

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»

УТВЕРЖДАЮ

~~Заместитель директора по развитию~~


А.С. Тайбинский

« 20 » 11 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

№ 741

Методика поверки

МП 1196-14-2020

Начальник отдела НИО-14

 Р.Р. Нурмухаметов

Тел.: +7 (843) 299-72-00

Казань
2020

РАЗРАБОТАНА	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
ИСПОЛНИТЕЛИ	Черепанов М.В.
УТВЕРЖДЕНА	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 741 (далее – СИКН) с заводским № 32 и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта, и периодической поверки при эксплуатации.

Поверка СИКН осуществляется методом косвенных измерений в соответствии с требованиями Государственной поверочной схемы (часть 2), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256.

Если очередной срок поверки измерительного компонента из СИКН наступает до очередного срока поверки СИКН, или появилась необходимость проведения периодической или внеочередной поверки измерительного компонента, то поверяют только этот измерительный компонент, при этом внеочередную поверку СИКН не проводят.

Допускается проведение поверки СИКН в части отдельного измерительного канала (ИК) в соответствии с заявлением владельца СИКН.

Интервал между поверками СИКН – 12 месяцев.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

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

Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку не проводят.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку СИКН проводят на месте эксплуатации в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или фактически обеспечиваемым при поверке диапазоне измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведения поверки. Фактический диапазон измерений не может превышать диапазона измерений, указанного в описании типа СИКН.

3.2 Характеристики СИКН и параметры измеряемой среды при проведении поверки должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Соответствие параметров измеряемой среды, указанных в таблице 2, проверяют по данным паспорта качества нефтепродуктов.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода нефтепродуктов*, м ³ /ч	от 400 до 4800
Диапазон измерений объемного расхода нефтепродуктов через ИК**, м ³ /ч	от 0 до 12
Параметры измеряемой среды:	
- измеряемая среда	нефтепродукт
- температура, °С	от 0 до +35
- массовая доля серы, %	от 0,0004 до 0,3
- плотность в рабочем диапазоне температуры, кг/м ³	от 806 до 905
- вязкость кинематическая в рабочем диапазоне температуры, мм ² /с	от 0,2 до 6,0
- массовая доля воды, %	отсутствует
- давление насыщенных паров при максимальной температуре, кПа, не более	25,5
- массовая доля механических примесей, % не более	отсутствует
*Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может превышать максимальный диапазон измерений. ** Измерительный канал объемного расхода нефтепродуктов.	

3.3 Определение метрологических характеристик ИК комплектным способом проводят при следующих условиях:

- на месте эксплуатации;
- отклонение расхода рабочей жидкости от установленного значения в процессе калибровки за время одного измерения не должно превышать $\pm 2,5$ %.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта методики поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Рекомендуемое средство поверки
Эталоны (Основные средства поверки)		
7.3	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с частью 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 07.02.2018 № 256 (установка трубопоршневая (далее – ПУ) с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1$ %).	Установка трубопоршневая поверочная двунаправленная (регистрационной № 12888-99)
Вспомогательные средства поверки (средства измерений)		
9.2	Расходомер ультразвуковой с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5$ %	Расходомер ультразвуковой Fluxus ADM F601 (регистрационной № 47097-11)

Продолжение таблицы 3

Номер пункта методики поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Рекомендуемое средство поверки
9.2	Преобразователь плотности поточный (далее - ПП) с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3 \text{ кг/м}^3$	Преобразователь плотности измерительный модели 7835 (регистрационной № 15644-06)
7.3, 9.2	Комплекс измерительно-вычислительный (далее - ИВК) с пределами допускаемой относительной погрешности вычисления коэффициента преобразования преобразователей расхода $\pm 0,025 \%$, вычисления массы нефтепродукта $\pm 0,05 \%$	Комплекс измерительно-вычислительный ТН-01 (регистрационной № 67527-17)

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИКН с требуемой точностью.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении работ соблюдают требования, определяемые документами:

- в области охраны труда – Трудовой кодекс Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора № 101 от 12 марта 2013 г. «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 № 784 от 27 декабря 2012 г. «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими отраслевыми нормативными документами;
- в области пожарной безопасности – Федеральный закон 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»), СНиП 21.01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- в области охраны окружающей среды – Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ. - правилами безопасности при эксплуатации используемых средств измерений, приведенными в их эксплуатационной документации.

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

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

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 должно быть установлено соответствие СИКН следующим требованиям:

- комплектность СИКН должна соответствовать эксплуатационной документации;
- на компонентах СИКН не должно быть механических повреждений и дефектов, препятствующих применению СИКН;
- надписи и обозначения на компонентах СИКН должны быть четкими и соответствовать технической документации.

Результат считают положительным, если СИКН соответствует вышеперечисленным требованиям.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовка к поверке

Подготовку средств поверки и СИКН осуществляют в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Проверяют наличие информации о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФОЕИ) и(или) свидетельств о поверке (свидетельств об аттестации) и(или) знаков поверки и на все средства поверки.

7.2 Проверяют герметичность СИКН.

Собирают и заполняют нефтепродуктом технологическую схему. Оперативным персоналом путем визуального осмотра проверяется отсутствие утечек через фланцевые, резьбовые и уплотнительные соединения элементов технологической схемы СИКН.

На элементах технологической схемы СИКН не должно наблюдаться следов нефтепродукта.

При обнаружении следов нефтепродукта поверку прекращают и принимают меры по устранению утечки.

7.3 Опробование

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

- проверяют наличие электропитания на компонентах СИКН и средствах поверки;
- проверяют наличие связи между первичными преобразователями, вторичной аппаратурой и ИВК, ИВК и АРМ оператора СИКН путем визуального контроля меняющихся значений измеряемых величин на дисплее компьютера АРМ оператора (расход через СИКН и ИК, температура, давление, плотность нефтепродукта);
- проводят опробование преобразователей расхода жидкости турбинных HELIFLU TZ-N с Ду 16...500 мм (далее – ТПР), входящих в состав СИКН, с применением ПУ. При любом

значении расхода из рабочего диапазона ТПР проводят не менее трех последовательных измерений. При каждом измерении, в соответствии с методикой поверки ТПР, определяют фактическое значение коэффициента преобразования ТПР. Определяют относительное отклонение значения коэффициента преобразования по формуле

$$\delta K = \frac{K_{\text{тек}} - K_{\text{уст}}}{K_{\text{уст}}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $K_{\text{тек}}$ – значение коэффициента преобразования ТПР, определенное в текущей точке расхода, имп/м^3 ;

$K_{\text{уст}}$ – значение коэффициента преобразования ТПР, вычисленное ИВК, имп/м^3 .

Примечание – При периодической поверке СИКН опробование ТПР допускается не проводить, если с момента последнего контроля метрологических характеристик ТПР прошло не более одного межконтрольного интервала.

- проверяют работоспособность измерительных компонентов, входящих в состав ИК, для чего при любом значении расхода в пределах рабочего диапазона, проводят одно измерение. Результаты измерений расхода через ИК наблюдают на дисплее ИВК или компьютера автоматизированного рабочего места оператора СИКН.

7.4 Результат опробования считают положительным, если:

- компоненты СИКН функционируют и взаимодействуют в штатном режиме;
- элементы СИКН обеспечены электропитанием;
- на элементах и компонентах отсутствуют следы нефтепродукта;
- абсолютное значение относительного отклонения значения коэффициента преобразования по результатам опробования ТПР не превышает $\pm 0,15\%$;
- на дисплее ИВК или компьютера АРМ оператора СИКН наблюдаются изменения показаний расхода.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) ИВК проводят в соответствии с руководством оператора.

Результат считают положительным, если идентификационные данные ПО СИКН соответствуют указанным в описании типа СИКН.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Проверка результатов поверки измерительных компонентов, входящих в состав СИКН

Проверяют наличие у измерительных компонентов, входящих в состав СИКН (за исключением счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion модели R (далее - ПР), входящих в состав ИК), наличие информации о результатах поверки в ФИФОЕИ и действующих знаков поверки и (или) свидетельств о поверке, и (или) записи в паспортах (формулярах), заверенные подписью поверителя и знаком поверки.

Перечень измерительных компонентов, входящих в состав СИКН, приведен в описании типа СИКН.

Входящие в состав СИКН измерительные компоненты на момент проведения поверки СИКН должны быть поверены в соответствии с документами на поверку, указанными в свидетельствах об утверждении типа (описаниях типа) данных измерительных компонентов.

Результат проверки считают положительным, если измерительные компоненты, входящие в состав СИКН, имеют запись в ФИФ ОЕИ о положительных результатах поверки, а также действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверки, и (или) запись в паспортах (формулярах).

9.2 Определение метрологических характеристик ИК проводят в соответствии с приложением Б к данной методике поверки.

9.3 Определение относительной погрешности СИКН при измерении массы нефтепродуктов.

При получении положительных результатов по 9.1, 9.2 настоящей методики поверки, относительная погрешность измерений массы нефтепродуктов не превышает установленные пределы $\pm 0,25$ %.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

При получении положительных результатов по 9 СИКН считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки положительным.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки СИКН оформляют протоколом согласно Приложению А. При оформлении протокола средствами вычислительной техники и вручную допускается форму протокола представлять в измененном виде.

Сведения о результатах поверки СИКН передаются в ФИФ ОЕИ аккредитованным на поверку лицом, проводящим поверку.

11.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКН в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений на территории РФ.

На оборотной стороне свидетельства о поверке СИКН указывают пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов.

К свидетельству о поверке СИКН прикладывают:

- перечень автономных измерительных блоков, в который включают перечень измерительных компонентов, входящих в состав СИКН, с указанием их заводских номеров;
- протокол поверки СИКН.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН, а также на пломбы, установленные на контрольных проволоках, согласно описанию типа СИКН.

11.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений на территории РФ.

11.4 В случае периодической или внеочередной поверки измерительного компонента приложенное свидетельство о поверке измерительного компонента заменяют на новое.

11.5 В случае необходимости определения метрологических характеристик отдельного ИК оформляют свидетельство о поверке СИКН в части отдельного ИК, при этом срок действия свидетельства о поверке СИКН в части отдельных ИК определяется интервалом между поверками СИКН. На оборотной стороне свидетельства о поверке СИКН в части отдельного ИК указывают: наименование и номер ИК, диапазон измерений расхода и пределы допускаемой относительной погрешности ИК.

**Приложение А
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Стр. _ из _

Наименование, тип средства измерений: _____
Изготовитель: _____
Заводской номер: _____
Наименование и адрес заказчика: _____
Методика поверки: _____
Место проведения поверки: _____
Поверка выполнена с применением: _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

A.1. Внешний осмотр средства измерений _____ (соответствует/не соответствует 6)

A.2. Опробование средства измерений _____ (соответствует/не соответствует 7.2)

A.3. Проверка программного обеспечения средства измерений _____ (соответствует/не соответствует 8)

A.4. Определение метрологических характеристик средства измерений

A.4.1 Проверка результатов поверки измерительных компонентов, входящих в состав СИКН

Измерительные компоненты, входящих в состав СИКН, действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверки, и (или) запись в паспортах (формулярах), запись в ФИФ ОЕИ _____ (имеют/ не имеют).

A.4.2 Определение метрологических характеристик ИК (заполняется для каждого ИК)

ИК №: _____ Тип ПР: _____, зав. № _____ Тип ИВК: _____, зав. № _____

Измеряемая среда: _____

Результаты измерений и вычислений

№ измерения (i)	$Q_{пр}$, т/ч	Q_i , м ³ /ч	ρ_i , м ³ /ч	$\delta_{ИКi}$, %
1				
2				
3				
Максимальное значение $\delta_{ИК}$				

Метрологические характеристики ИК установленным в соответствии с 9.2 пределам _____ (соответствуют/не соответствуют)

**Приложение А
(окончание)**

Стр. _ из _

А.4.3 Относительная погрешность СИКН, при измерениях массы нефтепродуктов, установленным при утверждении типа пределам _____ (соответствует/не соответствует 9.3)

_____	_____	_____	Дата поверки	_____
должность лица, проводившего поверку	подпись	Ф.И.О.		

Приложение Б (обязательное)

Определение метрологических характеристик ИК

Определение относительной погрешности ИК объемного расхода нефтепродуктов проводят при рабочем значении расхода нефтепродукта через блок показателей качества нефтепродуктов (далее - БИК). В каждой точке расхода выполняют не менее трех измерений.

Для определения метрологических характеристик ИК проводят следующие операции.

Добиваются стабилизации расхода. Значение расхода в течение не менее чем 1 мин. не должно изменяться более чем на 2 % от установленного значения. После стабилизации расхода выполняют измерения. По окончании каждого измерения регистрируют:

- значение объемного расхода, измеренное расходомером (Q_{ij} , м³/ч);
- значение массового расхода, измеренное ИК ($Q_{ПРij}$, т/ч);
- значение плотности нефтепродукта, измеренное ПП (ρ_i , кг/м³).

По полученным исходным данным для каждого i -го измерения относительную погрешность ИК $\delta_{ИКi}$, %, по формуле

$$\delta_{ИКi} = \frac{\left(\frac{Q_{ИКi} \cdot 1000}{\rho_i} \right) - Q_i}{Q_i} \cdot 100 \% \quad (A.1)$$

Проверяют выполнение условия

$$\delta_{ИКj} \leq \pm 5,0 \% \quad (A.2)$$

При невыполнении условия (A.2) проводят мероприятия по выяснению и устранению причин, вызвавших невыполнение данного условия.

После устранения причин проводят повторно проверку выполнения условия (A.2).

В случае повторного невыполнения условия (A.2), определение метрологических характеристик ПР прекращают.

За относительную погрешность ИК ($\delta_{ИК}$, %) принимают

$$\delta_{ИК} = |\delta_i|_{\max} \quad (A.3)$$