

Генеральный директор ЗАО КИП «МЦЭ»

10

Москва
2024 г.

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	5
7 Внешний осмотр	6
8 Подготовка к поверке и опробование	6
9 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	6
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	6
11 Оформление результатов поверки	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на Устройства весоизмерительные автоматические ЦЕТЖ-2402-ЧВ (далее - АБУ), изготавливаемые АО «РУС-Индустрия», и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Устройства весоизмерительные автоматические ЦЕТЖ-2402-ЧВ (далее - АБУ) предназначены для измерения массы, сортировки и маркировки фасованных товаров. АБУ до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации - периодической поверке. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр АБУ, находящийся в эксплуатации, через интервалы между поверками, а также устройства, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного интервала между поверками). Представление устройств на периодическую поверку до окончания установленного интервала между поверками производится в соответствии с п. 6 приказа Минпромторга РФ от 31 июля 2020 г. № 2510.

Прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону ГЭТ 3-2020 осуществляется в соответствии с приказом Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы». Единица массы передается поверяемым АБУ методом сравнения с мерой.

Отношение предела допускаемого значения погрешности эталона к пределу допускаемого значения основной погрешности испытываемого СИ, в каждой измеряемой точке, не должно превышать 0,33 в соответствии с ГОСТ Р 54796-2011 (п. 8.2.1).

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается.

Возможность применения в качестве эталона единицы величины не предусматривается.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки АБУ выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	№ пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	9	Да	нет
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10		
Определение погрешности при установке на нуль	10.2.1	Да	Да
Определение погрешности АБУ в неавтоматическом(статическом) режиме работы	10.2.2	Да	Да
Определение погрешности АБУ в автоматическом режиме	10.2.3	Да	Да
Определение погрешности АБУ при нецентральной нагрузке	10.2.4	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение погрешности при работе устройства тарирования (выборки массы тары)	10.2.5	Да	Да

2.2 Соблюдение последовательности проведения операций поверки обязательно.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки устройство бракуют и его поверку прекращают.

ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку проводят при любом из сочетаний значений влияющих факторов, соответствующих рабочим условиям эксплуатации поверяемых АБУ:

- температура окружающего воздуха, °С от 0 до 40;
- напряжение электропитания от сети переменного тока, В, от 195,5 до 253.
- при частоте электропитания от 49 до 51 Гц

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
3 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 60 °С с абсолютной погрешностью не более 0,3 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 98 % с погрешностью не более 3%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более 2,5 гПа	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11

Продолжение таблицы 2

1	2	3
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 60 °С с абсолютной погрешностью не более 0,3 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 98 % с погрешностью не более 3%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более 2,5 гПа	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11
	Рабочие эталоны 5 разряда по Приказу Росстандарта от 4 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы» Средства измерений массы в диапазоне измерений от 1 г до 60 кг, соответствующие классу точности M ₁ и M ₁₋₂ по ГОСТ OIML 111-1-2009. «ГСИ. Гири классов E ₁ , E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁ , M ₁₋₂ , M ₂ , M ₂₋₃ и M ₃ . Метрологические и технические требования»;	Гири от 1 г до 20 кг . № 58048-14
	Весы для статического взвешивания III класса точности по ГОСТ-R-76-1-2011обеспечивающие измерения испытательной нагрузки с погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемых показателей точности	Весы электронные Штрих М5, Рег. № 63850-16

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик весов с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

5.4 Средства измерения, применяемые при поверке должны быть поверены и/или аттестованы в установленном порядке.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 и требования на поверочное оборудование.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6.3 Запрещается создавать температуры, превышающие пределы эксплуатации АБУ и средств поверки.

6.4 Запрещается эксплуатировать АБУ при наличии отображенных ошибок или явных видимых повреждений.

6.5 При всех работах со средствами измерений необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед каждым включением необходимо проверить исправность сетевого шнура и заземления;
- устранение дефектов, замена устройств, присоединение и отсоединение кабелей должно проводиться только при отключенном питании (вилка сетевого шнура должна быть вынута из розетки).

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие внешнего вида описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие комплектности, маркировки и пломбировки составных частей АБУ требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых повреждений сборочных единиц АБУ и электропроводки, препятствующих проведению поверки;
- наличие заземления, знаков безопасности и необходимой маркировки;

7.1.2 АБУ, не удовлетворяющая указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1. Условия поверки должны соответствовать установленным в эксплуатационной документации на поверяемые весы и средства поверки при отсутствии атмосферных осадков и скорости ветра не более 5 м/с.

8.2. Средства поверки и весы выдерживают при заданной температуре не менее 2 ч. Образцовые средства измерений и поверяемые весы включают не менее чем за 15 мин, до начала поверки (если другое не предусмотрено в эксплуатационной документации). Проверить и обеспечить, чтобы АБУ были установлены по уровню, встроенному в АБУ.

8.3. Подготовку к поверке проводят в объеме подготовки поверяемых АБУ к работе методами, указанными в Руководстве по эксплуатации.

8.4. Должна быть установлена максимальная скорость движения грузовой транспортной системы. Если величина скорости зависит от взвешиваемой продукции, то она должна быть установлена в соответствии с типом продукции, для которой предназначено АБУ.

8.5 Опробование

Опробование проводят путем проверки функционирования АБУ в соответствии с порядком, изложенным в руководстве по эксплуатации на АБУ.

8.6 Результаты опробования считают положительными, если работа АБУ проходит в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1. Проверка соответствия программного обеспечения

9.2 Проверка соответствия программного обеспечения (ПО) производится путем идентификация метрологически значимой части встроенного ПО и калибровочных данных АБУ с помощью отображаемых при включении питания значений версии ПО АБУ.

9.3 Проверить, появится ли версия ПО при ручной перезагрузке АБУ и сравнить с версией, указанными в руководстве по эксплуатации и с версией, указанной в описании типа. Проверить наличие и целостность пломб на АБУ.

9.4. Результаты проверки считаются положительными, если выполняются требования п.п. 9.2 и 9.3.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение метрологических характеристик

10.1.1 Определение погрешности при установке нуля

Испытания при установке нуля проводятся в неавтоматическом (статическом) режиме.

Установить нулевые показания АБУ и затем исключить возможность выполнения функции установки нуля. Для этого нагрузить АБУ нагрузкой близкой к нулю, например $10e$ (L_0), чтобы вывести показания АБУ за диапазон автоматической установки нуля.

При определенной нагрузке (L), записать соответствующее показание (I). Поместить на АБУ дополнительные гири, например, эквивалентные $0,1 e$, до тех пор пока показание АБУ не возрастет однозначно на одну цену деления ($I + e$). Дополнительная нагрузка (ΔL), приложенная к грузоприемному устройству, дает показание (P) перед округлением путем использования следующей формулы

$$P = I + 0,5 e - \Delta L. \quad (1)$$

Погрешность АБУ при установке нуля (E_0) вычислить по формуле

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

Погрешность АБУ при установке нуля не должна превышать $\pm 0,25 e$.

Значение (E_0) используют при расчете скорректированной погрешности (E_c).

10.1.2 Определение погрешности АБУ в неавтоматическом (статическом) режиме работы.

Погрешность АБУ в статическом режиме работы определяют путем нагружения АБУ испытательными нагрузками пяти значений массы, равномерно распределенных в диапазоне взвешивания. При этом обязательно воспроизводят нагрузки, соответствующие Max , Min , а также те нагрузки, при которых происходит изменение нормированных значений погрешности. Нагрузки должны располагаться по центру грузовой транспортной ленты.

После каждого нагружения АБУ дополнительно плавно догружают гирями общей массой: $0,1 e$; $0,2 e$; $0,3 e$ и т.д. до изменения значения индикации на ближайшее большее. Значение погрешности (E) определяют по формулам (1) и (2).

Скорректированную погрешность E_c (с учетом погрешности при установке нуля) рассчитывают по формуле

$$E = E - E_0. \quad (3)$$

Пределы допускаемой погрешности при неавтоматическом режиме работы АБУ приведены в таблице 3

Таблица 3

Нагрузка, выраженная в поверочных делениях, e	Пределы допускаемой погрешности для АБУ классов XIII и Y(a)	
	при первичной поверке	в эксплуатации
от Min до $500-e$ включ.	$\pm 0,5-e$	$\pm 1,0-e$
св. 500 до $2000-e$ включ.	$\pm 0,5-e$	$\pm 2,0-e$
св. $2000-e$ до Max включ.	$\pm 1,5-e$	$\pm 3,0-e$

10.1.3 Определение погрешности АБУ в автоматическом режиме.

Включить АБУ и установить заданную скорость транспортной ленты.

Скорость движения системы транспортирования должна соответствовать максимальной производительности.

Произвести отбор образцов товаров (далее - контрольные нагрузки) четырех значений массы, равномерно распределенных в диапазоне взвешивания:

- массой, близкой к Min, Max;
- значениями массы, близкими, но не превышающими двум критическим точкам, в которых происходит изменение пределов допускаемой погрешности.

Условно истинное значение контрольной нагрузки может определяться набором гирь или может быть определено на контрольных весах.

Погрешность АВУ класса Y определяют как разность действительных значений массы контрольных нагрузок и показаниями испытываемых АВУ при этих нагрузках.

Число взвешиваний АВУ класса X зависит от массы контрольной нагрузки и выбирается из таблицы 4.

Таблица 4 – 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
Y	Минимум 10 для любой нагрузки	

Перед каждым нагружением устанавливать нулевые показания АВУ.

Вычисляют среднюю(систематическую) погрешность и СКО для АВУ класса X или определяют погрешности отдельных взвешиваний для АВУ класса Y.

Среднюю погрешность (\bar{X}) АВУ класса X показаний вычислить по формуле

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \quad (4)$$

где X_i – погрешность показания нагрузки, вычислить по формуле (4)

k – номер взвешивания;

n – число взвешиваний (60).

Значение стандартного отклонения погрешности MPSD показаний вычислить по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \text{ или } \sigma = 100\% \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} / m, \quad (5)$$

где m – значение массы нагрузки.

Полученные значения средней (систематической) погрешности АВУ класса XIII и МРЕ класса Y не должны превышать значений, указанных в таблицах 5 и 6 соответственно

Таблица 5

Нагрузка, выраженная в поверочных делениях, e	Пределы допускаемой средней погрешности для АВУ класса XIII	
	при первичной поверке	в эксплуатации
от Min до 500-е включ.	$\pm 0,5 \text{ e}$	$\pm 1,0 \text{ e}$
св. 500 до 2000-е включ.	$\pm 0,5 \text{ e}$	$\pm 2,0 \text{ e}$
св. 2000-е до Max включ.	$\pm 1,5 \text{ e}$	$\pm 3,0 \text{ e}$

Таблица 6

Нагрузка, выраженная в вероятных делениях, е	МРЕ для АБУ класса Y(a)	
	при первичной поверке	в эксплуатации
от Min до 500-е включ.	$\pm 1,0 \text{ е}$	$\pm 1,5 \text{ е}$
св. 500 до 2000-е включ.	$\pm 1,5 \text{ е}$	$\pm 2,5 \text{ е}$
св. 2000-е до Max включ.	$\pm 2,0 \text{ е}$	$\pm 3,5 \text{ е}$

Допускаемые пределы стандартного отклонения погрешности СКО) при автоматическом режиме работы АБУ при первичной поверке и в эксплуатации, выраженное в процентах от массы нагрузки (m) или в граммах, для АБУ класса точности XIII по ГОСТ Р 54796–2011 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Значение массы нагрузки, (m), г	Предел допускаемого стандартного отклонения	
	при первичной поверке	в эксплуатации
От 0,05 до 50 включ.	0,48 %	0,6 %
Св. 50 до 100 включ.	0,24 г	0,3 г
Св. 100 до 200 включ.	0,24 %	0,3 %
Св. 200 до 300 включ.	0,48 г	0,6 г
Св. 300 до 500 включ.	0,16 %	0,2 %
Св. 500 до 1000 включ.	0,8 г	1,0 г
Св. 1000 до 10000 включ.	0,08 %	0,1 %
Св. 10000 до 15000 включ.	8 г	10 г
Св. 15000 до Max включ.	0,053%	0,067%

10.1.4 Определение погрешности АБУ при работе устройства тарирования

Производятся испытания при двух режимах работы статическом и автоматическом при двух нагрузках близких к $2/3 \text{ Max}$ и Min значениям.

10.1.4.1 Испытания в автоматическом режиме.

Испытания в автоматическом режиме должны проводиться с включенной функцией установки нуля. Испытания на работоспособность должны проводиться с разными, не менее двух, значениями тары. Следует выбирать не менее двух значений испытательных нагрузок – одно значение близкое к Min , а другое к предельной нагрузке массы нетто.

10.1.4.2 Испытание в статическом режиме

Испытание в статическом режиме на взвешивание (нагружение и разгружение) должно проводиться с разными, не менее двух, значениями тары. Следует выбрать не менее 5 этапов нагрузок. Эти этапы должны включать значения, близкие к Min , такие значения у которых изменяется максимально допускаемая погрешность, и значения близкие к предельной нагрузке массы нетто.

Кнопкой «Т» произвести выборку массы тары, затем дополнительно поочередно установить нагрузки. Определить значения погрешности.

Полученные значения погрешности АБУ не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

10.1.5 Определение погрешности и СКО показаний АБУ при нецентральной нагрузке

10.1.5.1 Нецентральное нагружение АБУ в динамическом режиме

АВУ должно находиться в условиях нормальной работы. Поверку проводят в автоматическом режиме. Приложить нагрузку равную $1/3 \text{ Max}$ на грузоприемное устройство в центре каждой из следующих зон (рисунок 1):

Скорость работы (макс)

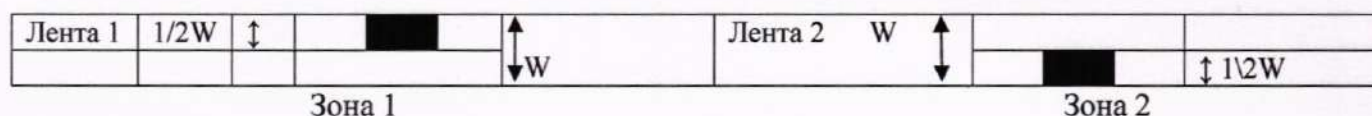


Рисунок 1 - Местоположение испытательных нагрузок для АВУ, работающих в динамическом режиме

где

Зона 1 – от центра грузоприемного устройства к одному из краев системы транспортировки;

Зона 2 - от центра грузоприемного устройства к противоположному краю системы транспортировки.

Определить погрешность и СКО АВУ по методике п.10.1.3.

полученные значения не должны превышать значений, указанных в таблицах 3 и 5.

10.1.5.2 Нецентрированное нагружение АВУ в статическом режиме

Приложить нагрузку $1/3 \text{ Max}$ (плюс масса компенсации тары, если возможно) на грузоприемное устройство АВУ. На АВУ с системой транспортировки груза, имеющей n точек опоры больше четырех, к каждой точке опоры должна быть приложена нагрузка, равная $1/(n - 1) \text{ Max}$ (плюс масса тары компенсации).

Нагрузка должна располагаться по центру сегмента, если используется одна гиря, и равномерно по сегменту, если используется несколько маленьких гирь (рисунок 2):

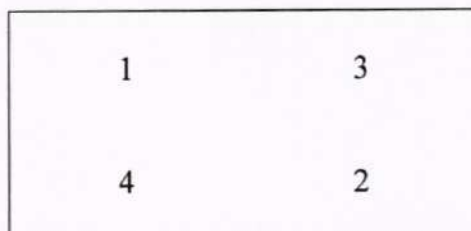


Рисунок 2 - Местоположение испытательных нагрузок для АВУ, работающих в статическом режиме

Определить погрешность АВУ по методике п. 10.1.2.

Погрешность АВУ не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

10.2 Результаты поверки считать положительными, если;

10.2.1 Маркировочные надписи и комплектность СИ соответствует требованиям Описания типа и эксплуатационной документации

10.2.2 Идентификационные данные ПО соответствуют требованиям, установленным при угверждении типа и приведенным в эксплуатационной документации

10.2.3 отклонение установки нуля не превышает $+0,25e$; систематическая погрешность в автоматическом и неавтоматическом режимах, погрешность при нецентральной нагрузке не превышают пределов, указанных в таблице 3; стандартное отклонение не превышает пределов, указанных в таблице 7.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки устройства оформить в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.2 Протокол поверки должен содержать идентификационные данные поверяемого АВУ, средств поверки, фактические условия поверки, результаты измерений, вычислений и поверки всех характеристик вышеуказанных разделов методики поверки. Форма протокола — произвольная.

11.3.1 При положительном результате поверки сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению измерений РФ.

11.3.2 При необходимости оформляется свидетельство о поверке.

11.4 При отрицательном результате поверки АВУ не допускается к дальнейшему применению.

Ведущий специалист
ЗАО КИП «МЦЭ»



Л.А.Пучкова