

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 по науке



А.И. Горчев

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
НЕФТИ ДЛЯ БЕРЕГОВЫХ СООРУЖЕНИЙ МОРСКОГО ТЕРМИНАЛА

Методика поверки

МП 1523-14-2023

Начальник научно-
исследовательского отдела

Р.Р. Нурмухаметов
Тел.: (843) 299-72-00

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 системы измерений количества и показателей качества нефти для Береговых сооружений Морского терминала (далее – СИКН) с заводскими № 313/42-РК-А570, № 313/42-РК-А580, № 313/42-РК-А590 и устанавливает объем, порядок и методику проведения первичной и периодической поверок каждой СИКН на месте эксплуатации.

Поверка каждой 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 216-2018 Государственному первичному эталону единицы объема жидкости в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$ до $1,0 \text{ м}^3$ или ГЭТ 63-2019 Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости.

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 должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Диапазон измерений объемного (массового) расхода измеряемой среды (нефти), $\text{м}^3/\text{ч}$ (т/ч)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы измеряемой среды (нефти) при применении СИКН в качестве рабочего СИ, %	
	$\pm 0,25$ (масса брутто)	$\pm 0,35$ (масса нетто)
от 400 до 12700 (от 300 до 10795)		

При пользовании настоящей методикой поверки следует в установленном порядке проверить 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

Окончание таблицы 2

Наименование операции	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
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 обеспечиваемым 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 проверяют по данным паспорта качества нефти.

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 При проведении поверки применяют основные 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 минус 24 °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. №) 71394-18

Окончание таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
П. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с частью 2 ГПС с верхним пределом диапазона измерений объемного расхода измеряемой среды не менее 3200 м ³ /ч и пределами допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода $\pm 0,05$ % (для рабочего эталона 1-го разряда) и $\pm 0,1$ % (для рабочего эталона 2-го разряда)	Установка поверочная трубопоршневая двусторонняя OGSB (далее – ТПУ), рег. № 62207-15
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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 12.03.2013 № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ от 27.12. 2012 № 784 «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и 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» (утверждены Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»), Приказ Минэнерго Российской Федерации от 13.01.2003 № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- 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 и инструкции по эксплуатации.

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

- на компонентах 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 действующих свидетельств об аттестации эталонов и (или) наличие сведений о положительных результатах поверки эталонов и СИ (измерительных компонентов), включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и (или) знаков поверки, нанесенных на СИ, и (или) свидетельств о поверке и (или) записей о проведенной поверке в паспортах (формулярах) СИ, заверенных подписью поверителя и знаком поверки с указанием даты поверки, применяемых при проведении поверки.

7.3 Проверяют правильность монтажа и соединений преобразователей расхода турбинных НТМ 16 (далее – ТПР), ТПУ и СИ, применяемых при поверке, в соответствии с технологической схемой СИКН.

7.4 Устраняют возможность протечек нефти на участке между ТПР и ТПУ.

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

7.5 Проверяют отсутствие свободного воздуха в измерительных линиях ТПР и ТПУ, а также в верхних точках трубопроводов, соединяющих ТПР и ТПУ. Для этого устанавливают расход нефти через ТПР и ТПУ в пределах рабочего диапазона измерений расхода ТПР и открывают краны, расположенные в верхних точках трубопроводов и ТПУ. Проводят несколько раз пуск поршня ТПУ до полного прекращения выделения пузырьков воздуха или газа из этих кранов, и затем закрывают их.

7.6 Проверяют герметичность технологической схемы, состоящей из ТПР, ТПУ, задвижек и трубопроводов. Для этого устанавливают в технологической схеме давление нефти, равное рабочему. Не допускают появления капель или утечек нефти через сальники, фланцевые, резьбовые или сварные соединения при наблюдении в течение 5 минут.

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 Проверяют стабильность температуры нефти. Температуру нефти считают стабильной, если ее изменение в измерительной линии ТПР, на входе и выходе ТПУ за время одного измерения не превышает по абсолютной величине $0,2^{\circ}\text{C}$.

7.9 Подготавливают ТПУ и СИ, применяемые при поверке, 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 и средств поверки;
- 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 каждой СИКН проводят одно измерение при любом значении расхода в пределах рабочего диапазона измерений расхода СИКН. Запускают поршень ТПУ и при прохождении поршня наблюдают за началом отсчета импульсов, генерируемых ТПР, а при прохождении второго детектора – за окончанием отсчета импульсов. Результаты измерений количества импульсов наблюдают на дисплее ИВК.

7.13 При опробовании СИКН определяют относительное отклонение δ , %, значения коэффициента преобразования ТПР, вычисленного ИВК по градуировочной характеристике, заложенной в ИВК, от значения коэффициента преобразования ТПР, определенного с применением ТПУ.

$$\delta_i = \frac{K_{ТПР} - K_{ТПУ}}{K_{ТПУ}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $K_{ТПР}$ – коэффициент преобразования ТПР, вычисленный ИВК по градуировочной характеристике, заложенной в ИВК, при значении расхода на момент проведения опробования СИКН, имп/м^3 ;

$K_{ТПУ}$ – коэффициент преобразования ТПР, определенный с применением ТПУ, при значении расхода на момент проведения опробования СИКН, имп/м^3 .

7.14 Результат опробования считают положительным, если СИ (измерительные компоненты) СИКН функционируют и взаимодействуют в штатном режиме, обеспечены электропитанием, абсолютное значение относительного отклонения δ , %, для каждого измерения не превышает $0,15\%$.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверяют соответствие идентификационных данных программного обеспечения (ПО) СИКН сведениям, приведенным в описании типа СИКН.

8.2 Определение идентификационных данных ПО ИВК проводят в следующей последовательности:

а) необходимо включить питание, если питание было выключено;

б) дождаться после включения питания появления на дисплее главного меню или войти в главное меню;

в) в главном меню вызвать контекстное меню с помощью кнопки в виде трех точек, расположенной в строке меню в крайнем правом положении;

г) при нажатии на кнопку контекстного меню выбрать пункт меню «О программе», на экране появятся идентификационные данные о ПО ИВК.

8.3 Результат подтверждения соответствия ПО ИВК считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО ИВК соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 2 описания типа СИКН.

8.4 Определение идентификационных данных ПО АРМ оператора проводят в следующей последовательности:

а) нажать кнопку «Мнемосхема»;

б) в диалоговом окне «Мнемосхема» нажать кнопку «CRC32», на экране появится информация об идентификационных данных ПО АРМ оператора.

8.5 Результат подтверждения соответствия 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 СИКН не соответствуют данным, указанным в описании типа на СИКН, проверку прекращают. Выясняют и устраняют причины, вызвавшие несоответствие. После чего повторно проверяют идентификационные данные ПО СИКН.

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), в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – 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 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 брутто нефти с применением СИКН не превышает установленные пределы $\pm 0,25\%$, погрешность измерений массы нетто нефти с применением СИКН не превышает установленные пределы $\pm 0,35\%$.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

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

- 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 брутто нефти с применением СИКН не превышает установленные пределы $\pm 0,25\%$;

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

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 бумажном носителе на оборотной стороне свидетельства о поверке указывают диапазон измерений объемного (массового) расхода, пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти и пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти. 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.

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 на открытой площадке СИКН: _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Измеряемая среда: _____
Количество измерительных линий: _____
Диапазон измерений объемного (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)

* 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.

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

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

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

Дата проведения поверки « ____ » _____ 20 ____ г.