

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»  
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала  
по развитию

А.С. Тайбинский

« 9 » декабря 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ  
ВАРАНДЕЙСКОГО НЕФТЯНОГО ОТГРУЗОЧНОГО ТЕРМИНАЛА  
ОАО «ВАРАНДЕЙСКИЙ ТЕРМИНАЛ»

Методика поверки

МП 1347-9-2021

Начальник НИО-9

К.А. Левин  
Тел.: (843) 273-28-96

Казань  
2021

РАЗРАБОТАНА	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
ИСПОЛНИТЕЛИ	Д.И. Кудусов
СОГЛАСОВАНА	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

## Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти Варандейского нефтяного отгрузочного терминала ОАО «Варандейский терминал» (далее – СИКН) и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации.

Поверка СИКН осуществляется в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости», согласно которому обеспечивается прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019.

Поверку СИКН проводят в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или фактически обеспечивающимся при поверке диапазоне измерений с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Методы поверки средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКН, приведены в документах на методики поверки СИ.

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

## 1 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование СИКН	7	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик СИКН	9	Да	Да
Подтверждение соответствия СИКН метрологическим требованиям	10	Да	Да

## 2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями НД на методики поверки СИ, входящих в состав системы.

Характеристики измеряемой среды при проведении поверки на месте эксплуатации должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Соответствие характеристик измеряемой среды указанным в таблице 2 проверяют по данным актов приема-сдачи нефти.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики СИКН и измеряемой среды

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Нефть, соответствующая техническому регламенту, национальному стандарту
Диапазон измерений объемного (массового) расхода нефти, м <sup>3</sup> /ч (т/ч)	от 200 (155) до 8500 (8075)
Диапазон измерений давления нефти, МПа	от 0,28 до 7,0
Диапазон измерений температуры нефти, °С	от + 20 до + 60
Диапазон измерений плотности нефти, кг/м <sup>3</sup>	от 700 до 950
Диапазон измерений вязкости нефти, сСт	от 0,56 до 100
Диапазон измерений массовой доли воды в нефти, %, не более	1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %, не более	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %, не более	± 0,35

### 3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на СИКН и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II в соответствии с Приказом министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903Н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Наименование средства поверки	Пример возможного средства поверки
Установки трубопоршневые (далее – ТПУ) 1-го или 2-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256	Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная ТПУ 1900 O&G System, регистрационный № 37248-08, зав.№ 11033, пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости измерительного участка ± 0,05 %

4.2 Метрологические и технические требования к средствам поверки, которые применяются для оценки соответствия и подтверждения соответствия метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКН, указаны в утвержденных методиках поверки соответствующего СИ.

При проведении поверки допускается использование других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

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

5.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовым кодексом Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 534 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»)),

Руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ № 784 от 27 декабря 2012 г. «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими отраслевыми документами;

- в области пожарной безопасности – Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»);

- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;

- в области охраны окружающей среды – Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (ред. 12 марта 2014 г.) «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ.

5.2 Площадка СИКН должна содержаться в чистоте без следов нефти и должна быть оборудована первичными средствами пожаротушения согласно Правил противопожарного режима в Российской Федерации.

5.3 СИ и вспомогательные устройства, применяемые при выполнении измерений, должны иметь взрывозащищенное исполнение в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования».

5.4 Вторичную аппаратуру и щиты управления относят к действующим электроустановкам с напряжением до 1000 В, на которые распространяются Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правила устройства электроустановок.

## **6 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие СИКН следующим требованиям:

- комплектность соответствует указанной в технической документации;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие применению;
- надписи и обозначения на средствах измерений, входящих в состав СИКН, четкие и соответствуют требованиям технической документации.

В случае выявления несоответствий, они должны быть устранены до проведения поверки, в противном случае СИКН до дальнейшей поверки не допускается и выписывается извещение о непригодности.

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

7.1 При подготовке к поверке проводят работы в соответствии с инструкцией по эксплуатации СИКН и НД на методики поверки СИ, входящих в состав СИКН.

7.2 Проверка комплектности технической документации

Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке и эксплуатационно-технической документации на СИ, входящие в состав СИКН.

7.3 Опробование

7.3.1 Опробование проводят в соответствии с НД на поверку СИ, входящих в состав СИКН.

7.3.2 Проверяют действие и взаимодействие компонентов системы в соответствии с руководством по эксплуатации СИКН, возможность получения отчета.

7.3.3 Проверяют герметичность СИКН.

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

## **8 Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерений**

8.1 Проверка идентификации и защиты ПО СИКН.

8.1.1 Проверка идентификационных данных автоматизированного рабочего места (далее по тексту – АРМ) оператора осуществляется в соответствии с документом «Система измерений

количества и показателей качества нефти Варандейского нефтяного отгрузочного терминала ОАО «Варандейский терминал». Руководство оператора».

8.1.2 Идентификационные данные ПО системы должны соответствовать сведениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	
Идентификационное наименование ПО	Rate APM оператора УУН
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.3.1.2
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	49B0D1E1

## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 9.1 Определение относительной погрешности измерений СИКН массы брутто нефти

Относительная погрешность измерений массы брутто нефти  $\delta M_B$ , %, определяется расчетным путем в соответствии с методикой измерений «Рекомендация. ГСИ. Масса нефти. Методика выполнения измерений системой измерений количества и показателей качества нефти Варандейского нефтяного отгрузочного терминала ОАО «Варандейский терминал» (свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00257-2013/15409-21 от 9.11.2021 г.) по формуле

$$\delta M_B = \pm 1,1 \sqrt{\delta V_o^2 + \delta \rho^2 + \delta T_{V\rho}^2 + \delta N^2}, \quad (1)$$

где:  $\delta V_o$  – относительная погрешность измерений объема нефти, %;

$\delta \rho$  – относительная погрешность измерений плотности нефти, %;

$\delta T_{V\rho}$  – относительная погрешность измерений температуры нефти при измерениях её объема и плотности, %;

$\delta N$  – относительная погрешность СОИ при вычислении массы нефти, %;

### 9.2 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти

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

$$\delta M_H = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta M_B^2 + \frac{\Delta W_B^2 + \Delta W_{МП}^2 + \Delta W_{ХС}^2}{\left(1 - \frac{W_B + W_{МП} + W_{ХС}}{100}\right)^2}}, \quad (2)$$

где  $W_B$  – массовая доля воды в нефти, определенная в испытательной лаборатории, %;

$W_{МП}$  – массовая доля механических примесей в нефти, %;

$W_{ХС}$  – массовая доля хлористых солей в нефти, %;

$\Delta W_B$  – абсолютная погрешность определения массовой доли воды, %;

$\Delta W_{МП}$  – абсолютная погрешность определения массовой доли механических примесей, %;

$\Delta W_{ХС}$  – абсолютная погрешность определения массовой доли хлористых солей, %.

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 По формуле (1) проводится расчет относительной погрешности измерений массы брутто нефти  $\delta M_B$ .

СИКН считают выдержавшей испытания, если относительная погрешность измерений массы брутто нефти не превышает  $\pm 0,25$  %.

10.2 По формуле (2) проводится расчет относительной погрешности измерений массы нетто нефти  $\delta M_H$ .

СИКН считают выдержавшей испытания, если относительная погрешность измерений массы нетто нефти не превышает  $\pm 0,35$  %.

## **11 Оформление результатов поверки**

Результаты поверки СИКН передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

По заявлению владельца СИКН или лица, представившего СИКН на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510, или, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности применения СИКН.

Результаты поверки оформляют протоколом согласно приложению А.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

При отрицательных результатах поверки СИКН к эксплуатации не допускают.

**Приложение А (рекомендуемое)**  
**Форма протокола поверки СИКН**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

Наименование средства измерений: \_\_\_\_\_  
Изготовитель: \_\_\_\_\_  
Заводской номер: \_\_\_\_\_  
Наименование и адрес заказчика: \_\_\_\_\_  
  
Методика поверки: \_\_\_\_\_  
Место проведения поверки: \_\_\_\_\_  
Поверка выполнена с применением: \_\_\_\_\_  
**Условия проведения поверки:** \_\_\_\_\_  
Температура окружающей среды \_\_\_\_\_  
Атмосферное давление \_\_\_\_\_  
Относительная влажность \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Внешний осмотр СИКН \_\_\_\_\_
2. Подготовка к поверке и опробование СИКН \_\_\_\_\_
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_
4. Определение метрологических характеристик СИКН \_\_\_\_\_

Подпись лица, проводившего поверку \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_