

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «СНИИМ»

В.Ю. Кондаков

«3» октября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная коммерческого учета нефтепродуктов**

**АО «Газпромнефть-МНПЗ»**

Методика поверки

МП-203-РА.RU.310556-2019

г. Новосибирск

2019 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную коммерческого учета нефтепродуктов АО «Газпромнефть-МНПЗ» (далее - система), предназначенную для измерений массы нетто нефтепродуктов в автотранспортном средстве.

1.2 Первичная поверка проводится при вводе в эксплуатацию системы, а также после ремонта.

1.3 Периодическая поверка проводится по истечении интервала между поверками.

1.4 Интервал между поверками – 1 год.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов массы из состава системы в соответствии с заявлением владельца системы с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	7.1
2 Опробование	7.2
3 Проверка метрологических характеристик	7.3
4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.4

2.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталоны и средства измерений приведенные в таблице 2.

3.2 Все применяемые средства измерений должны быть поверены, а эталоны аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Рабочие эталоны единицы массы 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерения массы утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2818 (гири класса точности $M_1$ , $M_{1-2}$ по ГОСТ OIML R 111-1-2009)
7.2, 7.3	Измеритель-регистратор температуры и относительной влажности EClerk-M-11-RHT Температура: от минус 40 до плюс 70 °C ПГ $\pm 1,0$ °C Относительная влажность: от 10 до 90 % ПГ $\pm 3$ %
7.2, 7.3	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1. Диапазон измерений атмосферного давления от 800 до 1060 гПа, ПГ $\pm 2$ гПа

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Поверка выполняется специалистами аккредитованного в установленном порядке юридического лица или индивидуального предпринимателя, ознакомившимися с технической и эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки.

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования предусмотренные правилами промышленной безопасности и охраны труда, действующими на территории АО «Газпромнефть-МНПЗ», федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

4.3 Должны выполняться требования действующих нормативных актов, инструкций по охране труда и окружающей среды.

4.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», эксплуатационной документации системы, ее компонентов и средств поверки, должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.019.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки системы должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

5.2 Условия эксплуатации системы:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| – температура окружающей среды в месте размещения ГПУ, °С  | от -45 до +50             |
| – температура окружающей среды в месте установки SIMATIC S7-1200, SIWAREX WP231, сервера и АРМ оператора, °С     | от +15 до +25             |
| – относительная влажность в месте размещения ГПУ, %, не более  | 90, без конденсации влаги |
| – относительная влажность в месте установки SIMATIC S7-1200, SIWAREX WP231, сервера и АРМ оператора, %, не более | 80                        |
| – атмосферное давление, кПа  | от 84 до 106,7            |

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

– провести организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к местам установки компонентов системы;

– провести организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.

6.2 Проверить наличие и работоспособность средств поверки, перечисленных в таблице 2.

6.3 Подготовить систему и средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Внешний осмотр и комплектность проверяют путем визуального осмотра.

7.1.2 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

– отсутствие влияющих на работоспособность механических повреждений и дефектов компонентов, входящих в состав системы;

– соответствие комплектности системы эксплуатационной документации;

- наличие маркировки линий связи и компонентов системы;
- надписи и обозначения на элементах системы должны быть четкими и соответствовать эксплуатационной документации.

7.1.3 Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

## 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование системы проводят в соответствии с документами проектной документации 17404049.4251005.323.ИЭ «Руководство по эксплуатации» и 17404049.4251005.323.ИЗ.2 «Руководство оператора».

7.2.2 Для проверки однократно нагружают каждое ГПУ системы путем заезда и съезда автомобиля. системы.

7.2.3 С автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ) контролируют:

- наличие индикации значений измеряемых параметров;
- наличие архивных данных;
- отсутствие сообщений об ошибках.

7.2.4 Результаты проверки считают удовлетворительными, если система работает согласно эксплуатационной документации.

## 7.3 Проверка метрологических характеристик

### 7.3.1 Проверка погрешности установки нуля

7.3.1.1 Устройство установки нуля может быть включено во время этого испытания.

7.3.1.2 Погрешность при установке нуля определяют при нагрузке, близкой к нулю для каждого ГПУ, например  $10e$  ( $L_0$ ), где  $e$  поверочный интервал, кг, чтобы вывести показания системы за диапазон автоматической установки нуля.

7.3.1.3 Записывают показание системы при начальной нагрузке близкой к нулю  $I_0$  и последовательно помещают на ГПУ системы дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом  $0,1e$ , пока при какой-то нагрузке  $\Delta L_0$  показание не возрастет на значение, равное цене деления, и не достигнет  $(I_0+d)$ , где  $d$  – действительная цена деления, кг.

7.3.1.4 Погрешность при установке нуля  $E_0$  вычисляют по формуле:

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0,5e - \Delta L_0, \quad (1)$$

где  $I_0$  - показание весов при начальной нагрузке, близкой к нулю;

$L_0$  - масса первоначально установленных гирь ( $10e$ );

$\Delta L_0$  - масса дополнительных гирь.

7.3.1.5 Принимают, что погрешность при нагрузке  $10e$  соответствует погрешности при установке нуля.

7.3.1.6 Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность при установке нуля не превышает  $\pm 0,25e$ .

### 7.3.2 Проверка погрешности измерений массы при центрально-симметричном нагружении

7.3.2.1 Погрешность измерений определяют при нагружении и разгрузении ГПУ гирями не менее чем в пяти точках равномерно распределенных во всем диапазоне измерений (включая Min и Max).

7.3.2.2 При нагрузке  $L$ , установленной на ГПУ, записывают соответствующее показание  $I$ .

7.3.2.3 Добавляют гири, массой  $0,1e$  до тех пор, пока показание не возрастет однозначно на одно деление:  $(I + d)$ .

7.3.2.4 При дополнительной нагрузке  $\Delta L$ , установленной на ГПУ, показание  $P$  перед округлением вычисляют по формуле:

$$P = I + 0,5e - \Delta L \quad (2)$$

7.3.2.5 Погрешность измерений перед округлением вычисляют по формуле:

$$E = P - L = I + 0,5e - \Delta L - L \quad (3)$$

7.3.2.6 Скорректированную погрешность перед округлением вычисляют по формуле:

$$E_c = E - E_o \leq mpe, \quad (4)$$

где  $mpe$  – пределы допускаемой погрешности.

### 7.3.3 Применение метода последовательных замещений

1) Вместо эталонных гирь допустимо использовать другие грузы, масса которых стабильна, при условии, что суммарная масса эталонных гирь не менее 30 %  $M_{\max}$ .

2) Устанавливают испытательные нагрузки от  $M_{\min}$  до максимального значения, которое позволяет получить имеющиеся эталонные гири. Определяют погрешность по п.7.3.2.1 – п.7.3.2.6, затем гири снимают, а на их место помещают балласт. В качестве балласта используют прицеп, бетонные блоки, металлолом.

3) Массу балласта определяют по показаниям системы с учетом округления и поправки для ближайшей из поверяемых ранее точек взвешивания.

4) Замещение эталонных гирь балластом проводят необходимое число раз вплоть до  $M_{\max}$ .

5) При использовании метода последовательных замещений погрешность допускается определять только при нагружении.

7.3.3.1 Результаты проверки считать удовлетворительными, если погрешность на каждой ступени нагружения и разгружения не превышает значений пределов допускаемой погрешности, указанных в эксплуатационной документации.

### 7.3.4 Проверка погрешности измерений массы при нецентральном положении нагрузки

7.3.4.1 Последовательно в центр, на левый и правый край ГПУ однократно поместить эталонные гири массой  $1/3 M_{\max}$ .

7.3.4.2 При каждом нагружении систему дополнительно догружают гирями, массой  $0,1e_i$  до изменения индикации на один поверочный интервал.

7.3.4.3 Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность измерений при каждом положении нагрузки на ГПУ не превышает значения пределов допускаемой погрешности для данной нагрузки.

### 7.3.5 Проверка погрешности измерений массы при нецентральном положении нагрузки

7.3.5.1 Последовательно в центр, на левый и правый край ГПУ однократно помещают эталонные гири массой  $1/3 M_{\max}$ .

7.3.5.2 При каждом нагружении систему дополнительно догружают гирями, массой  $0,1e_i$  до изменения индикации на один поверочный интервал.

7.3.5.3 Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность измерений при каждом положении нагрузки на ГПУ не превышает значения пределов допускаемой погрешности для данной нагрузки.

### 7.3.6 Проверка повторяемости (размаха) показаний

7.3.6.1 Проверку повторяемости (размаха) показаний проводят с нагрузкой, близкой к  $0,5 M_{\max}$ . Серия нагружений должна состоять из трех взвешиваний. Считывания следует проводить, когда система нагружена и когда разгруженная система возвращается к положению равновесия между взвешиваниями. В случае отклонения показания системы от нуля между взвешиваниями показания должны быть установлены на нуль без определения погрешности. Действительное положение нуля между взвешиваниями не определяют.

7.3.6.2 Во время испытания устройство слежения за нулем должно находиться в действии.

7.3.6.3 Размах результатов измерений (R) определяют как разность между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений:

$$R = E_{max} - E_{min} \quad (5)$$

где  $E_{max}$  и  $E_{min}$  - максимальное и минимальное значения погрешностей весов.

7.3.6.4 Результаты проверки считают удовлетворительными, если размах результатов измерений не превышает значения пределов допускаемой погрешности системы, при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать значения пределов допускаемой погрешности системы для данной нагрузки.

7.3.7 Проверка относительной погрешности системы при измерении массы нефтепродукта в автоцистерне

7.3.7.1 Относительную погрешность системы при измерении массы нефтепродукта в автоцистерне  $\delta_M$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_M = \pm \frac{100}{m_{нп}} \sqrt{\Delta m_r^2 + \Delta m_n^2} \quad (6)$$

где

$m_{нп}$  – масса нефтепродукта в цистерне, определяемая, как разность груженой и порожней цистерны с учетом коррекции на выталкивающую силу воздуха, кг;

$\Delta m_r$  – абсолютная погрешность измерений массы груженой цистерны, кг;

$\Delta m_n$  – абсолютная погрешность измерений массы порожней цистерны, кг.

Примечание: Влияние погрешности определения корректирующего коэффициента на измеренное значение массы нефтепродукта незначительно, поэтому ей допускается пренебречь.

7.3.7.2 Результаты проверки считают удовлетворительными, если значение относительной погрешности системы при измерении массы нефтепродукта в автоцистерне не превышает  $\pm 0,4$  %.

7.4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.4.1 Метрологически значимой частью программного обеспечения является встроенное и внешнее ПО SIWAREX WP231, библиотеки «siwarex\_weighing.scl» и «termal\_correction.scl» проекта «mnpz\_wcput» в контроллере программируемом SIMATIC S7-1200.

7.4.2 Идентификация встроенного программного обеспечения модулей SIWAREX WP231 выполняется путем определения:

- идентификационного наименования ПО;
- номера версии (идентификационного номера) ПО.

7.4.3 Проверка выполняется в следующей последовательности:

- установить и запустить ПО SIWATOOL;
- подключить компьютер к модулю SIWAREX WP231 (Rj46, интерфейс Ethernet);
- выбрать в окне ПО SIWATOOL команду «Modul info»;
- в открывшемся окне в секции SIWAREX будут выведены идентификационное наименование встроенного ПО и его номер версии.
- идентификационные данные внешнего ПО SIWATOOL выводятся при выборе пункта меню «About».

7.4.4 Идентификационные данные метрологически значимой части ПО контроллеров программируемых SIMATIC S7-1200 отображаются на мониторе автоматизированного рабочего места оператора при выборе меню «Диагностика». Результат проверки представлен на рисунке 1.

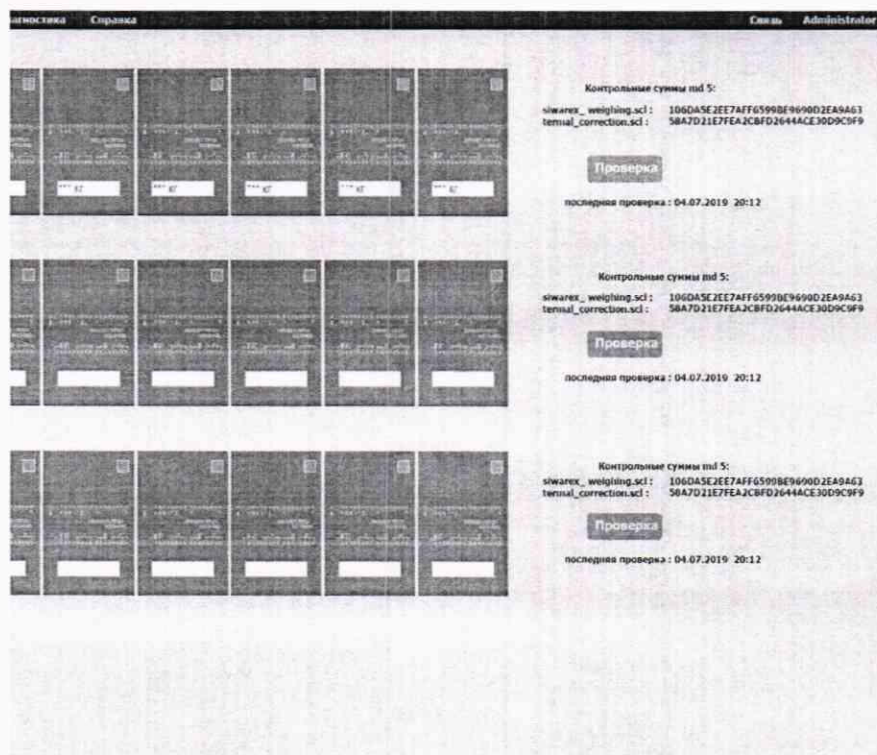


Рисунок 1 – Результат проверки идентификационных данных метрологически значимого ПО контроллеров

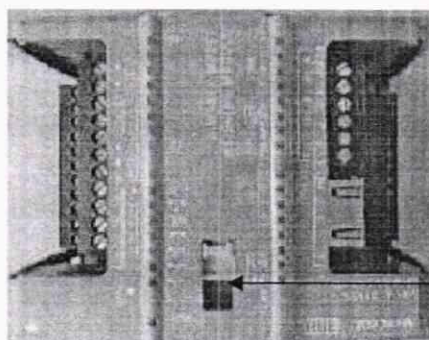
7.4.5 Результат проверки считают положительным, если идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения системы совпадают с приведенными в описании типа.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

8.2 Положительные результаты поверки системы оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 г.

8.3 Знак поверки наносят на свидетельство о поверке и на шильд-наклейки устанавливаемые на переключатель на передних панелях модулей SIWAREX WP231 в соответствии с рисунком 2.



Место пломбирования и нанесения знака поверки

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

8.4 В случае поверки отдельных измерительных каналов из состава системы, в свидетельстве о поверке на обратной стороне приводят информацию только по поверенным измерительным каналам.

8.5 Результаты поверки считают отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов настоящей методики.

8.6 Отрицательные результаты поверки оформляют выдачей извещения о непригодности.