

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии

ООО «НГМ»

Проккоев В.В.

« 07 » октября 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Система измерений количества и показателей качества нефти № 1019
ПСП «Ильский НПЗ»

Методика поверки

МП-029-2025

Белгород
2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти № 1019 ПСП «Ильский НПЗ» (далее – система), с заводским номером 1 и устанавливает объем, порядок и методику проведения первичной и периодической поверок системы на месте ее эксплуатации.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в описании типа системы.

Метрологические характеристики системы подтверждаются расчетным методом в соответствии с разделом 9 настоящей методики поверки.

Передача единицы массового расхода и массы жидкости в потоке системы осуществляется в соответствии с требованиями части 2 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 к ГЭТ 63-2025 Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости.

Прослеживаемость подтверждается сведениями о положительных результатах поверки средств измерений из состава системы.

Если очередной срок поверки средства измерений из состава системы наступает до очередного срока поверки системы, или появилась необходимость проведения периодической поверки средства измерений, или проведена замена средства измерений на средство измерений утвержденного типа, соответствующего составу системы, приведенному в описании типа системы, то проверяют наличие сведений о положительных результатах поверки этого средства измерений, или проводят его поверку, при этом периодическую поверку системы не проводят, протокол поверки не переоформляют.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер раздела (подраздела) методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Опробование средства измерений	7.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения (ПО) 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 системы проводят на месте эксплуатации в диапазоне измерений расхода, указанном в описании типа, или в фактически обеспеченном при поверке диапазоне измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

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

3.3 При соблюдении условий 3.1 - 3.2 считают, что факторы, которые могут оказать влияние на точность результатов измерений при поверке, отсутствуют.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Средства поверки не применяются. Реализован расчетный метод определения метрологических характеристик - метрологические характеристики системы определяются по нормированным метрологическим характеристикам применяемых в составе системы средств измерений утвержденного типа.

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» с изменениями на 31.01.2023);
- 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»;
- Приказ Минэнерго Российской Федерации от 12.08.2022 № 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии».

При использовании указанных нормативных документов целесообразно проверить их действующую редакцию в информационной системе общего пользования. Если ссылочный нормативный документ изменен или заменен, то при пользовании настоящей методикой поверки следует руководствоваться актуальной редакцией нормативного документа или использовать нормативный документ, применяемый взамен ссылочного.

К проведению поверки допускают лиц, изучивших руководство по эксплуатации системы, настоящую методику поверки, и прошедших инструктаж по охране труда.

6. Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность и внешний вид системы.

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

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

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

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

6.2 Результаты внешнего осмотра системы считаются положительными, если выполняются вышеперечисленные условия. Если данные условия не выполняются, устраняют причины невыполнения, после чего повторно проводят проверку внешнего вида, маркировки и комплектности системы.

6.3 Система, не прошедшая внешний осмотр, к дальнейшей поверке не допускается до устранения выявленных несоответствий.

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 системы.

7.1.2 Проверяют герметичность системы путем визуального осмотра на отсутствие протечек нефти при рабочем давлении нефти. На элементах и компонентах системы не должно быть следов протечек нефти.

7.1.3 Проверяют правильность монтажа и соединений компонентов системы.

7.1.4 Проверяют отсутствие воздуха в технологической схеме системы.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверяют действие и взаимодействие компонентов системы в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы, возможность формирования и получения отчетных документов следующим образом:

- проверяют наличие электропитания элементов системы;

- проверяют наличие связи между первичными преобразователями, вторичной аппаратурой, комплексом измерительно-вычислительным (ИВК) и компьютером автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора системы путем визуального контроля текущих значений измеряемых величин (температуры, давления, плотности, расхода в

измерительных линиях (ИЛ) и блоке измерений показателей качества нефти) на дисплее ИВК и АРМ оператора;

- проверяют возможность формирования и получения отчетов (двухчасового и/или сменного).

Результат опробования считают положительным, если на экране АРМ оператора отображаются текущие значения измеряемых величин, отчет сформирован правильно, отсутствуют аварийные сообщения о работе системы.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 При проведении проверки программного обеспечения (ПО) системы определяют идентификационные данные ПО ИВК и ПО АРМ оператора и сравнивают их с идентификационными данными ПО, приведенными в описании типа системы.

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

8.1.2 Результат подтверждения соответствия ПО системы считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО ИВК и ПО АРМ оператора (идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа системы.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Средства измерений из состава системы, в том числе показывающие средства измерений температуры и давления, фактически установленные в системе, на момент проведения поверки системы должны быть поверены в соответствии с методиками поверки, установленными для этих средств измерений. Перечень средств измерений из состава системы приведен в описании типа системы.

Проверяют наличие сведений о положительных результатах поверки средств измерений из состава системы, фактически установленных на систему, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФОЕИ), наличие действующих знаков поверки, нанесенных на средства измерений, если предусмотрено нанесение знаков поверки, и (или) наличие действующих свидетельств о поверке, если предусмотрено оформление свидетельств о поверке на бумажном носителе, и (или) записей в паспортах (формулярах), заверенных подписью поверителя и знаком поверки. Результаты проверки указанных средств измерений заносят в таблицу 1 протокола поверки системы по рекомендуемой форме, приведенной в Приложении А.

Результаты проверки считают положительными, если средства измерений имеют запись в ФИФОЕИ о положительных результатах поверки, действующие свидетельства о поверке, если предусмотрено оформление свидетельств о поверке на бумажном носителе, и (или) действующие знаки поверки, нанесенные на средства измерений, если предусмотрено нанесение знаков поверки, и (или) записи в паспортах (формулярах), заверенные подписью поверителя и знаком поверки.

9.2 Определение диапазона измерений массового расхода нефти через систему

Определение диапазона измерений массового расхода нефти через систему проводят

путем анализа результатов поверки счетчиков-расходомеров массовых (СРМ), установленных на рабочих измерительных линиях.

В качестве нижней границы диапазона измерений системы принимают наименьшее из значений нижних границ диапазонов измерений массового расхода, указанного в свидетельствах (протоколах) о поверке рабочих СРМ, если оно не ниже значения нижней границы диапазона измерений, указанного в описании типа системы. В обратном случае, в качестве нижней границы диапазона измерений системы принимают значение нижней границы диапазона измерений, указанного в описании типа системы.

В качестве верхней границы диапазона измерений системы принимают сумму наибольших значений верхних границ диапазонов измерений массового расхода, указанного в свидетельствах (протоколах) о поверке рабочих СРМ, если оно не превышает значение верхней границы диапазона измерений, указанного в описании типа системы. В обратном случае, в качестве верхней границы диапазона измерений системы принимают значение верхней границы диапазона измерений, указанного в описании типа системы.

Диапазон измерений массового расхода нефти через систему, определенный при поверке системы, не должен превышать диапазон измерений, указанный в описании типа системы.

9.3 Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти

Относительную погрешность измерений массы брутто нефти при прямом методе динамических измерений принимают равной наибольшей относительной погрешности, определенной при поверке СРМ из состава системы на месте эксплуатации в комплекте с ИВК.

Значения погрешности СРМ подтверждают действующими свидетельствами (или сертификатами) об утверждении типа средств измерений и действующими свидетельствами и (или) протоколами о поверке.

Относительная погрешность измерений массы брутто нефти системы, $\delta M_{БР}$, %, не должна превышать $\pm 0,25$ %.

9.4 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти

Относительную погрешность измерений массы нетто нефти $\delta M_{Н}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta M_{Н} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta M_{БР}^2 + \frac{\Delta W_{В}^2 + \Delta W_{МП}^2 + \Delta W_{ХС}^2}{\left(1 - \frac{W_{В} + W_{МП} + W_{ХС}}{100}\right)^2}} \quad (1)$$

где $\delta M_{БР}$ – относительная погрешность при измерении массы брутто нефти, %;

$\Delta W_{В}$ – абсолютная погрешность определения массовой доли воды в нефти в лаборатории, %;

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

$$\Delta W_{ХС} = \pm 0,1 \cdot \frac{\Delta \varphi_{ХС}}{\rho_{\varphi_{ХС}}} \quad (2)$$

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

$\rho_{\varphi_{ХС}}$ – плотность нефти при условиях определения $\varphi_{ХС}$, кг/м³.

Допускается для вычисления $\Delta W_{ХС}$ использовать значение плотности нефти,

определенное с применением поточного плотномера.

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

W_B – массовая доля воды в нефти, %;

$W_{ХС}$ – массовая доля хлористых солей в нефти, %, вычисляемая по формуле

$$W_{ХС} = 0,1 \cdot \frac{\varphi_{ХС}}{\rho_{\varphi_{ХС}}},$$

где $\varphi_{ХС}$ – массовая концентрация хлористых солей в нефти, мг/дм³;

$\rho_{\varphi_{ХС}}$ – плотность нефти при условиях определения $\varphi_{ХС}$, кг/м³.

Допускается для вычисления $W_{ХС}$ использовать значение плотности нефти, определенное с применением поточного плотномера.

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

Абсолютные погрешности определения массовой доли воды ΔW_B , %, механических примесей в нефти $\Delta W_{МП}$, %, и массовой концентрации хлористых солей в нефти $\Delta \varphi_{ХС}$, мг/дм³ вычисляют по формуле

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

где R – воспроизводимость методов определения показателей качества нефти, % (мг/дм³);

r – сходимость (повторяемость) методов определения показателей качества нефти, % (мг/дм³).

Значения R и r методов определения массовой доли воды и механических примесей приведены в ГОСТ 2477-2014 «Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды», ГОСТ 6370-2018 «Нефть, нефтепродукты и присадки. Методы определения механических примесей», ГОСТ 21534-2021 «Нефть. Методы определения содержания хлористых солей» соответственно.

П р и м е ч а н и е – Абсолютную погрешность измерений плотности нефти при расчете значений абсолютной погрешности измерений массовых долей воды и хлористых солей не учитывают ввиду ее малого влияния.

Погрешность δM_H достигает максимального значения при максимальных значениях массовых долей воды, хлористых солей, механических примесей и минимальном значении плотности нефти.

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

9.5 При получении положительных результатов по 9.1–9.4 настоящей методики поверки, а именно:

- диапазон измерений массового расхода нефти через систему, определенный при поверке системы, не превышает диапазона измерений, указанного в описании типа системы;

- средства измерений, входящие в состав системы поверены, сведения о положительных результатах поверки занесены в ФИФОЕИ, имеют действующие знаки поверки, если предусмотрено нанесение знаков поверки на средства измерений, и (или) имеют действующие свидетельства о поверке, если предусмотрено оформление свидетельств о поверке на бумажном

носителе, и (или) записи в паспортах (формулярах), заверенные подписью поверителя и знаком поверки.

- значение относительной погрешности измерений массы брутто нефти системы не превышает установленные пределы $\pm 0,25$ %;

- значение относительной погрешности измерений массы нетто нефти системы не превышает установленные пределы $\pm 0,35$ %

Систему считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки 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 системы передаются в ФИФОЕИ лицом, проводившим поверку системы.

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

На оборотной стороне свидетельства о поверке системы указывают диапазон измерений массового расхода нефти и пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефти.

Протокол поверки является обязательным приложением к свидетельству о поверке.

В протоколе поверки системы приводят перечень фактически установленных на момент проведения поверки системы средств измерений из состава системы с указанием их заводских номеров.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено. Установка пломб на систему не предусмотрена.

10.4 По заявлению владельца системы или лица, предоставившего систему 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: _____
Регистрационный номер в ФИФОЕИ: _____
Заводской номер: _____
Наименование владельца системы /заказчика: _____
Методика поверки: _____
Место проведения поверки: _____
Измеряемая среда: _____
Количество измерительных линий: _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр
соответствует/не соответствует требованиям раздела 6
2. Опробование средства измерений
соответствует/не соответствует требованиям подраздела 7.2
3. Проверка программного обеспечения средства измерений
соответствует/не соответствует требованиям раздела 8
4. Определение метрологических характеристик
4.1 Проверка сведений о результатах поверки средств измерений, входящих в состав системы,
соответствует/не соответствует требованиям подраздела 9.1

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Наименование	Заводской номер*	Регистрационный номер	Наличие сведений о поверке в ФИФОЕИ (Да/Нет)
* Допускается замена средства измерений на аналогичное средство измерений утвержденного типа из перечня средств измерений в описании типа системы без переоформления настоящего протокола поверки системы и с предоставлением сведений о положительных результатах поверки заменяющего средства измерений.			

4.2 Определение диапазона измерений массового расхода нефти через систему
Диапазон измерений массового расхода нефти через систему соответствует/не соответствует требованиям подраздела 9.2

4.3 Определение относительной погрешности измерений массы брутто и нетто нефти системы

Относительная погрешность измерений массы брутто нефти системы
соответствует/не соответствует требованиям подраздела 9.3

Относительная погрешность измерений массы нетто нефти системы
соответствует/не соответствует требованиям подраздела 9.4

Заключение:

Соответствует/не соответствует требованиям, установленным в описании типа.

Должность лица, проводившего поверку

подпись

Ф.И.О.

Дата поверки