся при поверке, с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в ФИФОЕИ. Фактический диапазон измерений СИКНС не может превышать диапазон измерений, указанный в описании типа СИКНС.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                        |
| Диапазон измерений массового расхода нефтегазоводяной смеси, т/ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 0 до 117                                                                                                                                                                              |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтегазоводяной смеси, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $\pm 0,25$                                                                                                                                                                               |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси при измерении объемной доли воды в ней влагомером сырой нефти ВСН-2-50-100-01, в диапазоне объемной доли воды, %:<br>- от 5 % до 15 % включ.<br>- св. 15 % до 35 % включ.<br>- св. 35 % до 55 % включ.<br>- св. 55 % до 65 % включ.<br>- св. 65 % до 70 % включ.<br>- св. 70 % до 85 % включ.<br>- св. 85 % до 95 % включ. | $\pm(0,15W_{\text{ов}}^{1}) + 0,25$<br>$\pm(0,075W_{\text{ов}} + 1,375)$<br>$\pm(0,15W_{\text{ов}} - 1,25)$<br>$\pm(0,3W_{\text{ов}} - 9,5)$<br>$\pm 10,0$<br>$\pm 16,76$<br>$\pm 50,28$ |



Продолжение таблицы 1

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси при измерении объемной доли воды в ней влагомером сырой нефти ВСН-2-50-60-01, в диапазоне объемной доли воды, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 % до 5 % включ.</li> <li>- св. 5 % до 15 % включ.</li> <li>- св. 15 % до 35 % включ.</li> <li>- св. 35 % до 55 % включ.</li> <li>- св. 55 % до 60 % включ.</li> </ul>                                                                                                | $\pm 1,0$<br>$\pm(0,15W_{\text{ов}}^{1}) + 0,25$<br>$\pm(0,075W_{\text{ов}} + 1,375)$<br>$\pm(0,15W_{\text{ов}} - 1,25)$<br>$\pm(0,3W_{\text{ов}} - 9,5)$ |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси при измерении объемной доли воды в ней в испытательной лаборатории, в диапазоне объемной доли воды, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 % до 5 % включ.</li> <li>- св. 5 % до 15 % включ.</li> <li>- св. 15 % до 35 % включ.</li> <li>- св. 35 % до 55 % включ.</li> <li>- св. 55 % до 65 % включ.</li> <li>- св. 65 % до 70 % включ.</li> <li>- св. 70 % до 85 % включ.</li> <li>- св. 85 % до 95 % включ.</li> </ul> | $\pm 0,67$<br>$\pm 0,49$<br>$\pm 0,68$<br>$\pm 0,82$<br>$\pm 2,47$<br>$\pm 2,97$<br>$\pm 6,74$<br>$\pm 22,30$                                             |

<sup>1)</sup>  $W_{\text{ов}}$  – объемная доля воды в нефтегазоводяной смеси, %

## 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                    | 7                                                                                               |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                 | Да                                             | Да                    | 8                                                                                               |
| Проверка идентификационных данных программного обеспечения                                            | Да                                             | Да                    | 9                                                                                               |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям | Да                                             | Да                    | 10                                                                                              |
| Оформление результатов поверки средства измерений                                                     | Да                                             | Да                    | 11                                                                                              |

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку СИКНС не проводят и переходят к пункту 11 методики поверки.

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

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

### **4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

4.1 Поверку СИКНС осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели, изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на систему, имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, инструкцию по эксплуатации СИКНС и средства поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

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

5.1 Средства поверки не применяются. Реализован расчетный метод определения метрологических характеристик – метрологические характеристики СИКНС определяются по нормированным метрологическим характеристикам применяемых компонентов СИКНС утвержденного типа, при соблюдении условия, что обо всех СИ, входящих в состав СИКНС, есть сведения о поверке в ФИФОЕИ с действующим сроком поверки.

5.2 Средства поверки СИ, входящих в состав СИКНС, указаны в документах на их поверку.

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

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды, действующие на объекте, а также требования правил безопасности при эксплуатации СИКНС, приведенных в эксплуатационных документах.

### **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ, входящих в состав СИКНС, и комплектность СИКНС;
- пломбировку СИ, входящих в состав СИКНС (при наличии информации в описании типа данных СИ об указании мест и способов ограничения доступа к местам настройки (регулировки));
- отсутствие механических повреждений СИКНС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений на маркировочных табличках компонентов СИКНС.

7.2 Поверку продолжают, если:

- состав СИ и комплектность СИКНС соответствуют описанию типа СИКНС;
- пломбировка СИ, входящих в состав СИКНС, выполнена в соответствии со сведениями в описаниях типа данных СИ;
- отсутствуют механические повреждения СИКНС, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения на маркировочных табличках четкие.

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

8.1 Проверка технической документации.

При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- руководства по эксплуатации на СИКНС;



- паспорта на СИКНС;
- паспортов (формуляров) всех СИ, входящих в состав СИКНС;
- наличие сведений о поверке в ФИФОЕИ и действующего статуса поверки всех СИ, входящих в состав СИКНС;

- свидетельства о предыдущей поверке СИКНС (при периодической поверке);
- методики поверки на СИКНС.

## 8.2 Подготовительные работы.

Выполняют следующие подготовительные работы:

- Проверяют наличие заземления СИ, работающих под напряжением;
- СИКНС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;

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

## 8.3 Опробование средства измерений

### 8.3.1 Проверяют:

- отсутствие на АРМ оператора сообщений об ошибках;
- соответствие текущих измеренных СИКНС значений температуры, давления, расхода и влагосодержания данным, отраженным в описании типа СИКНС;
- работоспособность СИКНС в соответствии с эксплуатационными документами, путем увеличения или уменьшения скорости потока (расхода) нефтегазоводяной смеси в пределах рабочего диапазона измерений и просмотра отображения измеренных значений СИ СИКНС на экране АРМ оператора.

### 8.3.2 Результаты опробования средства измерений считают положительными, если:

- на АРМ оператора отсутствуют сообщения об ошибках;
- текущие измеренные СИКНС значения температуры, давления, расхода и плотности соответствуют данным, отраженным в описании типа СИКНС;
- при увеличении или уменьшении скорости потока (расхода) нефтегазоводяной смеси соответствующим образом изменялись показания на экране АРМ оператора.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) СИКНС, реализованного в комплексе измерительно-вычислительном ОКТОПУС-Л (ОСТОРUS-L), проводят в следующей последовательности:

- в главном меню необходимо выбрать пункт меню «СИСТ.ПАРАМЕТРЫ», в появившемся подменю выбрать подпункт «СВЕДЕНИЯ О ПО», нажать клавишу «Enter»;
- зафиксировать информацию, которая отобразится на ЖК дисплее: наименование файла, версия интерфейса ПО, контрольная сумма.

9.2 Проверку ПО СИКНС, реализованного на контроллере измерительно-вычислительном SUMMIT 8800, проводят в следующей последовательности:

- перейти в подменю «System Information» главного меню контроллера;
- зафиксировать номер версии (FW Version) и контрольную сумму (FW Checksum) ПО контроллера, отображаемые в разделе «Main Program».

9.3 Проверку ПО СИКНС, реализованного на АРМ, проводят в следующей последовательности:

- на главном экране АРМ двойным щелчком левой клавиши мыши нажать на кнопку «Паспорт качества», расположенную в верхней части экрана;
- в открывшемся окне нажать «О программе» в верхней левой части всплывающего



окна;

– зафиксировать номер версии и контрольную сумму ПО, отображенные в окне «О программе» и сравнить их с соответствующими идентификационными данными, указанными в разделе «Программное обеспечение» описания типа СИКНС.

9.4 Результаты проверки идентификационных данных ПО СИКНС считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКНС соответствуют указанным в описании типа СИКНС.

## **10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям**

### **10.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКНС**

Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКНС, считается положительной, если СИ, входящие в состав СИКНС, поверены в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации по документам на поверку, установленным при утверждении типа данных СИ.

### **10.2 Определение относительной погрешности измерений массы нефтегазоводяной смеси**

10.2.1 Относительную погрешность измерений массы нефтегазоводяной смеси  $\delta_M$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_M = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{q0}^2 + \delta_N^2 + \delta_t^2 + \delta_{\text{выч}}^2}, \quad (10.1)$$

где  $\delta_{q0}$  – относительная погрешность измерений массового расхода жидкости СРМ, %;

$\delta_N$  – относительная погрешность ИВК при преобразовании входного импульсного/частотного сигнала, %;

$\delta_t$  – относительная погрешность ИВК при измерении интервала времени, %;

$\delta_{\text{выч}}$  – относительная погрешность ИВК при вычислении массового расхода (массы) измеряемой среды, %.

10.2.2 Значения погрешности СРМ подтверждают действующими сведениями о поверке.

10.2.3 Результаты поверки СИКНС считают положительными, если относительная погрешность измерений массы нефтегазоводяной смеси не выходит за пределы значений, приведенных в таблице 1.

### **10.3 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти**

10.3.1 Массу нетто нефти  $M_n$ , т, вычисляют по формуле

$$M_n = M_c \cdot \left(1 - \frac{W_{pc} + W_{mv}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{W_n + W_{xc}}{100}\right), \quad (10.2)$$

где  $M_c$  – масса нефтегазоводяной смеси, измеренная при помощи СРМ, т;

$W_{pc}$  – массовая доля растворенного газа в нефтегазоводяной смеси, %;

$W_{mv}$  – массовая доля воды в нефтегазоводяной смеси, %;

$W_n$  – массовая доля механических примесей в обезвоженной дегазированной нефти, %, определяемая в лаборатории по ГОСТ 6370-2018;

$W_{xc}$  – массовая доля хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, %, определяемая в соответствии с ГОСТ 21534-2021.

10.3.2 Массовую долю растворенного газа в нефтегазоводяной смеси  $W_{pc}$ , %, вычисляют по формуле

$$W_{pг} = \frac{V_{pг} \cdot \rho_{г}}{\rho_{сн}^p} \cdot 100, \quad (10.3)$$

- где  $V_{pг}$  – содержание растворённого газа в нефтегазоводяной смеси, определяемое в соответствии с МИ 2575-2000, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;
- $\rho_{г}$  – плотность газа в стандартных условиях, вычисленная по ГОСТ 31369-2021, кг/м<sup>3</sup>,
- $\rho_{сн}^p$  – плотность нефтегазоводяной смеси, приведенная к рабочим условиям при давлении и температуре измерительной линии, кг/м<sup>3</sup>.

10.3.3 Массовую долю воды в нефтегазоводяной смеси  $W_{мв}$ , %, при изменении объемной доли воды влагомером, или в лаборатории по ФР.1.31.2014.17851 или ГОСТ 2477-2014 вычисляют по формуле

$$W_{мв} = \frac{W_{ов} \cdot \rho_{в}^p}{\rho_{сн}^p}, \quad (10.4)$$

- где  $W_{ов}$  – объемная доля воды в нефтегазоводяной смеси, %;
- $\rho_{в}^p$  – плотность пластовой воды в рабочих условиях, кг/м<sup>3</sup>.

10.3.4 Плотность нефтегазоводяной смеси в рабочих условиях  $\rho_{сн}^p$ , кг/м<sup>3</sup>, определяют по формуле

$$\rho_{сн}^p = \rho_{н}^p \cdot \left(1 - \frac{W_{ов}}{100}\right) + \rho_{в}^p \cdot \frac{W_{ов}}{100}, \quad (10.5)$$

- где  $\rho_{н}^p$  – плотность обезвоженной дегазированной нефти в рабочих условиях, вычисленная согласно таблицам Р 50.2.076-2010, кг/м<sup>3</sup>.

10.3.5 Плотность пластовой воды в рабочих условиях,  $\rho_{в}^p$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho_{в}^p = \rho_{в}^{лаб} \cdot \frac{CTL_B(t_p)}{CTL_B(t_{лаб})}, \quad (10.6)$$

- где  $\rho_{в}^{лаб}$  – плотность воды при условиях ее измерения в лаборатории, кг/м<sup>3</sup>;
- $CTL_B(t_p)$ ,  $CTL_B(t_{лаб})$  – поправочные коэффициенты плотности от температуры, для температуры  $t_p$  и  $t_{лаб}$  соответственно;
- $t_p$  – температура нефтегазоводяной смеси в измерительной линии при измерении массы нефтегазоводяной смеси с применением СРМ, °С;
- $t_{лаб}$  – температура нефтегазоводяной смеси в лаборатории, при которой проводится измерение плотности воды, °С.

10.3.6 Коэффициент  $CTL_B(t)$  вычисляют по формуле

$$CTL_B(t) = 1 - (1,8562 \cdot 10^{-4} + 1,2882 \cdot 10^{-5} \cdot B) \cdot \Delta t - (4,1151 \cdot 10^{-6} - 1,4464 \cdot 10^{-7} \cdot B) \cdot \Delta t^2 + (7,1926 \cdot 10^{-9} + 1,3085 \cdot 10^{-10} \cdot B) \cdot \Delta t^3, \quad (10.7)$$

где

$$B = \frac{\rho_{в}^{лаб} - 999,0}{7,2}, \quad (10.8)$$

$$\Delta t = t - 15 \quad (10.9)$$

При проведении расчетов по формулам (10.7) – (10.9) за значение  $t$  принимают  $t_p$  и  $t_{лаб}$  соответственно.



10.3.7 Массовую долю хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти  $W_{xc}$ , %, вычисляют по формуле

$$W_{xc} = 0,1 \cdot \frac{\varphi_c}{\rho_n}, \quad (10.10)$$

где  $\varphi_c$  – концентрация хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, мг/дм<sup>3</sup> (г/м<sup>3</sup>), определяют в лаборатории по ГОСТ 21534-2021;  
 $\rho_n$  – плотность обезвоженной дегазированной нефти, приведённая к стандартным условиям, кг/м<sup>3</sup>, определяемая в лаборатории по ГОСТ 3900-2022 или Р 50.2.075–2010.

10.3.8 Относительная погрешность измерений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси  $\delta_{M_n}$ , %, определяется по формуле

$$\delta_{M_n} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{M_c}^2 + \left( \frac{\Delta W_{мв}}{1 - \frac{W_{мв}}{100}} \right)^2 + \left( \frac{\Delta W_{рз}}{1 - \frac{W_{рзв}}{100}} \right)^2 + \left( \frac{\Delta W_{пв}}{1 - \frac{W_{пв}}{100}} \right)^2 + \left( \frac{\Delta W_{xc}}{1 - \frac{W_{xcв}}{100}} \right)^2} \quad (10.11)$$

где  $\Delta W_{мв}$  – абсолютная погрешность определения массовой доли воды в нефтегазоводяной смеси, %;  
 $W_{мв}$  – верхний предел измерений массовой доли воды в нефтегазоводяной смеси, %;  
 $\Delta W_{рз}$  – абсолютная погрешность определения массовой доли растворенного газа в нефтегазоводяной смеси, %;  
 $W_{рзв}$  – верхний предел измерений массовой доли растворенного газа в нефтегазоводяной смеси, %;  
 $\Delta W_{xc}$  – абсолютная погрешность определения массовой доли хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, %;  
 $W_{xcв}$  – верхний предел измерений массовой доли хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, %;  
 $\Delta W_{пв}$  – абсолютная погрешность определения массовой доли механических примесей в обезвоженной дегазированной нефти, %;  
 $W_{пв}$  – верхний предел измерений массовой доли механических примесей в обезвоженной дегазированной нефти, %.

10.3.9 Абсолютную погрешность определения массовой доли воды в нефтегазоводяной смеси при применении влагомера поточного  $\Delta W_{мв}$ , %, вычисляют по формуле:

$$\Delta W_{мв} = \frac{\Delta W_{ов} \cdot \rho_v^p}{\rho_{сн}^p} \quad (10.12)$$

где  $\Delta W_{ов}$  – абсолютная погрешность измерений объемной доли воды в нефтегазоводяной смеси, принимаемая равной абсолютной погрешности поточного влагомера, %.

10.3.10 Абсолютную погрешность определения массовой доли воды в нефтегазоводяной смеси  $\Delta W_{мв}$ , %, при измерении объемной доли воды в лаборатории по ГОСТ 2477-2014, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{мв} = \frac{\rho_v^{лаб}}{\left(1 - \frac{W_{ов}}{100}\right) \cdot \rho_n^{см} + \frac{W_{ов}}{100} \cdot \rho_v^{лаб}} \cdot \sqrt{\frac{R_B^2 - r_B^2 \cdot 0,5}{2}}, \quad (10.13)$$

где  $R_B, r_B$  – воспроизводимость и сходимость методов по ГОСТ 2477-2014, %

10.3.11 Абсолютную погрешность определения массовой доли воды в нефтегазоводяной смеси  $\Delta W_{\text{мв}}$ , %, при измерении объемной доли воды в лаборатории по ФР.1.31.2014.17851, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{\text{мв}} = \frac{\Delta W_{\text{вл}} \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{лаб}}}{\left(1 - \frac{W_{\text{ов}}}{100}\right) \cdot \rho_{\text{н}}^{\text{см}} + \frac{W_{\text{ов}}}{100} \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{лаб}}}, \quad (10.14)$$

где  $W_{\text{вл}}$  — абсолютная погрешность определения объемной доли воды в нефтегазоводяной смеси в лаборатории по ФР.1.31.2014.17851.

10.3.12 Абсолютную погрешность определения массовой доли растворенного газа  $\Delta W_{\text{рз}}$ , %, вычисляют по формуле:

$$\Delta W_{\text{рз}} = \frac{\Delta V_{\text{рз}} \cdot \rho_{\text{г}}}{\rho_{\text{сн}}^{\text{р}}} \cdot 100 \quad (10.15)$$

где  $\Delta V_{\text{рз}}$  — абсолютная погрешность определения объемной доли растворенного газа при стандартных условиях в единице объема нефтегазоводяной смеси при рабочих условиях по МИ 2575-2000, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

10.3.13 Абсолютную погрешность измерений массовой доли хлористых солей,  $\Delta W_{\text{хс}}$ , %, вычисляют по формуле:

$$\Delta W_{\text{хс}} = 0,1 \cdot \frac{\Delta \varphi_{\text{с}}}{\rho_{\text{н}}^{\text{ст}}}, \quad (10.16)$$

где  $\Delta \varphi_{\text{с}}$  — абсолютная погрешность измерений концентрации хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, мг/дм<sup>3</sup> (г/м<sup>3</sup>).

10.3.14 Для доверительной вероятности  $P=0,95$  и двух измерений соответствующего показателя нефтегазоводяной смеси (массовой концентрации хлористых солей, массовой доли механических примесей) абсолютную погрешность  $\Delta W_i$ , %, измерений  $i$  показателя вычисляют по формуле:

$$\Delta W_i = \pm \sqrt{\frac{R_i^2 - r_i^2 \cdot 0,5}{2}}, \quad (10.17)$$

где  $R_i, r_i$  — воспроизводимость и сходимость методов определения параметров нефтегазоводяной смеси, значения которых приведены в ГОСТ 21534-2021, ГОСТ 6370-2018, %, массовых долей.

10.3.15 Допускается выполнять определение относительной погрешности измерений массы нефтегазоводяной смеси и относительной погрешности измерений массы нетто нефти с помощью автоматизированных средств расчета.

10.3.16 Результаты поверки СИКНС считают положительными, если относительная погрешность измерений массы нетто нефти не выходит за пределы значений, приведенных в таблице 1.

## 11 Оформление результатов поверки средства измерений

11.1 Результаты поверки СИКНС оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

11.2 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки и заключения по результатам поверки.

11.3 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в ФИФОЕИ проводящими поверку СИКНС юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, аккредитованными на проведение поверки СИ в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020 г.



11.4 При положительных результатах поверки, по письменному заявлению владельца или лица, представившего СИКНС на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, оформляет свидетельство о поверке СИКНС в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации.

11.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКНС.

11.6 При проведении поверки СИКНС в фактически обеспечиваемом диапазоне измерений массового расхода, менее указанного в описании типа, информация об объеме проведенной поверки передается в ФИФОЕИ.

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