



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный № RA.RU.311229 выдан 30.07.2015 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»

В.В. Фефелов

2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и показателей качества ШФЛУ на выходе
головной насосной станции перекачки СУГ Пуровского завода по
переработке конденсата ООО «НОВАТЭК-ПУРОВСКИЙ ЗПК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2604/1-311229-2021

г. Казань
2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества ШФЛУ на выходе головной насосной станции перекачки СУГ Пуровского завода по переработке конденсата ООО «НОВАТЭК-ПУРОВСКИЙ ЗПК» (далее – СИК ШФЛУ), заводской № 1752-13, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 СИК ШФЛУ соответствует требованиям к средствам измерений, установленным в 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 № 256 от 7 февраля 2018 года и прослеживается к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019.

1.3 Метрологические характеристики средств измерений (далее – СИ), установленных в составе СИК ШФЛУ, подтверждаются проверкой информации о результатах их поверки. Метрологические характеристики СИК ШФЛУ определяются на месте эксплуатации СИК ШФЛУ с помощью средств поверки в соответствии с пунктами 9.2, 9.3 настоящей методики поверки и расчетным методом в соответствии с пунктом 9.4 настоящей методики поверки.

1.4 Проведение поверки СИК ШФЛУ в части отдельных автономных блоков из состава СИК ШФЛУ для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не допускается.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	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	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку СИК ШФЛУ прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха в месте установки системы сбора и обработки информации, °С	от 18 до 25
– относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки СИК ШФЛУ применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
6, 7, 8, 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 18 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6А-КП-Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46434-11)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	
9.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ± 10 мкА	Калибратор многофункциональный МСх-R модификации
9.3	Средство воспроизведения последовательности импульсов: диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 20000 импульсов, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ± 1 импульс	МС5-R-IS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22237-08) (далее – калибратор)

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИК ШФЛУ с требуемой точностью.

4.3 Применяемые эталоны и СИ должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и СИК ШФЛУ, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации СИК ШФЛУ и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ и комплектность СИК ШФЛУ;
- отсутствие механических повреждений СИК ШФЛУ, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;
- наличие и целостность пломб СИ, входящих в состав СИК ШФЛУ.

6.2 Поверку продолжают, если:

- состав СИ и комплектность СИК ШФЛУ соответствуют описанию типа СИК ШФЛУ;
- отсутствуют механические повреждения СИК ШФЛУ, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения четкие;

– СИ, входящие в состав СИК ШФЛУ, опломбированы в соответствии с описаниями типа данных СИ.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных СИК ШФЛУ значений температуры, давления, расхода данным, отраженным в описании типа СИК ШФЛУ.

7.2 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и текущие измеренные СИК ШФЛУ значения температуры, давления, расхода находятся в пределах диапазонов, отраженных в описании типа СИК ШФЛУ.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) СИК ШФЛУ проводят сравнением идентификационных данных ПО СИК ШФЛУ с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа СИК ШФЛУ и отраженными в описании типа СИК ШФЛУ.

8.2 Проверку идентификационных данных ПО СИК ШФЛУ проводят для контроллеров измерительно-вычислительных OMNI 3000 и OMNI 6000 и комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+».

8.3 Результаты проверки ПО СИК ШФЛУ считают положительными, если идентификационные данные ПО СИК ШФЛУ совпадают с указанными в описании типа СИК ШФЛУ.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Проверка результатов поверки СИ, установленных в составе СИК ШФЛУ

9.1.1 Проверяют информацию о результатах поверки СИ, установленных в составе СИК ШФЛУ.

9.1.2 Результаты поверки по пункту 9.1 считают положительными, если СИ, установленные в составе СИК ШФЛУ, поверены в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

9.2 Определение приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

9.2.1 Поверку по пункту 9.2 проводят для измерительных каналов (далее – ИК) контроллеров измерительно-вычислительных OMNI 3000 и OMNI 6000 и комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+», задействованных в работе СИК ШФЛУ.

9.2.2 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК, и во вторичной части ИК (включая барьер искрозащиты) подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9.2.3 С помощью калибратора подают сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

9.2.4 Считывают значения входного сигнала с дисплея монитора автоматизированного рабочего места оператора СИК ШФЛУ и в каждой контрольной точке вычисляют приведенную погрешность измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное СИК ШФЛУ, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

9.2.5 Если показания СИК ШФЛУ можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение тока $I_{изм}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{изм} = \frac{16}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X_{изм} - X_{min}) + 4, \quad (2)$$

где X_{max} – настроенный верхний предел измерений измерительного канала, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

X_{min} – настроенный нижний предел измерений измерительного канала, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{изм}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений.

9.2.6 Результаты поверки по пункту 9.2 считают положительными, если:

– рассчитанные по формуле (1) значения приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА при преобразовании входных сигналов измерительными каналами в составе с контроллерами измерительно-вычислительными OMNI 3000 и OMNI 6000 в комплекте с преобразователями измерительными тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-Ex1.20 или модели KFD2-STV4-Ex1.20-1 не выходят за пределы $\pm 0,16\%$ в каждой контрольной точке;

– рассчитанные по формуле (1) значения приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА при преобразовании входных сигналов измерительными каналами в составе с комплексом измерительно-вычислительным расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» в комплекте с преобразователями измерительными тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-Ex1.20 или модели KFD2-STV4-Ex1.20-1 не выходят за пределы $\pm 0,14\%$ в каждой контрольной точке.

9.3 Определение относительной погрешности преобразования входных импульсных сигналов в значение массы продукта

9.3.1 Поверку по пункту 9.3 проводят для ИК контроллеров измерительно-вычислительных OMNI 6000 и комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+», задействованных в работе СИК ШФЛУ.

9.3.2 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и ко вторичной части ИК подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения импульсов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9.3.3 С помощью калибратора подают импульсный сигнал (не менее 20000 импульсов), предусмотрев синхронизацию начала счета импульсов.

9.3.4 Считывают значения входного сигнала с информационного дисплея СИК ШФЛУ и рассчитывают относительную погрешность преобразования входных импульсных сигналов δ_N , %, по формуле

$$\delta_N = \frac{n_{изм} - n_{зад}}{n_{зад}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $n_{изм}$ – количество импульсов, измеренное СИК ШФЛУ, импульсы;

$n_{зад}$ – количество импульсов, заданное калибратором, импульсы.

9.3.5 Повторяют операции по пунктам 9.3.2–9.3.4 четыре раза.

9.3.6 Результаты поверки по пункту 9.3 считают положительными, если:

– рассчитанные по формуле (3) значения относительной погрешности преобразования входных импульсных сигналов измерительными каналами в составе с контроллерами измерительно-вычислительными OMNI 6000 не выходят за пределы $\pm 0,005\%$ в каждой контрольной точке;

– рассчитанные по формуле (3) значения относительной погрешности преобразования входных импульсных сигналов измерительными каналами в составе с комплексом измерительно-вычислительным расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» не выходят за пределы $\pm 0,01$ % в каждой контрольной точке.

9.4 Определение относительной погрешности измерений массового расхода и массы широкой фракции лёгких углеводородов

9.4.1 Относительную погрешность измерений массового расхода и массы широкой фракции легких углеводородов δ_m , %, определяют по формуле:

$$\delta_m = \pm \sqrt{\delta_{СРМ}^2 + (\delta_{дР} \cdot \Delta P \cdot 10)^2 + \left(\frac{\gamma_{дт} \cdot \Delta t \cdot q_{\max}}{q_{изм}} \right)^2} + \delta_N^2, \quad (4)$$

где $\delta_{СРМ}$ – пределы допускаемой относительной погрешности счётчика-расходомера массового, %;

$\delta_{дР}$ – допускаемая дополнительная относительная погрешность счетчика-расходомера массового от изменения давления измеряемой среды от давления среды при калибровке на 0,1 МПа, %;

ΔP – разность давления измеряемой среды и давления среды при калибровке, МПа;

$\gamma_{дт}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности счетчика-расходомера массового от верхнего предела диапазона измерений массового расхода от изменения температуры измеряемой среды от температуры среды при корректировке нуля на 1 °С, %;

Δt – разность температуры измеряемой среды и температуры среды при калибровке нулевой точки счетчика-расходомера массового, °С;

q_{\max} – верхний предел диапазона измерений массового расхода расходомера, т/ч;

$q_{изм}$ – измеренное значение массового расхода, т/ч;

δ_N – пределы допускаемой относительной погрешности при подсчете импульсов, %.

9.4.2 Результаты поверки по пункту 9.4 считают положительными, если рассчитанное по формуле (4) значение относительной погрешности измерений массового расхода и массы широкой фракции легких углеводородов не выходит за пределы $\pm 0,35$ %.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

СИК ШФЛУ соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки СИК ШФЛУ считают положительными, если по результатам поверки выполняются условия согласно пунктам 9.1.2, 9.2.6, 9.3.6, 9.4.2.

11 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых эталонов, заключения по результатам поверки.

Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке СИК ШФЛУ, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению СИК ШФЛУ. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИК ШФЛУ.

Защита СИК ШФЛУ от несанкционированного вмешательства обеспечивается ограничением доступа к программному обеспечению СИК ШФЛУ и ограничением доступа к конструкции СИК ШФЛУ путем пломбирования СИ, входящих в состав СИК ШФЛУ, в соответствии с описаниями типа данных СИ.