

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
«18» января 2022 г.


И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Чижов Константин Владимирович

Государственная система обеспечения единства измерений

Весы ВСПМ

Методика поверки
МП 2301-0203-2022

И.о. руководителя лаборатории
государственных эталонов и
научных исследований в области
измерений массы и силы
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


И.Ю. Шмигельский
« 18 » 01 2022 г.

Руководитель сектора НИЛ 23011
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


Ю.И. Каменских
« 18 » 01 2022 г.

Инженер II категории НИЛ 23011
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


К.В. Вьюгова
« 18 » 01 2022 г.

г. Санкт-Петербург
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Перечень операций поверки.....	3
4 Требования к условиям поверки.....	4
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
8 Внешний осмотр.....	5
9 Подготовка к поверке и опробование.....	5
10 Проверка программного обеспечения весов.....	5
11 Определение метрологических характеристик.....	8
12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	11
13 Оформление результатов поверки.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	14

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на весы ВСПМ (далее - весы), изготовленные АО «Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М» (Россия) и устанавливает методы и средства ее первичной поверки, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка весов в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы массы от рабочего эталона 2-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений массы (далее – ГПС для средств измерений массы), что обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы массы - килограмма ГЭТ 3-2020.

1.3 Метод поверки основан на определениях относительной погрешности весов сличением эталонной гири с мерами массы при помощи компаратора массы (далее – компаратор) и повторяемости (размаха) показаний в интервалах взвешивания.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Примечания:

1. При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

2. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. В настоящей методике поверки использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

– ГОСТ OIML R 111-1–2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃, M₃. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»;

– Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818;

– ГОСТ 1012-2013 «Бензины авиационные. Технические условия (с Изменениями N 4-14)».

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование весов	9	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения весов	10	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик весов	11	-	-
4.1 Определение относительной погрешности в интервалах взвешивания массы	11.1	Да	Да
4.2 Определение повторяемости (размаха) показаний в интервалах взвешивания	11.2	Да	Да

3.2 При получении отрицательных результатов при проведении последовательных операций по пунктам 1, 2, 3, 4 Таблицы 1 поверку прекращают и оформляют извещение о непригодности. В случае получения последовательных положительных результатов по каждому пункту поверку продолжают.

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- изменение температуры окружающего воздуха, °С в час, не более 0,5;
- диапазон относительной влажности воздуха, % от 30 до 80;
- отсутствие воздушных потоков и вибраций;
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей, осветительных приборов или нагревателей;
- отсутствие воздействия агрессивных химических паров;
- отсутствие вибрации и тряски.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

Специалисты, осуществляющие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работ с эталонным оборудованием.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Перечень средств поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8	-
9	-
10	-
11	-
11.1	Рабочий эталон 2-го разряда по ГПС для средств измерений массы (утверждена Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818);
11.2	термогигрометр ИВА-6Н-Д, рег. № в ФИФ 46434-11. Вспомогательное оборудование: меры массы (гири с номинальным значением массы 20 кг класса точности M ₁).

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие требования:

- правил безопасности при эксплуатации средств измерений, приведенных в таблице 2;
- правил по охране труда, действующих на месте проведения поверки.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- внешний вид весов должен соответствовать описанию типа;
- место нанесения знака утверждения типа должно соответствовать месту, указанному в описании типа;
- конструкция, форма, комплектность и маркировка весов должны соответствовать требованиям технической документации изготовителя;
- на поверхности весов не должно быть трещин, сколов, забоин, глубоких царапин.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

- перед проведением поверки весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии в течение не менее 30 мин.
- перед проведением поверки весы должны быть подготовлены в соответствии с п. 2 Руководства по эксплуатации;
- перед началом поверки следует выполнить 2-3 пробных нагружения весов гирей с номинальным значением массы 20 кг до достижения стабильных показаний.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕСОВ

10.1 Проверку выполняют путем подтверждения соответствия программного обеспечения (далее - ПО).

Для подтверждения соответствия ПО на этапе поверки для однозначной идентификации ПО достаточно определения только номера версии (идентификационного номера ПО).

Для идентификации ПО необходимо активировать меню «Справка» после запуска ПО.

Весы считают годными, если номер ПО обеспечения соответствует приведенному в описании типа.

10.2 Проверка цифрового значения электронного клейма

При проверке весов при выпуске из производства цифровое значение электронного клейма заносится в таблицу паспорта в разделе «Отметки о поверках весов».

При проверке весов после ремонта цифровое значение электронного клейма, записанное в паспорте весов, проведенной до ремонта, не учитывается; цифровое значение электронного клейма, отображенное на экране терминала, приводят в паспорте.

При периодической поверке цифровое значение электронного клейма необходимо сравнить с значением, записанным при предыдущей поверке в разделе «Отметки о поверках весов» в паспорте.

10.3 Процедура проверки показания электронного клейма:

Проверка электронного клейма проводится двумя способами следующим образом:

10.3.1 Нажать на клавишу «Статистика». После нажатия высветится клавиша «Электронное клеймо» (Рисунок 1). Однократным нажатием открыть просмотр электронного клейма.

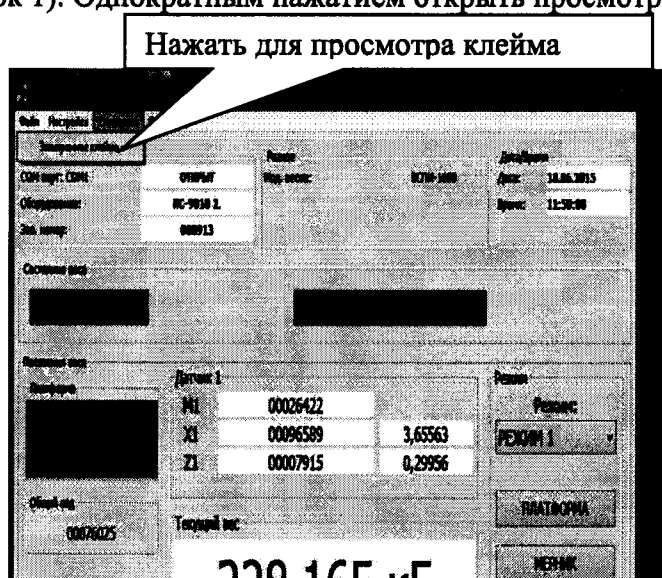


Рисунок 1 - Процедура проверки показания электронного клейма

На экране отобразится окно изменений электронного клейма, где отображается значение, дата, время и причина последнего изменения электронного клейма (Рисунок 2).

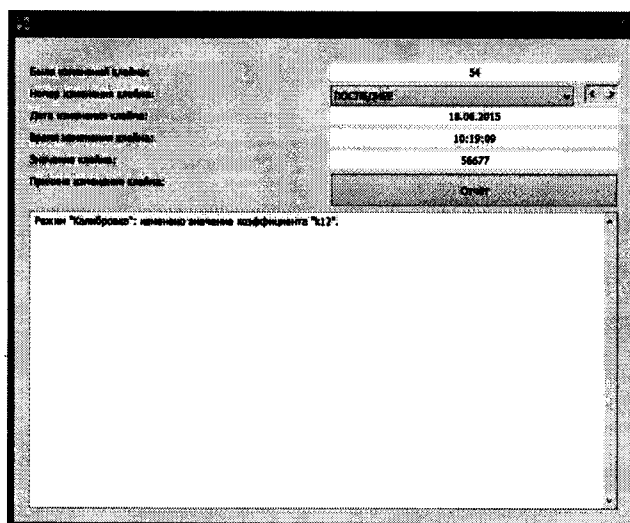


Рисунок 2 - Окно изменений электронного клейма

10.3.2 Необходимо нажать на клавишу «Настройка» и в меню выбрать раздел «Параметры весов» (Рисунок 3).

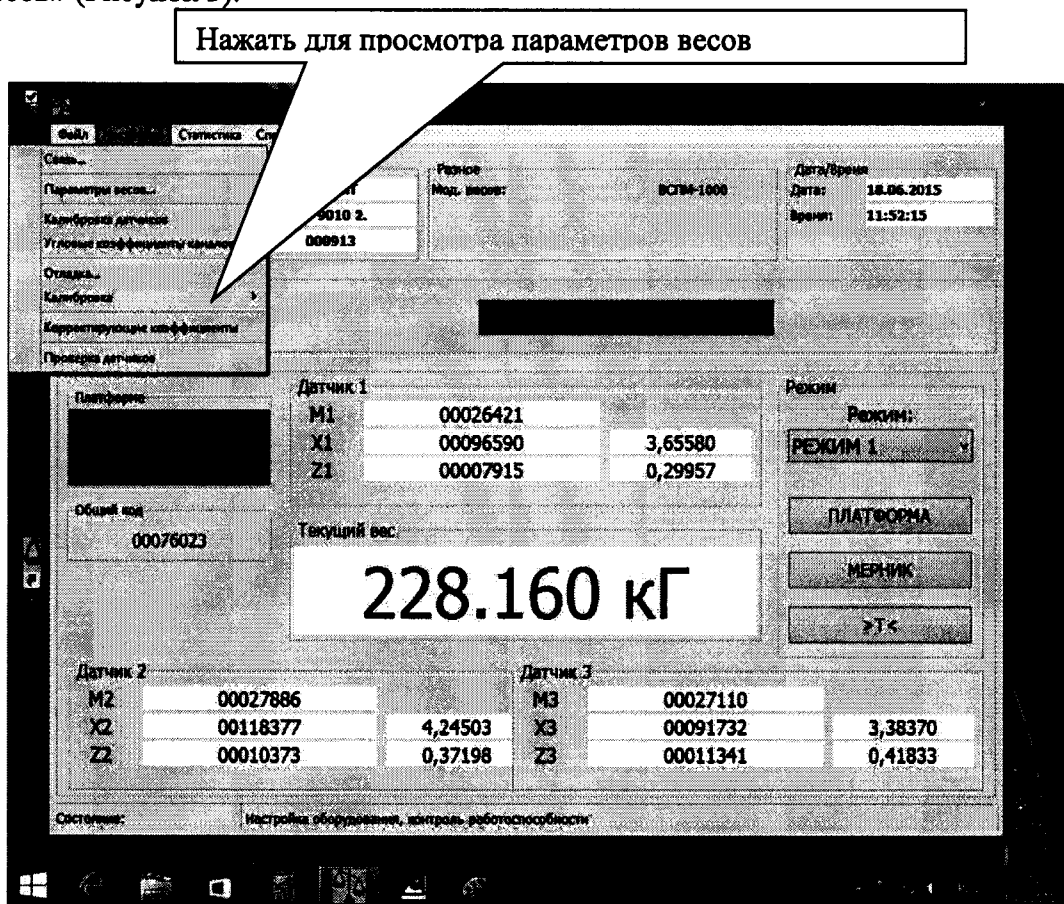


Рисунок 3 - Процедура проверки показания электронного клейма

На экране отобразится окно параметров весов, в том числе дата последнего изменения электронного клейма и его значение (Рисунок 4).

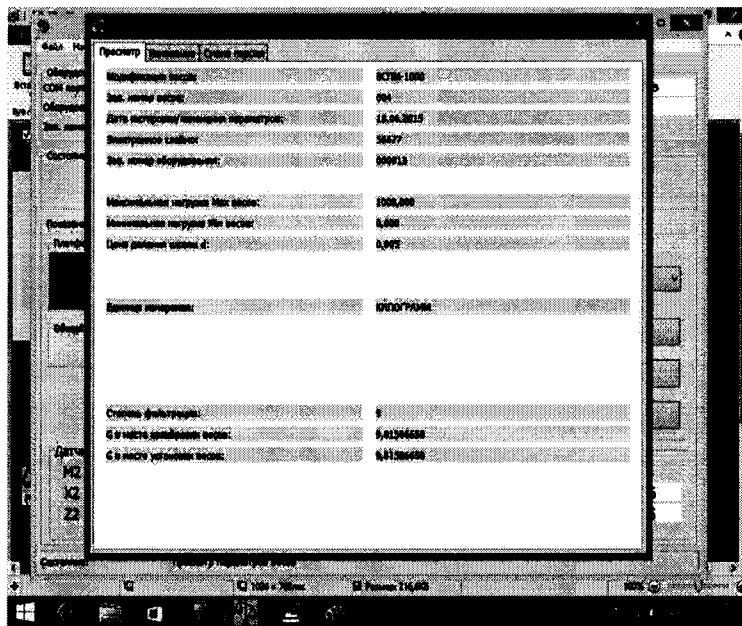


Рисунок 4 - Окно параметров весов

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

11.1 Определение относительной погрешности весов в интервалах взвешивания

Относительную погрешность весов в интервалах взвешивания определить при центрально-симметричном нагружении в режиме тарирования с использованием имитатора нагрузки и мер массы с номинальным значением 20 кг (далее – меры массы), обеспечивающих воспроизведение верхних и нижних границ интервалов взвешивания весов с учетом массы имитатора нагрузки. Меры массы должны обладать стабильностью в процессе проведения испытания. В качестве мер массы применяются гири класса точности M_1 в соответствии с ГОСТ OIML R 111-1-2009.

11.1.1 Перед определением относительной погрешности весов определить условные значения массы каждой меры массы и суммы комплекта мер массы, соответствующих по нагрузке интервалам взвешивания весов.

Определение условных значений массы мер массы проводят прямым (непосредственным) сличением при помощи компаратора массы и гири эталонной 2-го разряда номинальной массой 20 кг (далее – эталонная гиря), методом замещения по схеме *ABBA* («*A*» – эталонная гиря, «*B*» – измеряемая мера массы).

11.1.2 Подготовить к работе компаратор массы из состава рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с его руководством по эксплуатации. Подготовить меры массы в количестве 53 штук для обеспечения наибольшей верхней границы интервалов взвешивания массы нетто весов.

11.1.3 На грузоприемную платформу компаратора массы установить эталонную гирю «*A*» и после стабилизации показаний обнулить показания компаратора. Снять эталонную гирю

и вынести ее за пределы витрины компаратора. Вновь установить эталонную гирию на грузоприемную платформу и записать показание « A_1 ».

11.1.4 На грузоприемную платформу компаратора установить меру массы « B » записать показание B_1 . Снять меру массы с платформы компаратора. Вновь установить меру массы на грузоприемную платформу и записать показание « B_2 ».

11.1.5 Снять меру массы и установить на грузоприемную платформу эталонную гирию. Записать показания « A_2 ». Результаты измерений занести в протокол поверки (Приложение Б настоящей методики поверки).

Выполнить 1 цикл $ABBA$.

11.1.6 Действительные значения массы определить для всех применяемых мер массы.

11.1.7 Разность масс эталонной гирии и мер массы вычислить по формуле

$$\Delta m_{ci} = \frac{1}{2} ((I_{Bi1} - I_{Ai1}) + (I_{Bi2} - I_{Ai2})), \quad (1)$$

где I_{Bi1} и I_{Bi2} - показания компаратора для i -ой меры массы;

I_{Ai1} и I_{Ai2} - показания компаратора для эталонной гирии.

Результаты измерений занести в протокол поверки.

11.1.8 Условную массу каждой меры массы m_{ci} вычислить по формуле

$$m_{ci} = m_A + \Delta m_{ci}, \quad (2)$$

где m_A – условная масса эталонной гирии, г.

11.1.9 Суммарную массу мер массы рассчитать по формуле

$$m_{\Sigma c} = 20 \cdot n + \sum_{i=1}^n \Delta m_{ci}, \quad (3)$$

где n – количество мер массы (для весов ВСПМ-500М $n=20$ шт., для весов ВСПМ-1000 $n=53$ шт.).

Примечание: – измерения следует проводить без перерывов, соблюдая примерно равные промежутки времени между ними. По окончании определения действительных значений мер массы следует сразу приступить к поверке весов.

11.1.10 Определение относительной погрешности весов в интервалах взвешивания.

11.1.10.1 Перед определением относительной погрешности весов произвести настройку и регулировку весов в соответствии с эксплуатационной документацией. При пустой грузоприемной платформе весов в режиме «Брутто» нажать клавишу «Платформа», затем во всплывающем окне установки платформы последовательно нажать клавиши «Установить» и «Сохранить», после чего закрыть окно установки платформы.

11.1.10.2 Установить на грузоприемную платформу весов имитатор нагрузки в соответствии с эксплуатационной документацией. В режиме «Брутто» нажать клавишу «Мерник» затем во всплывающем окне установки мерника последовательно нажать клавиши «Установить» и «Сохранить», после чего закрыть окно установки имитатора нагрузки. Установить показания

весов на ноль клавишей «Т» (перевести весы в режим «Нетто»).

11.1.10.3 На имитатор нагрузки, симметрично относительно его центра, установить комплект мер массы, по массе равные значению верхней границы первого интервала взвешивания. Показания весов при первом нагружении не фиксировать.

Снять меры массы с платформы имитатора нагрузки и после стабилизации показаний клавишей «Т» перевести весы в режим «Брутто».

В режиме «Брутто» нажать клавишу «Мерник», затем во всплывающем окне установки мерника последовательно нажать клавиши «Установить» и «Сохранить», после чего закрыть окно установки мерника. Установить показания весов на ноль клавишей «Т» (перевести весы в режим «Нетто»).

11.1.10.4 На имитатор нагрузки симметрично относительно его центра установить комплект мер массы, по массе равные значению верхней границы первого интервала взвешивания. Результат измерения занести в протокол измерения.

11.1.10.5 Снять меры массы с имитатора нагрузки, и после стабилизации показаний клавишей «Т» перевести весы в режим «Брутто». Если после снятия мер массы с имитатора нагрузки показания отличаются от нуля, клавишей «Т» установить показания на ноль и снова установить меры массы на имитатор нагрузки.

Провести не менее трех нагружений.

В режиме «Брутто» нажать клавишу «Мерник», затем во всплывающем окне установки мерника последовательно нажать клавиши «Установить» и «Сохранить», после чего закрыть окно установки мерника. Установить показания весов на ноль клавишей «Т» (перевести весы в режим «Нетто»).

11.1.10.6 Установить комплект мер массы по массе равные значению нижней границы первого интервала взвешивания массы нетто на имитатор нагрузки симметрично относительно его центра. Результат измерения занести в протокол измерений.

Снять гири с имитатора мерника и после стабилизации показаний клавишей «Т» перевести весы в режим «Брутто».

Провести не менее трех нагружений.

11.1.10.7 Повторить операции п.п 1.1.10.1-1.1.10.6 для других интервалов взвешивания массы нетто.

Процедуры вышеперечисленных пунктов проводить для весов ВСПМ-500М и ВСПМ-1000 в заданных интервалах взвешивания.

11.1.10. 8 Относительную погрешность весов в интервалах взвешивания определить при нагрузке комплекта мер массы, равной по значению нижней и верхней границам интервала взвешивания. Относительную погрешность весов при установленной нагрузке $\delta_{\text{ин}} (\%)$ вычислить по формуле

$$\delta_{Hi} = \left(\frac{I_{Hi} - m_{\Gamma}}{m_{\Gamma}} \right) \cdot 100, \quad (5)$$

m_{Γ} - масса комплекта мер массы, кг;

I_{Hi} - i -е показание весов при нагрузке H , кг.

Результаты измерений и расчетов занести в протокол поверки.

Весы считаются годными, если относительная погрешность в интервалах взвешивания соответствует приведенным в описании типа и указанным в Приложении А настоящей методики.

11.2 Определение повторяемости (размаха) показаний в интервалах взвешивания

11.2.1 Повторяемость (размах) показаний в интервалах взвешивания определить при нагрузке, примерно равной середине каждого интервала взвешивания массы нетто весов.

На имитатор нагрузки симметрично относительно его центра установить комплект мер массы. Показания весов при первом нагружении не фиксировать.

11.2.2 Снять меры массы с платформы имитатора нагрузки и после стабилизации показаний клавишей «Т» перевести весы в режим «Брутто».

В режиме «Брутто» нажать клавишу «Мерник», затем во всплывающем окне установки мерника последовательно нажать клавиши «Установить» и «Сохранить», после чего закрыть окно установки мерника.

Установить показания весов на ноль клавишей «Т» (перевести весы в режим «Нетто»).

11.2.3 На имитатор нагрузки симметрично относительно его центра установить комплект мер массы. Результаты измерения занести в протокол.

Для каждого интервала выполнить не менее 5 нагружений и разгрузений комплекта мер массы.

11.2.4 Повторяемость (размах) показаний весов R , г, вычислить по формуле

$$R = (I_{Hmax} - I_{Hmin}) \cdot 10^3, \quad (6)$$

где I_{Hmax} - максимальное значение из серии измерений, кг;

I_{Hmin} - минимальное значение из серии измерений, кг.

Результаты расчетов занести в протокол поверки.

Весы считаются годными, если повторяемость (размах) в интервалах взвешивания соответствует приведенным в описании типа и указанным в Приложении А настоящей методики.

12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

12.1 Обработка результатов измерений осуществляется по пп. 11.1-11.2 настоящей методики поверки.

12.2 Весы считают выдержавшими испытание, если полученные значения метрологических характеристик по п. 11 настоящей методики соответствуют значениям, установленным в Таблице 1 (Приложение А настоящей методики).

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13.1 Результаты поверки признают положительными при условии положительных результатов выполнения всех условий поверки.

13.2 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Знак поверки наносится на корпус терминала промышленного.

13.3 В случае отрицательных результатов поверки весы к применению не допускают и выдают извещение о непригодности.

Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Метрологические характеристик весов ВСПМ

Таблица 1 – Метрологические характеристики весов ВСПМ

Наименование характеристики	Значение характеристики для весов	
	ВСПМ-500М	ВСПМ-1000
Максимальная нагрузка, Max, кг	500	1060
Предельная нагрузка весов, Lim, кг	900	1500
Интервалы взвешивания массы нетто, кг	от 120 до 160	от 360 до 440 включ.
	от 180 до 220	св. 440 до 560
	от 240 до 300	от 740 до 860
	от 320 до 400	от 940 до 1060
Действительная цена деления в интервале взвешивания, d, г, в интервалах взвешивания:		
- от 120 до 160	1	-
- от 180 до 220	1	-
- от 240 до 300	1	-
- от 320 до 400	1	-
- от 360 до 440 включ.	-	5
- св. 440 до 560	-	5
- от 740 до 860	-	10
- от 940 до 1060	-	10
Диапазон выборки массы тары, г	от 0 до Max	
Пределы допускаемой относительной погрешности весов в интервалах взвешивания, %	$\pm 0,005$	$\pm 0,005$
Повторяемость (размах) показаний, г, в интервалах взвешивания		
- от 120 до 160	5	-
- от 180 до 220	9	-
- от 240 до 300	12	-
- от 320 до 400 включ.	16	-
- св. 360 до 440	-	20
- от 440 до 560	-	40
- от 740 до 860	-	25
- от 940 до 1060	-	50

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Всего листов ____ Лист ____

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____ 20 ____ г. к свидетельству о поверке

№ ЛЛЛЛ/XXXX-20XX от _____ 20 ____ г.

Наименование средства измерений (эталона), тип	Весы ВСПМ
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской, серийный, инвентарный или номенклатурный номер (если имеется информация)	024, 001
Изготовитель (если имеется информация)	АО «Весоизмерительная компания» «Тензо-М»
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	ООО «Системы Нефть и Газ Балтия»
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения поверки (если поверка выполняется на территории Заказчика)	

Вид поверки _____

Методика поверки: «ГСИ. Весы ВСПМ. Методика поверки МП 23011-299-2022», согласованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 18 января 2022 г.

Средства поверки:

Наименование и регистрационные номера эталона, СИ, СО в Федеральном информационном фонде	

Условия поверки:

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- изменение температуры окружающего воздуха, °С в час, не более 0,5;
- диапазон относительной влажности воздуха, % от 30 до 80.

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр: _____

2. Подготовка к поверке и опробование: _____

3. Подтверждение соответствия программного обеспечения.

3.1.1 Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для весов	
	ВСПМ-500М	ВСПМ-1000
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО*		
Цифровой идентификатор ПО		
* Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.		

3.1.2 Проверка цифрового значения электронного клейма

4. Определение метрологических характеристик:

4.1 Определение относительной погрешности в интервалах взвешивания массы

4.1.1 Определение условных значений массы каждой меры массы и суммы комплекта мер массы.

Результаты измерения действительных значений массы каждой меры массы с номинальным значением массы 20 кг для 53 шт., а также суммы комплекта мер массы, соответствующих по нагрузке нижнему и верхнему значениям интервалам взвешивания весов, представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Действительные значения мер массы

Зав. № меры массы	Показания компаратора при измерении, мг		Разность	Средн. арифм, г	Откл. массы гири, г	m _c , г
	Эталон, А	Измеряемая мера массы, В				
...						
...						

Таблица 2 - Суммарная масса комплекта мер массы

Значение нагрузки в интервале взвешивания, кг	Суммарная масса комплекта мер массы, г
120	
160	
180	
220	
240	
300	
320	
360	
400	
440	
560	
740	
860	
940	
1000	
1060	

4.1.2 Относительная погрешность в интервалах взвешивания для весов представлена в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Относительная погрешность для весов ВСПМ-500М

№ измерения	Интервал взвешивания	Граница интервала	Масса мер массы, кг	Показание весов, кг	Относительная погрешность весов, %
1	Диапазон 120-160 кг	Нижняя			
2		-“-			
3		-“-			
4		Верхняя			
5		-“-			
6		-“-			
7	Диапазон 180-220 кг	Нижняя			
8		-“-			
9		-“-			
10		Верхняя			
11		-“-			

Таблица 4 – Относительная погрешность для весов ВСПМ-1000

№ измерения	Интервал взвешивания	Граница интервала	Масса мер массы, кг	Показание весов, кг	Относительная погрешность весов, %
1	Интервал 360-440 Режим 2	Нижняя			
2		-“-			
3		-“-			
4		Верхняя			
5		-“-			
6		-“-			
7	Интервал 440-560 Режим 1	Нижняя			
8		-“-			
9		-“-			
10		Верхняя			
11		-“-			
12		-“-			
13	Интервал 740-860 Режим 2	Нижняя			
14		-“-			
15		-“-			
16		Верхняя			
17		-“-			
18		-“-			
19	Интервал 940-1060 Режим 1	Нижняя			
20		-“-			
21		-“-			
22		Верхняя			
23		-“-			
24		-“-			

4.1.3 Повторяемость (размах) показаний в интервалах взвешивания для весов представлены в таблицах 5-6.

Таблица 5 – Повторяемость (размах) показаний в интервалах взвешивания для весов ВСПМ-500М

№ измерения	Интервал взвешивания	Нагрузка, кг	Показание весов, <i>I</i> , кг	Повторяемость (размах) показаний, <i>R</i> , г
1	120-160 кг	160		
2				
3				
4				
5				
6	180-220 кг	220		
7				
8				
9				
10				
11	240-300 кг	300		
12				
13				
14				
15				

