

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ФГУП "ВНИИМС")**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

05

2015 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Устройства весоизмерительные автоматические**

**CSI и CMI**

**Методика поверки**

*~p.61328-15*

г. Москва  
2015

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на устройства весоизмерительные автоматические CSI и СМИ (далее — АВУ), предназначенные для измерений массы, сортировки, и/или маркировки фасованных товаров.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Методы поверки, описанные в настоящем документе, соответствуют положениям ГОСТ Р 54796—2011 «Устройства весоизмерительные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний», пп. 7.3 «Первичная поверка», 7.4.1 «Последующая поверка» и разд. 8 «Методы испытаний».

Межповерочный интервал — 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1. Погрешность применяемых эталонов массы не должна превышать одну треть предела допускаемой погрешности для нагрузки.

Таблица 1 — Операции поверки

Операция поверки		Методы и проведения операции
1	Внешний осмотр	п. 4.1
2	Опробование	п. 4.2
3	Оценка погрешности в автоматическом режиме работы	п. 4.3
4	Оценка погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы	п. 4.4
5	Оценка погрешности при нецентральном положении грузов	п. 4.5

1.2 Основные средства поверки:

- гири, соответствующие классу точности M<sub>1</sub> по ГОСТ OIML R 111-1—2009.
- весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1-2011 (весы для статического взвешивания), обеспечивающие измерения испытательной нагрузки (условно истинного значения массы) с погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемого отклонения среднего значения погрешности устройства.

1.3 При поверке допускается применение иных средств поверки, не уступающих по своим техническим и метрологическим характеристикам средствам поверки, указанным в таблице 1.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться правила техники безопасности при работе с электроустановками, работающими под напряжением до 250 В, требования безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое АВУ, средства поверки, а также соблюдаются требования безопасности при использовании других технических средств и требования безопасности организации, в которой проводится поверка.

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

### 3.1 Условия окружающей среды.

Операции поверки должны быть проведены при стабильной температуре окружающей среды. Температуру считают стабильной, если разность между крайними значениями температуры, отмеченными во время операции поверки, не превышает 1/5 температурного диапазона АВУ, но не более 5 °C, и скорость изменения температуры не превышает 0,5 °C/ ч.

Условия проведения поверки:

- температура окружающей среды от плюс 10 до плюс 40 °C;
- изменение температуры воздуха в помещении во время поверки не должно быть более ± 0,5 °C в течение 1 ч;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- отклонение напряжения питания от номинального значения не более ±2 %.

### **3.2 Испытательные нагрузки.**

3.2.1 При поверке должны применяться испытательные нагрузки, отвечающие следующим условиям:

- подходящие размеры;
- постоянная масса;
- твердый, негигроскопичный, неэлектростатический, немагнитный материал;
- контакт металла с металлом должен быть исключен.

Испытательные нагрузки должны быть подобны изделию(ям), для которого(ых) предназначено поверяемое АВУ.

3.2.2 Должны применяться следующие испытательные нагрузки:

- значения испытательной нагрузки близкие к Max и Min;
- испытательные нагрузки, близкие, но не превышающие двух точек между Max и Min, в которых изменяется значение пределов погрешности.

П р и м е ч а н и е — Для достижения максимальной скорости взвешивания можно применять более одной испытательной нагрузки для каждого из четырех указанных выше значений.

### **3.3 Скорость движения грузовой транспортной системы.**

Должна быть установлена максимальная скорость движения грузовой транспортной системы. Если же скорость регулируется оператором, то операции поверки также должны быть выполнены и при скорости, приблизительно равной середине диапазона регулирования. Если величина скорости зависит от взвешиваемой продукцией, она должна быть установлена в соответствии с типом продукции, для которой предназначен АВУ.

Нуль должен устанавливаться в начале каждой испытательной последовательности при заданном значении нагрузки.

### **3.4 Контрольные весы.**

Контрольные весы для определения условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки должны удовлетворять требованиям 8.1.5.1 ГОСТ Р 54796—2011.

Условно истинное значение массы каждой испытательной нагрузки должно определяться в соответствии требованиям 8.1.5.1 ГОСТ Р 54796—2011.

### **3.5 Погрешности отдельных взвешиваний.**

#### **Класс X**

Погрешность отдельного взвешивания — это разность между условно истинным значением массы испытательной нагрузки и показанным (индицированным или отпечатанным) значением массы.

### 3.6 Округление показаний. Пределы погрешностей.

Для исключения погрешности округления может быть использован специальный режим работы АВУ, при которых  $d \leq 0,2e$ .

#### 3.6.1 Динамическое взвешивание. Класс X.

Для АВУ класса X, индикация/или распечатка значений взвешивания (или разность между весовым значением и номинальным контрольным значением) должна предоставляться для каждого груза для определения средней погрешности и стандартного отклонения погрешности. Для цены деления шкалы  $d$ , MPME и MPSD должны рассчитываться для числа индивидуальных нагрузок.

При каждом взвешивании должно быть показано или отпечатано измеренное значение массы каждой нагрузки (или разница между этим значением и опорной точкой); в дальнейшем это позволит определить для каждого испытания среднюю погрешность и стандартное отклонение погрешности. В связи с этим, цена деления шкалы  $d$  не должна быть больше, чем соответствующий предел таблицы 4 по ГОСТ Р 54796—2011.

3.6.1.1 Средняя погрешность MPME рассчитывается по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

где  $x$  — погрешность показания нагрузки,

$\bar{x}$  — среднее значение погрешностей,

$n$  — число взвешиваний.

Средняя погрешность MPME при поверке не должна превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Средняя погрешность для устройств класса XIII(1)

Нагрузка $m$ , выраженная в поверочных делениях $e$	Предел допускаемой средней погрешности MPME при поверке для устройств класса XIII(1)
$0 < m \leq 500$	$\pm 0,5e$
$500 < m \leq 2000$	$\pm 1e$
$2000 < m$	$\pm 1,5e$

3.6.1.2 Стандартное отклонение погрешности MPSD рассчитывается по формуле:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (2)$$

Стандартное отклонение погрешности MPSD не должно превышать установленные пределы для соответствующих классов точности по ГОСТ Р 54796—2011, указанных в таблице 3.

Таблица 3 — Предел MPSD стандартного отклонения (СКО) устройств класса XIII (1)

Значение массы нагрузки $m$ , г	Предел MPSD допускаемого стандартного отклонения (в процентах от $m$ или в граммах для устройств класса XIII (1) при поверке
$m \leq 50$	0,48 %
$50 < m \leq 100$	0,24 г
$100 < m \leq 200$	0,24 %
$200 < m \leq 300$	0,48 г
$300 < m \leq 500$	0,16 %
$500 < m \leq 1000$	0,8 г
$1000 < m \leq 10000$	0,08 %
$10000 < m \leq 15000$	8 г
$15000 < m$	0,053 %

### 3.6.2 Неавтоматический (статический) режим работы

3.6.2.1 Если АВУ имеет устройство для считывания показания с ценой деления  $d \leq 0,2 e$ , это устройство может быть использовано для определения погрешности. Если такое устройство используется, то это должно быть отмечено в протоколе испытаний.

3.6.2.2 Для АВУ, имеющего цену деления, равную  $e$ , могут быть применены точки изменения для интерполяции цен деления, т.е. для определения показания устройства перед округлением.

При определенной нагрузке  $L$ , записывают соответствующее показание  $I$ . Помещают дополнительные гири, например, эквивалентные  $0,1 e$ , до тех пор пока показание АВУ не возрастет однозначно на одно деление ( $I + e$ ). Дополнительная нагрузка  $\Delta L$ , приложенная к грузоприемному устройству, дает показание  $P$  перед округлением путем использования следующей формулы:

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

Погрешность перед округлением равна:

$$E = P - L = I + 0,5 e - \Delta L - L. \quad (4)$$

Оценивают погрешность при нулевой нагрузке  $E_0$  и погрешность при нагрузке  $L$ ,  $E$  с помощью метода, описанного выше.

Скорректированная погрешность перед округлением  $E_c$ , равна:

$$E_c = E - E_0. \quad (5)$$

Погрешности для любой нагрузки, равной или большей чем Min и равной или меньшей чем Max в неавтоматическом (статическом) режиме работы АВУ не должен превышать значения, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 — Пределы погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы

Нагрузка $m$ , выраженная в поверочных делениях $e$	Предел допускаемой погрешности для АВУ классов X и Y
$0 < m \leq 500$	$\pm 0,5e$
$500 < m \leq 2000$	$\pm 1e$
$2000 < m$	$\pm 1,5e$

## 4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 4.1 Внешний осмотр.

4.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого АВУ эксплуатационной и технической документации.

Поверяемое АВУ подвергается внешнему осмотру в целях:

- проверки отсутствия видимых повреждений сборочных единиц, при необходимости наличия знаков безопасности;
- проверки наличия обязательных надписей и расположения знака поверки и контрольных знаков (клейм, пломб и т.п.);
- проверки отсутствия признаков несанкционированного доступа (целостности средств защиты от несанкционированного доступа);
- АВУ не должны быть наклонены на величину большею чем 5 % или на заданное изготовителем значение. При наличие устройства установки по уровню и индикатора уровня АВУ должно быть установлено с наклоном не более 1 % или минимальным значением, которое маркировано на индикаторе уровня. Индикатор уровня должен быть жестко зафиксирован на АВУ в хорошо видимом месте.

4.1.2 При невыполнении любого из требований поверяемое АВУ считается не прошедшим поверку.

4.1.3 Операции поверки необходимо проводить на полностью укомплектованном АВУ, за исключением случаев, когда размер и/или конфигурация АВУ не позволяет испытывать его как единое целое. В таких случаях подключаемое электронное устройство следует при возможности испытывать как моделируемое устройство, включающее все электронные элементы системы, которые могут влиять на результаты взвешивания. Кроме того, необходимо проводить экспертный осмотр укомплектованного АВУ в работе.

Необходимо промоделировать восприимчивость устройства к использованию электронных интерфейсов для присоединения к другому оборудованию.

### 4.2 Опробование.

4.2.1 При опробовании проверяют:

- работоспособность АВУ;
- работу устройств установки нуля;
- работоспособность функциональных возможностей, предусмотренных эксплуатационной документацией.

Эти операции могут быть совмещены с проверкой метрологических характеристик по 4.3.

4.2.3 При опробовании осуществляется проверка идентификационных данных ПО для подтверждения соответствия программного обеспечения рекомендации Р 50.2.077—2011 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения».

4.2.4 При невыполнении любого из требований поверяемое АВУ считается не прошедшим по

4.2.5 Перед началом поверки должна быть выполнена динамическая регулировка в соответствии с инструкцией изготовителя.

Если процесс динамической регулировки является частью процедуры калибровки для всего диапазона взвешивания, то динамическую регулировку не следует проводить повторно перед оценкой погрешностей с различными значениями нагрузки.

#### **4.3 Оценка погрешности в автоматическом режиме работы.**

Операцию поверки проводят, если поверяемое АВУ предназначено для автоматического динамического взвешивания (т.е. взвешивание с движущейся нагрузкой).

4.3.1 Операция поверки заключается в следующем:

1) Включают АВУ, в том числе (если ИО установлено на месте эксплуатации) другое оборудование, которое обычно работает при эксплуатации АВУ.

2) Устанавливают скорость грузовой транспортной системы (3.3).

3) Выбирают четыре испытательных нагрузки со значениями близкими к Min и Max и значениями близкими, но не превышающими две значения точкам, где происходит изменение пределов допускаемой погрешности между Min и Max. Для каждого из вышеупомянутых значений может потребоваться не одна испытательная нагрузка для получения максимальной скорости взвешивания. Условно истинное значение нагрузки определяется совокупностью используемых гирь. Для определения условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки может быть проведено ее взвешивание на контрольных весах.

4) Нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру грузовой транспортной системы.

5) Число взвешиваний для каждой испытательной нагрузки зависит от ее массы, как указано в таблице 5.

Таблица 5 — Число взвешиваний

Класс точности	Масса нагрузки	Число испытательных взвешиваний
X	$m \leq 1 \text{ кг}$	60
	$1 \text{ кг} < m \leq 10 \text{ кг}$	30
	$10 \text{ кг} < m \leq 20 \text{ кг}$	20
	$20 \text{ кг} < m$	10

6) Выполняют автоматическое взвешивание испытательных нагрузок определенное число раз и записывают показания каждого результата взвешивания.

4.3.2 Вычисляют среднюю погрешность и СКО для АВУ класса X.

Значения погрешности не должны превышать установленные пределы для соответствующих классов точности по 3.6.1 и/или 3.6.2.

#### **4.4 Оценка погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы.**

Операцию поверки проводят, если поверяемое АВУ предназначено для автоматического статического взвешивания (режим «старт-стоп»).

4.4.1 Операция поверки заключается в следующем:

Прикладывают испытательные нагрузки от 0 до Max (нагружение), а затем снимают их от Max до 0 (разгружение).

Должны быть использованы не менее 10 различных испытательных нагрузок

Значения выбранных испытательных нагрузок должны включать Max и Min, а также значения равные или близкие к точкам изменения пределов допускаемой погрешности.

При нагружении или разгружении, нагрузка должна пропорционально возрастать или пропорционально уменьшаться.

Нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру грузовой транспортной системы.

Если АВУ снабжено устройством автоматической установки нуля или устройством слежения за нулем, оно может быть включено во время проведения испытаний.

4.4.2 Значения погрешности не должны превышать установленные пределы для соответствующих классов точности по 3.6.3.

#### 4.5 Оценка погрешности при нецентрированном положении грузов.

4.5.1 Для АВУ, осуществляющих динамическое взвешивание операция по оценке влияния эксцентрического нагружения должна проводиться по 4.3 с использованием испытательной нагрузки, равной 1/3 Max (плюс масса компенсации тары, если используется):

1) Нагрузка размещается сначала в середине грузовой транспортной системы и ее задней оконечностью, а затем — в середине расстояний между центром краями грузовой транспортной системы по ходу ее движения (рисунок 1).

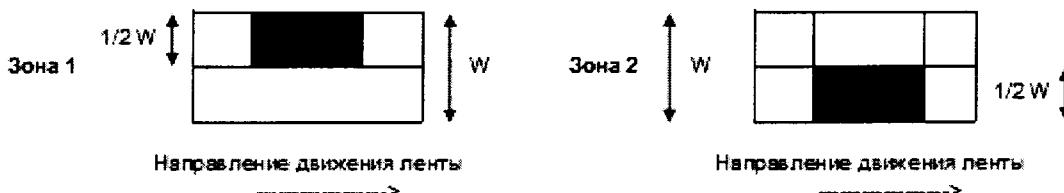


Рисунок 1 — Расположение испытательных нагрузок для СИ, осуществляющих взвешивание динамически

2) Число взвешиваний — по таблице 5 для нагрузки 1/3 Max.

3) Вычисляют среднюю погрешность и СКО для АВУ класса X.

Значения погрешности не должны превышать установленные пределы для соответствующих классов точности по 3.6.1 и/или 3.6.2.

4.5.2 Для АВУ проводящих статическое взвешивание в автоматическом режиме работы (режим «старт-стоп»), влияние эксцентрического нагружения должна проводиться по 4.4 в неавтоматическом (статическом) режиме работы только с испытательной нагрузкой, равной 1/3 Max (плюс масса компенсации тары, если используется):

1) Нагрузка размещается сначала в центр (A.5.7.2), затем в центре каждого из четырех сегментов стационарной грузовой транспортной системы (рисунок 2).



Рисунок 2 — Расположение испытательных нагрузок для СИ, осуществляющих взвешивание статически

2) Для АВУ с грузовой транспортной системой, имеющей  $n$  точек опоры, где  $n > 4$ , к каждой из них должна быть приложена часть нагрузки, составляющая  $1/(n-1)$  от Max (плюс масса компенсации тары, если используется).

3) Значения погрешности не должны превышать установленные пределы для соответствующих классов точности по 3.6.3.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах первичной или периодической поверки АВУ оформляют свидетельство о поверке. Форма документа о поверке — в соответствии с действующими на момент поверки нормативными актами Российской Федерации.

6.2 При отрицательных результатах поверки прибор, находящегося в эксплуатации и после ремонта, к применению не допускают, а оттиски поверительных клейм гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещения о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории  
ФГУП «ВНИИМС»



А. Е. Рачковский