

СОГЛАСОВАНО:
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В. А. Лапшинов

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Устройства весоизмерительные автоматические CZX

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-671-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства весоизмерительные автоматические CZX (далее по тексту – АВУ), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Прослеживаемость при поверке АВУ обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622, к государственному первичному эталону единиц массы (килограмма), ГЭТ 3-2020.

1.3 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.

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

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки 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 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
4.1 Проверка установки нуля	10.1	Да	Да
4.2 Определение погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы	10.2	Да	Да
4.3 Определение погрешности в автоматическом режиме работы	10.3	Да	Да
4.4 Определение погрешности показаний при нецентрированном нагружении	10.4	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	11	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.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от минус 10 до плюс 40.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на АВУ 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
3 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 10°C до плюс 40 °C, с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 10°C до плюс 40 °C, с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
	Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»	Гири класса точности M ₁₋₂ , M ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009
	Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы» (весы неавтоматического действия, обеспечивающие определение условно истинного (действительного) значения массы используемых испытательных нагрузок с погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого АВУ для данной нагрузки)	Весы неавтоматического действия GP-100KS, рег. № 50583-12

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик АВУ 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 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 АВУ и средств поверки.

6.4 Запрещается эксплуатировать АВУ 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 средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие АВУ следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки АВУ требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если АВУ соответствует указанным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать устройство в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 3 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1;
- подготовить к работе средства поверки, используемые при поверке, в соответствии с их руководствами по эксплуатации (все средства поверки должны быть исправны и поверены);
- устройство должно быть установлено в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации.

8.2 Опробование. При опробовании проверяется работоспособность устройства.

8.2.1 Проверка работоспособности осуществляется в следующей последовательности:

- подготовить и настроить АВУ и используемые средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- заземлить используемые средства поверки и АВУ;
- настроить АВУ на измерение выбранного груза (около 0,5 от max);
- проверку работоспособности выполнить путем наблюдения за изменением показаний АВУ при проходе груза через конвейер. Показания должны изменяться от нуля до значения, близкого к значению массы груза.

8.2.2 Результаты проверки считать положительными, если выполняются все вышесказанные требования.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка программного обеспечения (ПО) АВУ проводится путем проверки соответствия ПО АВУ, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано при испытаниях в целях утверждения типа.

9.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в АВУ (номер версии ПО) в соответствии с процедурой, указанной в эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений.

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными указанными в таблице 3.

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	VLH2201101.03.TCP.FY
Цифровой идентификатор ПО	-

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка установки нуля

10.1.1 Испытание по определению точности установки нуля проводится в неавтоматическом (статическом) режиме работы.

10.1.2 Устанавливают устройство на нуль, затем отключают функцию установки нуля. Если устройство имеет устройство слежения за нулем, то показание должно быть выведено за диапазон слежения за нулем (например, путем нагружения на $10e$).

10.1.3 Нагрузку следует приложить на грузоприемное устройство (далее - ГПУ). Увеличивают нагрузку небольшими порциями ($\leq 0,2e$), чтобы определить значение дополнительной нагрузки, при которой происходит изменение показания на одну поверочную цену деления выше нуля (или на одну цену деления по отношению к следующему, если нагрузка в $10e$ добавлялась для исключения возможности слежения за нулем).

При нагрузке близкой к нулю ($10e$) L_0 записывают соответствующее показание I_0 . Помещают дополнительные гири, например, эквивалентные $0,1e$, до тех пор, пока показание не возрастет однозначно на одно поверочное деление ($I_0 + e$).

Погрешность при нуле вычисляют по формуле (1).

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

где I_0 – показание устройства при нагрузке близкой к нулю;

ΔL – масса дополнительно установленных гирь;

L_0 – нагрузка близкая к нулю;

10.1.4 Допускаемые пределы установки нуля $\pm 0,25e$.

10.2 Определение погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы

10.2.1 Операцию поверки проводят, если поверяемое АВУ предназначено для неавтоматического (статического) взвешивания или (в случае периодической поверки) используется для определения массы тары для взвешиваемой продукции.

10.2.2 Приложить испытательные нагрузки от Min до Max (нагружение), а затем снять их от Max до Min (разгружение). Должны быть использованы не менее 5 различных испытательных нагрузок. Нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру системы транспортирования.

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

10.2.3 При определенной нагрузке L , записывают соответствующее показание I . Помещают дополнительные гири, эквивалентные $0,1e$, до тех пор, пока показание устройств не

возрастет однозначно на одно поверочное деление $(I + e)$. Дополнительная нагрузка ΔL , приложенная к ГПУ, дает показание P перед округлением, которое рассчитывается по формуле (2).

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

Погрешность перед округлением рассчитывается по формуле (3)

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

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

Скорректированная погрешность перед округлением E_c рассчитывается по формуле (4).

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

10.2.4 Результаты измерений считают положительными, если пределы погрешности не превышают допускаемые пределы, указанные в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой средней (систематической, МРМЕ) погрешности при автоматическом режиме работы и пределы допускаемой погрешности (МРЕ) при неавтоматическом (статическом) режиме работы АБУ

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы погрешности для АБУ	
	при первичной поверке	в эксплуатации
от Min до $500 \cdot e$ включ.	$\pm 0,5 \cdot e$	$\pm 1,0 \cdot e$
св. 500 до $2000 \cdot e$ включ.	$\pm 1,0 \cdot e$	$\pm 2,0 \cdot e$
св. $2000 \cdot e$ до Max включ.	$\pm 1,5 \cdot e$	$\pm 3,0 \cdot e$

10.3 Определение погрешности в автоматическом режиме работы

10.3.1 Если скорость конвейера регулируется оператором, она должна быть приблизительно равна середине диапазона регулирования, АБУ должно быть настроено для работы на этой скорости в соответствии с эксплуатационной документацией.

10.3.2 Оценку погрешности проводить при испытательной нагрузке близкой к средней нагрузке технологической линии. Для определения условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки должно быть проведено ее взвешивание на контрольных весах.

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

Таблица 5 — Число взвешиваний

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

10.3.3 Выполнить автоматическое взвешивание испытательной нагрузки определенное число раз, указанное в таблице 5, и записать показания каждого результата взвешивания.

10.3.4 При каждом взвешивании должно быть показано или отпечатано измеренное значение массы каждой нагрузки (или разница между этим значением и опорной точкой).

10.3.5 Средняя (систематическая) погрешность рассчитывается по формуле (5).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (5)$$

где x_i — погрешность показания для i -той нагрузки;

\bar{x} — среднее значение погрешности;

n — число взвешиваний.

10.3.6 Стандартное отклонение погрешности (случайная погрешность) рассчитывается по формуле (6).

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (6)$$

10.3.7 Допускаемые пределы стандартного отклонения при автоматическом режиме работы устройства при первичной поверке и в эксплуатации, выраженные в процентах от массы нагрузки (m) или в граммах, указаны в таблице 6.

Таблица 6

Значение массы нагрузки (m), г	Пределы допускаемого стандартного отклонения	
	при первичной поверке	в эксплуатации
От Min 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 %

10.4 Определение погрешности показаний при нецентрированном нагружении

10.4.1 Нецентрированное нагружение для устройств проводится в статическом режиме работы.

10.4.2 Приложить нагрузку около 1/3 от Max на ГПУ устройства. На ГПУ АБУ с системой транспортирования груза, имеющей n точек опоры больше четырех, к каждой точке опоры должна быть приложена нагрузка, равная 1/(n - 1) Max (плюс масса тары компенсации).

Нагрузка должна располагаться по центру сегмента, если используется одна гиря, и равномерно по сегменту, если используется несколько маленьких гирь.

10.4.3 Определить погрешность по методике п. 10.2.

10.4.4 Результаты измерений считают положительными, если погрешность не превышает значений, указанных в таблице 4.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки АБУ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

11.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству в области обеспечения единства измерений.

11.5 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.