



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО ЦМ «СТП»



В.В. Фефелов

«21» 06 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная массы нефтепродуктов на базе весов вагонных
установки 19/3 АО «Газпромнефть-ОНПЗ»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2106/1-311229-2023

г. Казань
2023

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массы нефтепродуктов на базе весов вагонных установки 19/3 АО «Газпромнефть-ОМПЗ» (далее – ИС), заводской № ВВ.ВВЭ.01, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИС предназначена для измерений в автоматизированном режиме массы нефтепродуктов в вагонах-цистернах (далее – вагон) с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха

1.3 Поверка выполняется покомпонентным (поэлементным) методом.

1.4 В результате поверки ИС должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 2 описания типа ИС.

1.5 Сведения о поверке первичных измерительных преобразователей, входящих в состав ИС, обеспечивают прослеживаемость:

– к Государственному первичному эталону единицы массы – килограмма ГЭТ 3-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений (далее – СИ) массы, утвержденной Приказом Росстандарта от 4 июля 2022 года № 1622;

– к Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $7 \cdot 10^5$ Па (ГЭТ 101-2011) в соответствии с Государственной поверочной схемой для СИ абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной Приказом Росстандарта от 6 декабря 2019 года № 2900;

– к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020 и Государственному первичному эталону единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К ГЭТ 35-2021 в соответствии с Государственной поверочной схемой для СИ температуры, утвержденной Приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 года № 3253.

1.6 СИ, входящие в состав ИС, подлежат поверке с интервалом поверки и по методикам поверки, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки какого-либо СИ из состава ИС наступает до очередного срока поверки ИС, поверке подлежит только это СИ. При этом поверка ИС не проводится.

1.7 Поверка ИС в части отдельных измерительных каналов и (или) автономных блоков не допускается.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 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	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 При получении отрицательного результата по какому-либо пункту настоящей

методики поверки поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

Поверку проводят при условиях, сложившихся на момент проведения поверки и удовлетворяющих условиям эксплуатации ИС и средств поверки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
7, 8, 9, 10	СИ температуры окружающей среды: диапазон измерений от минус 50 до плюс 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С СИ относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 0 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 % СИ атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ); термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (регистрационный номер 61806-15 в ФИФОЕИ)
8	СИ для воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ± 8 мкА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) (далее – калибратор)

5.2 Допускается применение аналогичных СИ с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

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

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

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

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ и комплектность ИС;
- отсутствие повреждений ИС;
- целостность соединительных кабелей;
- наличие заземления, знаков безопасности и соответствие маркировки требованиям эксплуатационных документов весов;

– соответствие внешнего вида весов, основания весов и примыкающих к весам подъездных путей требованиям эксплуатационных документов.

7.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствует паспорту и описанию типа ИС;
- отсутствуют повреждения ИС, препятствующие его применению;
- не нарушена целостность соединительных кабелей;
- подтверждено наличие заземления, знаков безопасности и соответствие маркировки требованиям эксплуатационных документов весов;

– внешний вид весов, основания весов и примыкающих к весам подъездных путей соответствует требованиям эксплуатационных документов.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих значений измеренных величин данным, отраженным в описании типа ИС.

8.2 Отключают первичный измерительный преобразователь канала и в соответствии с руководством по эксплуатации подключают калибратор в режиме воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА. Проверяют прохождение сигнала калибратора, имитирующего входные сигналы от первичных измерительных преобразователей ИС. Данные операции проводят для каждого измеряемого параметра: давление, температура.

8.3 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках; текущие значения измеренных величин соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС; при увеличении или уменьшении значения сигнала калибратора соответствующим образом изменяется значение измеряемой величины на мониторе автоматизированного рабочего места оператора.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) ИС проводят путем сравнения идентификационных данных ПО ИС с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС.

9.2 Для проверки идентификационных данных ПО «ПИМ» ИС необходимо запустить ПО при помощи ярлыка, размещенного на рабочем столе операционной системы, либо последовательным выбором кнопок «Пуск», меню «Программы», меню «ЗАО «Измерительная техника», пункт меню «АРМ ВВЭ». После авторизации пользователя необходимо последовательно выбрать пункты меню «Справка», «О программе». Идентификационные данные ПО «ПИМ» отображаются в рабочем окне ПО.

9.3 Для проверки идентификационных данных ПО «ВСВ» необходимо запустить ПО при помощи ярлыка, размещенного на рабочем столе операционной системы, либо последовательным выбором кнопок «Пуск», меню «Программы», меню «ЗАО «Измерительная техника», пункт меню «ВСВ». Идентификационные данные ПО «ВСВ» отображаются в рабочем окне ПО.

9.4 Результаты проверки ПО ИС считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа ИС.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав ИС

Все СИ, входящие в состав ИС, должны быть поверены в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации и иметь положительные результаты поверки.

10.2 Определение относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов прямым методом статических измерений взвешиванием на весах нерасцепленных вагонов-цистерн с остановкой с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха

При наличии действующих положительных сведений о поверке СИ, входящих в состав ИС, относительная погрешность ИС при измерении массы нефтепродуктов прямым методом статических измерений взвешиванием на весах нерасцепленных вагонов-цистерн с остановкой с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха принимается равной $\pm 0,4\%$.

10.3 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерительного канала атмосферного давления

При наличии действующих положительных сведений о поверке СИ, входящих в состав измерительного канала атмосферного давления (датчик давления Агат-100МТ исполнения АГАТ-100МТ-Ехi-ДА, преобразователь измерительный (барьер искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех» исполнения БРИЗ 420-Ех/К1-12, модуль аналоговый серии М-7000 модели М-7017RC), приведенная к диапазону измерений погрешность измерительного канала атмосферного давления принимается равной $\pm 2,9\%$.

10.4 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерительного канала температуры воздуха

При наличии действующих положительных сведений о поверке СИ, входящих в состав измерительного канала температуры воздуха (термопреобразователь универсальный ТПУ 0304 модификации ТПУ 0304/М2-Н исполнения Ех, преобразователь измерительный (барьер искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех» исполнения БРИЗ 420-Ех/К1-12, модуль аналоговый серии М-7000 модели М-7017RC), приведенная к диапазону измерений погрешность измерительного канала температуры воздуха принимается равной $\pm 2,1\%$.

10.5 Определение относительной погрешности системы обработки информации при вычислении

10.5.1 На автоматизированном рабочем месте оператора формируют протокол последнего взвешивания на ИС отгруженного состава, в котором отражают значения:

- измеренной массы груженого вагона;
- измеренной массы порожнего вагона;
- измеренной температуры в момент взвешивания груженого вагона;
- измеренного атмосферного давления в момент взвешивания груженого вагона;
- плотности нефтепродукта, транспортируемого в вагоне, при стандартных условиях (при температуре плюс $15\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- рассчитанной массы нефтепродукта в вагоне с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха.

10.5.2 Рассчитывают массу нефтепродукта в каждом вагоне отгруженного состава M_{Hi} , т, по формуле

$$M_{Hi} = M_{Gi} - M_{Pi}, \quad (1)$$

где M_{Gi} – масса i-го груженого вагона, т;

M_{Pi} – масса i-го порожнего вагона, т.

10.5.3 Рассчитывают массу нефтепродукта в каждом вагоне отгруженного состава с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха $M_{H(ВСВ)i}$, т, по формуле

$$M_{H(BCB)i} = \frac{M_{Hi} \cdot (\rho_{гири} - \rho_{воздi}) \cdot \rho_{НПi}}{\rho_{гири} \cdot (\rho_{НПi} - \rho_{воздi})}, \quad (2)$$

где $\rho_{гири}$ – плотность материала гири при поверке весов, кг/м³, принимают равной 8000 кг/м³;

$\rho_{воздi}$ – плотность воздуха для i-го вагона, вычисляемая по формуле (3), кг/м³;

$\rho_{НПi}$ – плотность нефтепродукта при стандартных условиях (при температуре плюс 15 °С), кг/м³.

10.5.4 Плотность воздуха для i-го вагона $\rho_{воздi}$, кг/м³, вычисляют по формуле

$$\rho_{воздi} = 0,4648 \cdot \frac{P_i}{273,15 + t_i}, \quad (3)$$

где P_i – атмосферное давление воздуха в момент взвешивания i-го груженого вагона, мм рт.ст.;

t_i – температура воздуха в момент взвешивания i-го груженого вагона, °С.

10.5.5 Относительную погрешность системы обработки информации при вычислении $\delta_{вычi}$, %, определяют по формуле

$$\delta_{вычi} = \frac{M_{АРМi} - M_{H(BCB)i}}{M_{H(BCB)i}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $M_{АРМi}$ – масса нефтепродукта с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха, рассчитанная системой обработки информации, и отраженная в сформированном протоколе взвешивания на автоматизированном рабочем месте оператора для i-го вагона, т.

10.5.6 Результаты поверки по 10.5 считают положительными, если рассчитанные по формуле (4) значения относительной погрешности системы обработки информации при вычислении для каждого вагона не выходят за пределы $\pm 0,02$ %.

10.6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИС считают положительными, если результаты поверки по пунктам 7, 8, 9, 10.1 – 10.5 положительные.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки представлена в приложении А.

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

11.3 По заявлению владельца ИС или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.

11.4 Пломбирование ИС не предусмотрено.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Наименование средства
измерений:
Регистрационный номер в
ФИФОЕИ
Заводской номер:
Методика поверки:
Вид поверки:
Интервал между поверками:
Владелец средства измерений:
Место проведения поверки:
Поверка выполнена
с применением:
Условия проведения поверки:
Температура окружающей среды
Атмосферное давление
Относительная влажность

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Проведение поверки:

А.1 Внешний осмотр средства измерений (пункт 7 методики поверки):

А.2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений (пункт 8 методики поверки):

А.3 Проверка программного обеспечения средства измерений (пункт 9 методики поверки):

А.4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям (пункт 10 методики поверки)

А.4.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав ИС (пункт 10.1 методики поверки):

Таблица А.1 – Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав ИС

Наименование средства измерений	Заводской/серийный номер	Регистрационный номер в ФИФОЕИ	Сведения о поверке	Результаты поверки

А.4.2 Определение относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов прямым методом статических измерений взвешиванием на весах нерасцепленных вагонов-цистерн с остановкой с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха (пункт 10.2 методики поверки):

А.4.3 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерительного канала атмосферного давления (пункт 10.3 методики поверки): _____

А.4.4 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерительного канала температуры воздуха (пункт 10.4 методики поверки): _____

А.4.5 Определение относительной погрешности системы обработки информации при вычислении (пункт 10.5 методики поверки):

Таблица А.2 — Результаты определения относительной погрешности системы обработки информации при вычислении

$M_{Пi}, \text{г}$	$M_{Гi}, \text{г}$	$M_{Нi}, \text{г}$	$t_i, \text{°C}$	$P_i, \text{мм рт.ст.}$	$\rho_{НПi}, \text{кг/м}^3$	$M_{Н(ВСВ)i}, \text{г}$	$M_{АРМ i}, \text{г}$	$\delta_{\text{выч } i}, \%$

_____.
А.4.6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям (пункт 10.6 методики поверки):

_____.

Заключение: _____.