

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

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



А.С. Тайбинский

«19» января 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
НЕФТИ ОПЕРАТИВНАЯ

Методика поверки

МП 1590-14-2024

Начальник научно-
исследовательского отдела

Р.Р. Нурмухаметов

Тел.: (843) 299-72-00

г. Казань
2024 г.

РАЗРАБОТАНА	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
ИСПОЛНИТЕЛИ	Груздев Р.Н.
СОГЛАСОВАНА	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти оперативную (далее – СИКН) с заводским № 741 и устанавливает объем, порядок и методику проведения первичной и периодической поверок СИКН на месте ее эксплуатации.

Поверка СИКН осуществляется методом косвенных измерений в соответствии с требованиями части 2 Государственной поверочной схемы 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 «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» (далее – ГПС), и обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 3-2020 Государственный первичный эталон единицы массы - килограмма в диапазоне от $5 \cdot 10^{-8}$ до 20 кг или ГЭТ 63-2019 Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости в диапазоне от 0,01 до 2000 т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$).

Если очередной срок поверки средства измерений (СИ) (измерительного компонента) из состава СИКН наступает до очередного срока поверки СИКН, или появилась необходимость проведения периодической или внеочередной поверки СИ (измерительного компонента), или проведена замена СИ (измерительного компонента) на СИ утвержденного типа из перечня СИ в описании типа СИКН, то проверяют наличие сведений о положительных результатах поверки этого СИ (измерительного компонента) или проводят его поверку, при этом внеочередную поверку СИКН не проводят, протокол поверки СИКН не переоформляют. После проведения поверки замененного СИ предоставляют сведения о положительных результатах поверки этого СИ.

В результате поверки СИКН должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические требования

Диапазон измерений массового расхода измеряемой среды (нефти), т/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы измеряемой среды (массы брутто нефти) при применении СИКН в качестве рабочего СИ, %
от 350 до 3575	$\pm 0,25$

Фактический диапазон измерений массового расхода определяется при проведении поверки СИКН, фактический диапазон измерений массового расхода не может превышать диапазон измерений массового расхода, указанный в таблице 1.

При пользовании настоящей методикой поверки следует в установленном порядке проводить действие ссылочных документов. Если документ заменен или частично изменен, то следует руководствоваться положениями заменяющего или частично заменяющего документа. Если документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 - Перечень операций поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр СИКН	Да	Да	6
Опробование СИКН	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения СИКН	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик СИКН	Да	Да	9
Подтверждение соответствия СИКН метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

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 расхода нефти, указанном в описании типа СИКН, или в фактически обеспечивающимся при поверке диапазоне измерений расхода с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки. Фактический диапазон измерений расхода нефти не может превышать диапазона измерений расхода, 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 значениям, указанным в описании типа СИКН, проверяют по данным о показателях качества нефти, представленным владельцем СИКН.

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

3.5 Температуру окружающей среды измеряют с помощью измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 или аналогичного СИ, позволяющего измерять температуру окружающей среды.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Для контроля условий проведения поверки СИКН применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
П. 3 Контроль условий поверки	Средство измерений температуры окружающей среды с нижним пределом диапазона измерений температуры окружающей среды не менее минус 40 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 15500-12
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ;

- в области промышленной безопасности – Федеральным законом от 21.07.1997 № 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), Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов (приказ Ростехнадзора от 21.12.2021 № 444 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими документами;

- в области пожарной безопасности – Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;

- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (приказ 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»;

- в области охраны окружающей среды – Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

5.2 К СИ (измерительным компонентам), средствам поверки и используемому при поверке вспомогательному оборудованию обеспечивают свободный доступ. При необходимости предусматривают лестницы и площадки, соответствующие требованиям безопасности.

5.3 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний средств поверки.

5.4 Управление СИ (измерительными компонентами), средствами поверки и вспомогательным оборудованием выполняют лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности и допущенные к выполнению поверки.

5.5 К проведению поверки допускают лиц, изучивших инструкцию по эксплуатации СИКН, эксплуатационную документацию на средства поверки и настоящую методику поверки и прошедших инструктаж по технике безопасности.

5.6 При появлении течи нефти, загазованности и других ситуаций, нарушающих нормальный ход поверочных работ, поверку прекращают.

6. Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют внешний вид, комплектность и маркировку СИКН.

6.2 Комплектность СИКН должна соответствовать ее описанию типа.

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

- на элементах СИКН не должно быть видимых механических повреждений и дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- надписи и обозначения на компонентах СИКН должны быть четкими и соответствовать эксплуатационной документации.

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

6.5 СИКН, не прошедшая внешний осмотр, к дальнейшей поверке не допускается до устранения выявленных несоответствий.

7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

7.2 Проверяют наличие сведений о положительных результатах поверки средств поверки, включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ), и (или) знаков поверки, нанесенных на средства поверки, и (или) свидетельств о поверке и (или) записей о проведенной поверке в паспортах (формулярах) средств поверки, заверенных подписью поверителя и знаком поверки с указанием даты поверки, применяемых при проведении поверки.

7.3 Проверяют правильность монтажа и соединений расходомеров массовых и СИ, применяемых при опробовании СИКН, в соответствии с технологической схемой СИКН.

7.4 Устраняют возможность протечек нефти на участке между расходомерами массовыми и поверочной установкой (ПУ) в случае применения ПУ при опробовании СИКН.

Примечание – Задвижки, расположенные на измерительных линиях, соединяющих данный участок с другими трубопроводами, должны иметь устройства контроля протечек.

7.5 Проверяют отсутствие свободного газа в измерительных линиях с расходомерами массовыми, а также в верхних точках трубопроводов, соединяющих расходомеры массовые и ПУ в случае применения ПУ при опробовании СИКН. Для этого устанавливают расход нефти через расходомер массовый и ПУ в пределах рабочего диапазона измерений расхода расходомера массового и открывают краны, расположенные в верхних точках трубопроводов и ПУ. Проводят несколько раз пуск поршня ПУ до полного прекращения выделения пузырьков газа из этих кранов, и затем закрывают их.

7.6 Проверяют герметичность технологической схемы, состоящей из расходомеров массовых, ПУ (в случае ее применения), задвижек и трубопроводов. Для этого устанавливают в технологической схеме давление нефти, равное рабочему. Результаты проверки герметичности считают положительными, если в течение 5 мин. отсутствуют появления капель или утечек нефти через сальники, фланцевые, резьбовые или сварные соединения.

7.7 Проверяют герметичность задвижек, через которые возможны утечки нефти, влияющие на результаты измерений при поверке. При невозможности устранения утечек такие задвижки заглушают (проверяют наличие заглушек).

7.8 При опробовании СИКН с применением ПУ проверяют стабильность температуры нефти. Температуру нефти считают стабильной, если ее изменение на входе и выходе ПУ за время одного измерения не превышает по абсолютной величине 0,2 °С.

7.9 Подготавливают ПУ (в случае ее применения) и (или) СИ, применяемые при опробовании СИКН, к работе согласно их эксплуатационной документации.

7.10 Вводят в память измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) необходимые данные или проверяют ранее введенные данные.

7.11 Проверяют действие и взаимодействие компонентов СИКН в соответствии с инструкцией по эксплуатации СИКН, возможность получения отчетов следующим образом:

- проверяется наличие электропитания элементов СИКН;
- проверяется наличие связи между первичными преобразователями, вторичной аппаратурой и 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 ИВК и АРМ оператора СИКН распечатываются пробные отчеты (протоколы поверки и другие отчеты).

7.12 При опробовании СИКН проводят одно измерение для любого рабочего расходомера массового из состава СИКН при любом значении расхода в пределах рабочего диапазона измерений расхода СИКН. В случае применения ПУ при опробовании СИКН запускают поршень ПУ, и при прохождении поршня наблюдают за началом отсчета импульсов, генерируемых расходомером массовым, а при прохождении второго детектора – за окончанием отсчета импульсов. При опробовании СИКН с применением контрольно-резервного расходомера массового, применяемого в качестве контрольного, наблюдают на дисплее ИВК за количеством импульсов, регистрируемых ИВК, за заданный интервал времени (не менее 3 мин.).

7.13 При опробовании СИКН определяют относительное отклонение δ , %, массы нефти, измеренной расходомером массовым, от массы нефти, измеренной контрольно-резервным расходомером массовым, применяемым в качестве контрольного, или ПУ, по формуле

$$\delta = \frac{M_{PM} - M_K}{M_K} \cdot 100\%, \quad (1)$$

- где M_{PM} – масса нефти, измеренная рабочим расходомером массовым при значении расхода на момент проведения опробования СИКН, т;
- M_K – масса нефти, измеренная контрольно-резервным расходомером массовым, применяемым в качестве контрольного, или ПУ (в случае применения ПУ при опробовании СИКН) при значении расхода на момент проведения опробования СИКН, т.

7.14 Результат опробования считают положительным, если СИ (измерительные компоненты) СИКН функционируют и взаимодействуют в штатном режиме, обеспечены электропитанием, абсолютное значение относительного отклонения δ , %, при проведении измерения массы нефти не превышает 0,25 %.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) ИВК представлена набором программных модулей, выполняющих определенные вычислительные функции и имеющих идентификационные данные.

8.2 Проверку соответствия идентификационных данных ПО ИВК сведениям, приведенным в описании типа СИКН, проводят в следующей последовательности:

- перейти в «Контекстное меню»;
- выбрать пункт «О программе». На экране появится окно со сведениями о ПО ИВК.

8.3 Результат проверки соответствия идентификационных данных ПО ИВК (идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО) считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО ИВК соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 2 описания типа СИКН.

8.4 Проверку соответствия идентификационных данных ПО АРМ оператора проводят в следующей последовательности:

- в основном меню, расположенном в верхней части экрана монитора АРМ оператора, выбрать пункт меню «О программе»;

- нажать кнопку «Модули», на экране появится диалоговое окно с информацией о ПО.

8.5 Результат проверки соответствия идентификационных данных ПО АРМ оператора считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО АРМ оператора соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 2 описания типа СИКН.

8.6 В случае, если идентификационные данные ПО ИВК и АРМ оператора не соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа на СИКН, поверку СИКН прекращают. Выясняют и устраняют причины, вызвавшие несоответствие. После чего повторно проверяют идентификационные данные ПО ИВК и АРМ оператора.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Проверяют наличие сведений о положительных результатах поверки СИ (измерительных компонентов), фактически установленных на СИКН (из числа СИ, приведенных в таблице 1 описания типа СИКН, а также показывающих СИ давления утвержденного типа), в ФИФОЕИ, наличие действующих знаков поверки, нанесенных на СИ (измерительные компоненты), если предусмотрено нанесение знаков поверки, 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.

9.2 Перечень СИ (измерительных компонентов) из состава СИКН приведен в таблице 1 описания типа СИКН.

9.3 Результаты проверки считают положительными, если СИ (измерительные компоненты) имеют запись в ФИФОЕИ о положительных результатах поверки, действующие свидетельства о поверке, если предусмотрено оформление свидетельств о поверке этих СИ на бумажном носителе, и (или) записи в паспортах (формулярах), действующие знаки поверки, нанесенные на СИ (измерительные компоненты), если предусмотрено нанесение знаков поверки.

9.4 При получении положительных результатов по п. 9.1 настоящей методики поверки погрешность измерений массы нефти с применением СИКН не превышает установленные пределы $\pm 0,25$ %.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 При получении положительных результатов по п. 9.1 настоящей методики поверки, а именно:

- СИ (измерительные компоненты), входящие в состав СИКН, имеют действующие свидетельства о поверке и (или) запись в ФИФОЕИ о положительных результатах поверки, а также действующие знаки поверки;

- значение относительной погрешности измерений массы нефти с применением СИКН не превышает установленные пределы $\pm 0,25$ %,

СИКН считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки СИКН положительным.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки СИКН рекомендуется оформлять протоколом в соответствии с Приложением А. Допускается оформлять протокол поверки СИКН в измененном виде. Сведения о результатах поверки передаются в ФИФОЕИ лицом, проводившим поверку СИКН.

11.2 При положительных результатах поверки СИКН признается пригодной к применению.

11.3 Результаты поверки оформляют в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации.

11.4 При оформлении свидетельства о поверке СИКН на оборотной стороне свидетельства о поверке указывают диапазон измерений массового расхода и пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефти, а также номер протокола, являющегося неотъемлемой частью свидетельства о поверке СИКН. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке СИКН.

11.5 В протоколе поверки СИКН приводят перечень измерительных компонентов с указанием их заводских и регистрационных номеров по форме, приведенной в приложении А.

11.6 В случае периодической или внеочередной поверки СИ (измерительного компонента) или замены СИ (измерительного компонента) из состава СИКН на аналогичное, приложенное свидетельство о поверке СИ (измерительного компонента) заменяют на новое свидетельство о поверке СИ (измерительного компонента).

11.7 При отрицательных результатах поверки СИКН к эксплуатации не допускают, выдают извещение о непригодности в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации.

11.8 Установка пломб непосредственно на СИКН не предусмотрена. Нанесение знака поверки непосредственно на СИКН не предусмотрено.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки СИКН

Стр. _ из _

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 окружающего воздуха в помещении аппаратной СИКН: _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Измеряемая среда: _____
Количество измерительных линий: _____
Диапазон измерений массового расхода
измеряемой среды: _____

1 Внешний осмотр: _____
(соответствует/не соответствует)

2 Подготовка к поверке: _____
(соответствует/не соответствует)

3 Опробование: _____
(соответствует/не соответствует)

4 Проверка герметичности: _____
(соответствует/не соответствует)

5 Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____
(соответствует/не соответствует)

6 Определение метрологических характеристик средства измерений: _____
(соответствует/не соответствует)

Таблица – Перечень СИ (измерительных компонентов)

Наименование	Заводской номер	Регистрационный номер	Наличие сведений о поверке в ФИФОЕИ (Да/Нет)
Примечание – Допускается замена СИ на аналогичное СИ утвержденного типа из перечня СИ в описании СИКН без переоформления настоящего протокола поверки СИКН и с предоставлением сведений о положительных результатах поверки замененного СИ.			

Относительная погрешность измерений массы брутто нефти с применением СИКН: _____.

Значение относительной погрешности измерений
массы брутто измеряемой среды (нефти) СИКН: _____
(соответствует/не соответствует)

Подпись лица, проводившего поверку _____ / _____
подпись Ф.И.О.

Дата проведения поверки « ____ » _____ 20 ____ г.