

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ -
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕ-
РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ им.
Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала ВНИИР
– филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.
Менделеева»

А.С. Тайбинский

«23» 12 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ, ПОСТУ-
ПАЮЩЕЙ НА АО «АНПЗ ВНК»

Методика поверки

МП 1603-9-2024

Начальник научно-исследовательского отдела

К.А. Левин

Тел.: (843) 273-28-96

г. Казань

2024 г.

РАЗРАБОТАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

ИСПОЛНИТЕЛИ

В.В. Гетман

СОГЛАСОВАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти, поступающей на АО «АНПЗ ВНК» (далее – СИКН), изготовленной ООО «НПП ОЗНА-Инжиниринг» и устанавливает методику и средства первичной и периодической поверки.

Метрологические характеристики СИКН подтверждаются расчетным методом в соответствии с разделом 10 настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы массового расхода жидкости в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 26.09.2022 г. № 2356 «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», подтверждающим прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости (ГЭТ 63-2019).

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики:

- диапазон измерений массового расхода от 250 до 2500 т/ч;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти $\pm 0,25\%$;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти $\pm 0,35\%$.

Сведения об объеме проведенной поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Если очередной срок поверки СИ из состава СИКН наступает до очередного срока поверки СИКН, или появляется необходимость внеочередной поверки СИ, то поверяется только это СИ, при этом внеочередную поверку СИКН не проводят.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование СИКН	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

Характеристики СИКН и измеряемой среды при проведении поверки должны соответствовать требованиям, приведенным в описании типа СИКН.

Соответствие характеристик измеряемой среды значениям, указанным в описании типа СИКН, проверяют по фактическим данным, отображенным на АРМ оператора и по данным отчетных документов.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Средства поверки не применяются. Реализован расчетный метод определения метрологических характеристик: метрологические характеристики СИКН определяются по нормированным метрологическим характеристикам СИ, входящих в состав СИКН, при соблюдении условия, что обо всех СИ, входящих в состав СИКН, имеются сведения в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с действующим сроком поверки.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 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»), 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»;
- в области охраны окружающей среды – Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ.

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

6.3 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».

6.4 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.

6.5 При появлении течи рабочей жидкости, загазованности или других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должны быть прекращена.

7 Внешний осмотр СИКН

При внешнем осмотре проверяют комплектность и внешний вид СИКН.

7.1 Комплектность СИКН должна соответствовать ее описанию типа и эксплуатационной документации на СИКН.

7.2 При проверке внешнего вида СИКН должны выполняться следующие требования:

- на компонентах СИКН не должно быть механических повреждений, препятствующих ее применению и проведению поверки;
- надписи и обозначения на компонентах СИКН должны быть четкими и читаемыми без применения технических средств, соответствовать технической документации;
- СИ, входящие в состав СИКН, должны быть снабжены средствами защиты (пломбировки) в соответствии с описанием типа на средства измерений, эксплуатационной документацией или МИ 3002-2006 «ГСИ. Правила пломбирования и клеймения средств измерений и оборудования, применяемых в составе систем измерений количества и показателей качества нефти и поверочных установок».

СИКН, не прошедшая внешний осмотр, к поверке не допускается.

8 Подготовка к поверке и опробование СИКН

Подготовку СИКН к поверке осуществляют в соответствии с руководством по эксплуатации СИКН.

8.1 Опробование

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

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если при увеличении или уменьшении расхода измеряемой среды на величину от 1 до 10 % от рабочего расхода через измерительную линию на момент поверки СИКН соответствующим образом изменялись показания на соответствующих средствах отображения информации.

8.2 Проверяют герметичность СИКН.

Проверку герметичности СИКН проводят в соответствии с руководством по эксплуатации СИКН.

СИКН считается выдержавшей проверку, если на элементах и компонентах СИКН нет следов протечек нефти.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 При проверке идентификационных данных ПО должно быть установлено соответствие идентификационных данных ПО СИКН сведениям, приведенным в описание типа СИКН.

9.2 Определение идентификационных данных ПО комплексов измерительно-вычислительных расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК) проводят следующим образом: на клавиатуре дисплея ИВК нужно выбрать клавишу «Информация», после чего в выплывающем окне появятся идентификационные данные ПО.

9.3 Определение идентификационных данных ПО автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора проводят следующим образом: в основном окне ПК «ОЗНА-Flow» нужно нажать кнопку вызова главного меню системы «Меню», в выплывающем окне выбрать клавишу «Контрольная сумма», после чего появятся идентификационные данные ПО.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКН

Проверяют соответствие фактически установленных на СИКН средств измерений перечню СИ, приведенному в описании типа СИКН. На СИ, входящие в состав СИКН, проверяют наличие действующих сведений о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

10.2 Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти и массы нетто нефти

Относительную погрешность измерений массы брутто нефти, δM_B , %, и массы нетто нефти, δM_N , %, определяют в соответствии с документами ГОСТ 8.587-2019 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений» и «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти, поступающей на АО «АНПЗ ВНК» (свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/4309-20 от 27.04.2020 г., номер в реестре ФР.1.29.2020.37439).

10.3 Относительную погрешность измерений массы брутто нефти при прямом методе динамических измерений допускается принимать равной максимальной относительной погрешности расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 2400.

Относительная погрешность измерений массы брутто нефти при прямом методе динамических измерений, δM_B , %, не должна превышать $\pm 0,25$ %.

Максимальная допускаемая относительная погрешность измерений массы нефти с применением СИКН не будет превышать $\pm 0,25\%$ при условии, что метрологические характеристики всех СИ, входящих в состав СИКН, соответствуют метрологическим характеристикам, указанным в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти, поступающей на АО «АНПЗ ВНК» (свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/4309-20 от 27.04.2020 г., номер в реестре ФР.1.29.2020.37439).

10.4 Относительную погрешность измерений массы нетто нефти, δM_H , %, вычисляют по формуле

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

где δM_B – относительная погрешность измерений массы брутто нефти, %;

ΔW_B – абсолютная погрешность измерений массовой доли воды в нефти в лаборатории, определяется по формуле (4), %, или, при измерениях объемной доли воды поточным влагомером вычисляется по формуле

$$\Delta W_B = \frac{\Delta \varphi_B \cdot \rho_B}{\rho_H^B}, \quad (2)$$

где $\Delta \varphi_B$ – абсолютная погрешность измерений объемной доли воды поточным влагомером, %;

ρ_B – плотность воды при условиях измерений φ_B , кг/м³,

ρ_H^B – плотность нефти при условиях измерений φ_B , кг/м³;

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

$\Delta W_{ХС}$ – абсолютная погрешность измерений массовой доли хлористых солей в нефти, %, определяется по формуле

$$\Delta W_{ХС} = 0,1 \cdot \frac{\Delta \varphi_{ХС}}{\rho_H^{ХС}}, \quad (3)$$

где $\Delta \varphi_{ХС}$ – абсолютная погрешность измерений массовой концентрации хлористых солей в нефти, мг/дм³;

где $\rho_H^{ХС}$ – плотность нефти при условиях измерений $\varphi_{ХС}$, кг/м³.

Абсолютную погрешность измерений массовой доли воды, массовой концентрации хлористых солей и массовой доли механических примесей в нефти определяют в соответствии с ГОСТ 33701-2015 «Определение и применение показателей точности методов испытаний нефтепродуктов».

Для доверительной вероятности $P = 0,95$ и двух измерений соответствующего показателя качества нефти абсолютную погрешность его измерений вычисляют по формуле

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

где R и r – воспроизводимость и сходимость метода определения соответствующего показателя качества нефти, значения которых приведены в ГОСТ 2477-2014 «Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды», ГОСТ 21534-2021 «Нефть. Методы определения содержания хлористых солей», ГОСТ 6370-2018 «Нефть, нефтепродукты и присадки. Методы определения механических примесей».

Допускается при определении относительной погрешности измерений массы нетто нефти использовать результаты расчетов пределов допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, приведенные в методике измерений «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти, поступающей на АО

«АНПЗ ВНК» (свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/4309-20 от 27.04.2020 г., номер в реестре ФР.1.29.2020.37439) при условии, что все технические характеристики СИКН соответствуют значениям, указанным в описания типа СИКН.

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

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».

В свидетельстве о поверке приводится информация об объеме проведенной поверки.

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.

Пломбирование СИКН не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

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

Приложение А (рекомендуемое)
Форма протокола поверки системы

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Наименование средства измерений: _____
Тип, модель, 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: соответствует/не соответствует (не нужно зачеркнуть) разделу 7 МП 1603-9-2024.
2. Опробование: соответствует/не соответствует (не нужно зачеркнуть) разделу 8 МП 1603-9-2024.
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения: соответствует/не соответствует (не нужно зачеркнуть) разделу 9 МП 1603-9-2024.
4. Определение метрологических характеристик: соответствует/не соответствует (не нужно зачеркнуть) разделу 10 МП 1603-9-2024.
Все СИ, входящие в состав СИКН поверены/не поверены (не нужно зачеркнуть).
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти \pm _____ %.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти \pm _____ %.

Подпись лица, проводившего поверку _____

Дата поверки _____