

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

П. С. Казаков

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Весы неавтоматического действия МТЗ

Методика поверки

МП-НИЦЭ-120-24

г. Москва

2024 г.

Содержание

| | |
|--|---|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 3 |
| 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ..... | 3 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ | 4 |
| 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.... | 4 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 4 |
| 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ..... | 5 |
| 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 5 |
| 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 5 |
| 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ | 6 |
| 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 8 |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на весы неавтоматического действия МТЗ (далее – весы), изготовленные Valmet AB, Швеция, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость весов к ГЭТ 3-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622.

1.3 Проверка весов должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод прямых измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1, в той же последовательности.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операций поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|--|
| | первой поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 7 |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | Да | Да | 8 |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | 8.1 |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | 8.2 |
| Проверка программного обеспечения средства измерений | Да | Да | 9 |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 10 |
| Проверка повторяемости (размаха) показаний | Да | Да | 10.1 |
| Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении | Да | Да | 10.2 |
| Определение погрешности при нецентральном нагружении | Да | Да | 10.3 |
| Определение погрешности после выборки массы тары | Да | Да | 10.4 |

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20±5) °C;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые весы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критерииев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|---|
| Основные средства поверки | | |
| п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р. 10 Определение метрологических характеристик | <p>Эталоны единицы массы, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622.</p> <p>Эталонные гири с номинальными значениями массы от 100 г до 2000 кг (погрешность применяемых эталонов массы не должна превышать 1:3 пределов допускаемой погрешности поверяемых весов).</p> | <p>Набор гирь класса точности M₁ (10 мг – 500 г), рег. № 51921-12</p> <p>Гири классов точности M₁, F₁ (1, 10 кг), рег. № 58048-14</p> <p>Гири ГО-П класса точности M₁ (20 кг, 500 кг, 2000 кг), рег. № 68887-17</p> |
| Вспомогательные средства поверки | | |
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | <p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±1 °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±3 %.</p> | <p>Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09</p> |
| <p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.</p> | | |

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые весы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы допускаются к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид весов соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность весов соответствует перечню, указанному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите весов от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- информация на маркировочной табличке весов соответствует требованиям к маркировочной табличке, указанным в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и весы допускаются к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, весы к дальнейшей поверке не допускаются.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемые весы и на применяемые средства поверки;
- выдержать весы в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить их к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование весов

При опробовании проверяют:

- работоспособность весов и входящих в них отдельных устройств и механизмов;
- функционирование устройств установки на нуль и тарирования;
- отсутствие показаний весов со значениями более (Max + 9e).

Весы допускаются к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждаются все вышеуказанные требования.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОНОРБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку соответствия встроенного программного обеспечения (далее – ПО) проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить весы в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Перейти в раздел меню «Information Recal».
- 3) В окне «Main SW» считать номер версии встроенного ПО.

Весы допускаются к дальнейшей поверке, если встроенное ПО соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Проверка повторяемости (размаха) показаний

Проверку повторяемости (размаха) показаний проводят при нагрузке, близкой к 0,8 от Max. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять не менее чем из трех измерений.

Перед каждым нагружением следует убедиться в том, что весы показывают нуль или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки на нуль.

Для исключения погрешности округления определяют показания до округления с помощью дополнительных гирь по методике, изложенной в п. 10.2.

Повторяемость показаний (размах) оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений. Эта разность не должна превышать абсолютного значения пределов допускаемой абсолютной погрешности весов при поверке, при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности весов при поверке для данной нагрузки, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

Перед нагружением показание весов должно быть установлено на нуль. Далее определяют погрешность при установке на нуль (E_0). Погрешность при установке на нуль определяют при нагрузке, близкой к нулю, например, $10 \cdot e$ (L_0), чтобы вывести показания весов за диапазон автоматической установки на нуль. Записывают показание весов I_0 и последовательно помещают на грузоприемное устройство весов дополнительные гиры, увеличивая нагрузку с шагом $0,1 \cdot e$ до тех пор, пока при какой-то нагрузке ΔL_0 показание не повысится на значение, равное цене деления, и не достигнет ($I_0 + e$).

Погрешность при установке на нуль E_0 , кг, рассчитывают по формуле (1):

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

где I_0 – показание весов при начальной нагрузке, близкой к нулю, кг;

L_0 – масса первоначально установленных гирь ($10 \cdot e$), кг;

ΔL_0 – масса дополнительно установленных гирь, кг.

Принимают, что погрешность при нагрузке $10 \cdot e$ соответствует погрешности при установке на нуль.

Погрешность установки на нуль не должна превышать $\pm 0,25 \cdot e$.

Значение E_0 используют при расчете скорректированной погрешности E_c .

Погрешность при центрально-симметричном нагружении определяют постепенным нагружением весов до Max и последующим разгружением. Гиры устанавливают на грузоприемную платформу симметрично относительно ее центра. Должно быть использовано не менее пяти значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон весов. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя значения Min и Max, а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой абсолютной погрешности весов при поверке. После каждого нагружения или разгружения, дождавшись стабилизации показаний, считывают показание весов I .

Для исключения погрешности округления цифровой индикации при каждой нагрузке на грузоприемную платформу весов с цифровой индикацией $e = d$ последовательно помещают дополнительные гиры, увеличивая нагрузку с шагом $0,1 \cdot e$, пока при какой-то нагрузке ΔL показание не повысится на значение, равное цене деления, и не достигнет ($I + e$). С учетом значения массы дополнительных гирь ΔL скорректированное показание весов до округ-

ления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации) P , кг, рассчитывают по формуле (2):

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

I – показание весов, кг;

ΔL – суммарное значение массы дополнительных гирь, кг.

Погрешность E , кг, при каждом значении нагрузки рассчитывают по формуле (3):

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

где L – масса эталонных гирь, установленных на весах, кг.

Скорректированную погрешность (с учетом погрешности установки на нуль) E_c , кг, рассчитывают по формуле (4):

$$E_c = E - E_0 \quad (4)$$

Скорректированная погрешность в каждой точке нагружения не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности весов при поверке для данной нагрузки, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.3 Определение погрешности при нецентральном нагружении

Последовательно в центр грузоприемного устройства и далее в центр каждой части однократно помещают эталонные гири массой, близкой к 1/3 от Max.

Место приложения нагрузки должно быть указано на рисунке в протоколе поверки.

При выборе нагрузок предпочтение отдают сочетаниям с минимальным числом гирь. В случае использования нескольких гирь их устанавливают одну на другую или равномерно распределяют по всей площади исследуемого участка грузоприемного устройства.

Погрешность при каждом положении груза определяют в соответствии с п. 10.2. Погрешность установки на нуль E_0 определяют в самом начале измерений, один раз.

Скорректированная погрешность в каждой точке нагружения не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности весов при поверке для данной нагрузки, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.4 Определение погрешности после выборки массы тары

Весы с устройством выборки массы тары (независимо от примененного устройства тарирования – уравновешивания тары или взвешивания тары) испытывают при одной тарной нагрузке - между 1/3 и 2/3 максимального значения массы тары.

Определение погрешности показаний после выборки массы тары проводят при центрально-симметричном нагружении и разгружении весов в соответствии с п. 10.2. Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение, близкое к Min, значения, при которых происходит изменение пределов допускаемой абсолютной погрешности весов при поверке, и значение, близкое к наибольшей возможной массе нетто.

Погрешность (с учетом погрешности установки на нуль) после выборки массы тары не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания для массы нетто.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки весов подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) весов в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливают пломбы, содержащие изображение знака поверки.

11.3 По заявлению владельца весов или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки (когда весы подтверждают соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в руководство по эксплуатации весов записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца весов или лица, представившего их на поверку, отрицательные результаты поверки (когда весы не подтверждают соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протоколы поверки весов оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

С. Р. Гиоргадзе

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики весов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------|
| Минимальная нагрузка Min, т | 0,04 |
| Максимальная нагрузка Max, т | 5 |
| Действительная цена деления (шкалы) d , поверочный интервал e , $d = e$, кг | 2 |
| Число поверочных интервалов n | 2500 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности весов при поверке, кг: | |
| – от 0,04 до 1 т включ. | ± 1 |
| – св. 1 до 4 т включ. | ± 2 |
| – св. 4 до 5 т включ. | ± 3 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности весов в эксплуатации, кг: | |
| – от 0,04 до 1 т включ. | ± 2 |
| – св. 1 до 4 т включ. | ± 4 |
| – св. 4 до 5 т включ. | ± 6 |
| Показания индикации массы, кг, не более | $Max + 9e$ |
| Диапазон установки на нуль и слежения за нулём, % от Max, не более | 4 |
| Диапазон первоначальной установки нуля, % от Max, не более | 20 |
| Максимальное значение диапазона выборки массы тары (T), кг* | 100 % от Max |

* Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности весов для массы нетто.