

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин



Государственная система обеспечения единства измерений

Весы автоматического действия Чеквейер ЧВ-02

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 23010-0357-2026

Руководитель лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.Ю. Шмигельский

Руководитель сектора
Д.В. Андреев

г. Санкт-Петербург
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на весы автоматического действия Чеквейер ЧВ-02 (далее – весы) и устанавливает методику их поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования при статическом режиме взвешивания, приведенные в таблицах 1-4.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ Р 54796-2011	XIII(1) и/или Y(a)
Сходимость (размах) показаний	$ mpe $
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем, не более	4 % от Max
Диапазон устройства первоначальной установки нуля, не более	20 % от Max
Максимальный диапазон устройства выборки массы тары весов	от 0 до 500 e

Таблица 2

Обозначение весов	Максимальная нагрузка, Max, г	Минимальная нагрузка, Min, г	Действительная цена деления (d), поверочное деление (e), г	Интервалы взвешивания, г	Пределы допускаемой средней погрешности при первичной поверке (в эксплуатации) для весов класса XIII(1), г	Число поверочных делений (n)
ЧВ-02-LVT-3	3000	25	1	от 25 до 500 включ. св. 500 до 2000 включ. св. 2000 до 3000 включ.	$\pm 0,5 (\pm 1,0)$ $\pm 1,0 (\pm 2,0)$ $\pm 1,5 (\pm 3,0)$	3000
ЧВ-02-LVT-6	6000	50	2	от 50 до 1000 включ. св. 1000 до 4000 включ. св. 4000 до 6000 включ.	$\pm 1,0 (\pm 2,0)$ $\pm 2,0 (\pm 4,0)$ $\pm 3,0 (\pm 6,0)$	3000
ЧВ-02-LVT-15	15000	100	5	от 100 до 2500 включ. св. 2500 до 10000 включ. св. 10000 до 15000 включ.	$\pm 2,5 (\pm 5,0)$ $\pm 5,0 (\pm 10,0)$ $\pm 7,5 (\pm 15,0)$	3000
ЧВ-02-LVT-30	30000	200	10	от 200 до 5000 включ. св. 5000 до 20000 включ. св. 20000 до 30000 включ.	$\pm 5,0 (\pm 10,0)$ $\pm 10,0 (\pm 20,0)$ $\pm 15,0 (\pm 30,0)$	3000
ЧВ-02-LVT-60	60000	400	20	от 400 до 10000 включ. св. 10000 до 40000 включ. св. 40000 до 60000 включ.	$\pm 10,0 (\pm 20,0)$ $\pm 20,0 (\pm 40,0)$ $\pm 30,0 (\pm 60,0)$	3000

Таблица 3

Обозначение весов	Значение массы нагрузки, m , г	Предел допускаемого стандартного отклонения (в процентах от значения массы нагрузки m или в граммах) для весов класса XIII(1)	
		при первичной поверке	в эксплуатации
ЧВ-02-LVT-3	от 25 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 3000 включ.	0,08 %	0,1 %
ЧВ-02-LVT-6	от 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 6000 включ.	0,08 %	0,1 %
ЧВ-02-LVT-15	от 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
ЧВ-02-LVT-30	от 100 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 30000 включ.	0,53 %	0,067 %
ЧВ-02-LVT-60	св. 400 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 60000 включ.	0,53 %	0,067 %

Таблица 4 — Метрологические характеристики весов

Обозначение весов	Интервалы взвешивания, г	Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке (в эксплуатации) для весов класса Y(a), г
ЧВ-02-LVT-3	от 25 до 500 включ.	$\pm 1,0 (\pm 1,5)$
	св. 500 до 2000 включ.	$\pm 1,5 (\pm 2,5)$
	св. 2000 до 3000 включ.	$\pm 2,0 (\pm 3,5)$
ЧВ-02-LVT-3	от 50 до 500 включ.	$\pm 1,0 (\pm 1,5)$
	св. 500 до 2000 включ.	$\pm 1,5 (\pm 2,5)$
	св. 2000 до 3000 включ.	$\pm 2,0 (\pm 3,5)$
ЧВ-02-LVT-6	от 50 до 1000 включ.	$\pm 2,0 (\pm 3,0)$
	св. 1000 до 4000 включ.	$\pm 3,0 (\pm 5,0)$
	св. 4000 до 6000 включ.	$\pm 4,0 (\pm 7,0)$
ЧВ-02-LVT-6	от 100 до 1000 включ.	$\pm 2,0 (\pm 3,0)$
	св. 1000 до 4000 включ.	$\pm 3,0 (\pm 5,0)$
	св. 4000 до 6000 включ.	$\pm 4,0 (\pm 7,0)$
ЧВ-02-LVT-15	от 100 до 2500 включ.	$\pm 5,0 (\pm 7,5)$
	св. 2500 до 10000 включ.	$\pm 7,5 (\pm 12,5)$
	св. 10000 до 15000 включ.	$\pm 10,0 (\pm 17,5)$
ЧВ-02-LVT-30	от 200 до 5000 включ.	$\pm 10,0 (\pm 15,0)$
	св. 5000 до 20000 включ.	$\pm 15,0 (\pm 25,0)$
	св. 20000 до 30000 включ.	$\pm 20,0 (\pm 35,0)$
ЧВ-02-LVT-60	от 400 до 10000 включ.	$\pm 20,0 (\pm 30,0)$
	св. 10000 до 40000 включ.	$\pm 30,0 (\pm 50,0)$
	св. 40000 до 60000 включ.	$\pm 40,0 (\pm 70,0)$

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых весов к Государственному первичному эталону единицы массы - килограмму ГЭТ 3-2020 по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 № 1622.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: прямое измерение воспроизводимой эталоном величины, подвергаемыми поверке весами.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 5 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта документа по поверке
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

При получении отрицательных результатов при проведении последовательных операций по пунктам 1-3 Таблицы 5 поверку прекращают. Оформляют извещение о непригодности. В случае получения последовательных положительных результатов по каждому пункту поверку продолжают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводить при следующих условиях испытаний:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 5 до плюс 35
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Сотрудники, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и опыт работы в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 6– Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 °C до +35 °C, обеспечивающие погрешность измерения не более ± 2 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 80 %, обеспечивающие погрешность измерения не более $\pm 3\%$;	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11;
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны 5 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 № 1622 с пределами допускаемой погрешности не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемых весов при данной нагрузке; весы для статического взвешивания с пределами допускаемой погрешности, обеспечивающей измерение испытательной нагрузки с точностью, не превышающей 1/3 от наименьшего из пределов допускаемой погрешности поверяемых весов класса XIII(1) или 1/3 от пределов допускаемых погрешностей поверяемых весов класса Y(a);	Гири классов точности E2, F1, F2, M1 рег. № 68887-17; Весы лабораторные АСН, АСА рег. № № 79578-20; весы неавтоматического действия XS рег. № 48804-11
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы, а также на используемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида описанию типа СИ;
- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа;
- соблюдение требований по защите от несанкционированного доступа, указанных в описании типа;
- соответствие заводского номера весов, указанному в паспорте;
- отсутствие видимых повреждений;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют соответствие условий испытаний требованиям п.3.

8.2 Испытательные нагрузки должны быть подобны изделию(ям), для которого(ых) предназначены весы или представлять собой такое изделие(я).

8.3 Число последовательных взвешиваний (n)

Минимальное число последовательных испытательных взвешиваний, необходимых для определения средней погрешности и стандартного отклонения погрешности для весов класса X или для определения индивидуальных погрешностей для весов класса Y приведены в таблице 7

Таблица 7

Класс	Масса нагрузки	Число последовательных взвешиваний (n)
X	$m \leq 1$ кг	60
	$1 \text{ кг} < m \leq 10$ кг	30
	$10 \text{ кг} < m \leq 20$ кг	20
	$20 \text{ кг} < m$	10
Y	Минимум 10 для любой нагрузки	

8.4 Должна быть установлена максимальная скорость движения системы транспортирования груза. Если скорость регулируется оператором, то операции также должны быть выполнены и при скорости, приблизительно равной середине диапазона регулирования. Если величина скорости зависит от взвешиваемой продукцией (или связана со значением минимальной/максимальной нагрузки), она должна быть установлена в соответствии с типом продукции, для которой предназначены весы (или соответствовать минимальной/максимальной нагрузке) и должны быть проведены операции поверки при данных сочетаниях нагрузок/продукции и скорости.

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

8.6 Периодическую поверку допускается проводить только при скорости движения системы транспортирования груза, соответствующей скорости технологической линии, в которой применяются поверяемые весы.

8.7 Перед началом измерений необходимо включить весы и дать поработать не менее 5 минут.

8.8 На время поверки устанавливают цену деления весов равную 0,1 е.

8.9 При опробовании проверяют изменение показаний весов при приложении и снятии нагрузки на ГПУ.

Результат опробования признают положительным, если все устройства функционируют правильно.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Перед определением метрологических характеристик, при поверке, необходимо проверить идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО).

Идентификация программы компьютерного терминала: название и номер версии ПО выводится в управляющей программе в шапке (наверху).

Идентификация программы панели оператора: номер версии ПО выводится в новом окне при нажатии на кнопку «AG».

Идентификация программы взвешивающего модуля: в управляющей программе нажать на кнопку «весы» и в открывшемся окне отобразится номер версии программного обеспечения и проверочный код юстировки.

Номер версии программного обеспечения должен совпадать с указанным в таблице 8.

Таблица 8 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	Взвешивающий модуль	Компьютерный терминал	Панель оператора
Идентификационное наименование программного обеспечения	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	1.14.xx	WLine-1.x	1.xxx
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-	-	-
* Обозначение «х» не относится к метрологически значимому ПО и может принимать любые значения			

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка точности установки нуля

Перед началом проверки точности установки нуля необходимо, чтобы весы выполнили соответствующую часть автоматического цикла взвешивания, а затем были остановлены.

Испытание по определению точности установки нуля может быть проведено в неавтоматическом режиме, путем увеличения числа испытательной нагрузки небольшими порциями, как описано ниже.

Устанавливают весы на нуль

Результаты заносят в протокол.

Весы считаются выдержавшими испытания, если после установки на нуль, индикация весов не превышает $\pm 0,25e$.

10.2 Определение погрешности в автоматическом режиме работы

При проведении поверки выбирается (настраивается) максимальная скорость движения конвейера, соответствующая максимальной производительности согласно значению измеряемой массы и требованиям эксплуатационной документации.

Если по условиям эксплуатации весов скорость движения груза при его взвешивании ограничивается, то поверку проводят при этой скорости. При этом в протоколах поверки указывается то значение скорости, при которой весы допускаются к эксплуатации.

Примечание: класс точности, достигнутый на этапе утверждения типа, может быть не достигнут при первичной поверке, если использованная испытательная нагрузка существенно менее стабильна или имеет другие габаритные размеры. В этом случае весы можно маркировать более низким по точности классом в соответствии с таблицами 9, 10.

Таблица 9

Для нагрузки (m), выраженной в поверочных делениях (e)				Пределы допускаемого среднего значения погрешности для приборов класса X
XI	XII	XIII	XIII	
$0 < m \leq 50\,000$	$0 < m \leq 5000$	$0 < m \leq 500$	$0 < m \leq 50$	$\pm 0,5 e$
$50000 < m \leq 200000$	$5000 < m \leq 20000$	$500 < m \leq 2000$	$50 < m \leq 200$	$\pm 1 e$
$200\,000 < m$	$20000 < m \leq 100000$	$2000 < m \leq 10\,000$	$200 < m \leq 1000$	$\pm 1,5 e$

Таблица 10

Значение массы нагрузки m, (г)	Допускаемое значение СКО (в процентах от m или в граммах) для весов класса (x)=1*, не более
$m \leq 50$	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 %

Операция поверки заключается в следующем:

1) Включают весы, в том числе другое окружающее оборудование, которое обычно работает при эксплуатации прибора.

2) Устанавливают скорость системы транспортировки груза по п 8.4. При периодической поверке допускается устанавливать скорость по 8.6.

3) За исключением случаев, когда значения установлены, выбирают четыре испытательных нагрузки со значениями близкими к Min и Max и значениями близким к двум критическим точкам 500e, 2000e. Для каждого из вышеупомянутого значения нагрузки может потребоваться не одна испытательная нагрузка для получения максимальной скорости взвешивания. Условно истинное значение нагрузки определяется совокупностью используемых гирь. Для определения условно истинного значения каждой испытательной нагрузки может быть проведено взвешивание испытательных нагрузок на контрольных весах. При поверке допускается выбирать нагрузки по п 8.2 и п.8.9.

4) Число испытательных взвешиваний для каждой нагрузки зависит от массы испытательной нагрузки, как указано в п.8.3.

5) Нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру системы транспортирования груза.

6) Выполняют автоматическое взвешивание испытательных нагрузок L_i необходимое число раз и записывают показания каждого результата взвешивания I_i . Вычисляют среднюю погрешность и СКО, используя формулы 2, 3, 4, для весов класса X и/или определяют погрешности отдельных взвешиваний для весов класса Y, используя формулу (1).

Погрешность показания:

$$x_i = I_i - L_i \quad (1)$$

Средняя погрешность МРМЕ рассчитывается по формуле (2):

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

где x_i – погрешность показания нагрузки;

$\bar{x}$ - среднее значение погрешностей;

n – число взвешиваний.

Стандартное отклонение погрешности MPSD рассчитывается по формуле (3):

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3)$$

Результаты вычислений заносят в протокол.

Значения погрешности не должны превышать установленных пределов для соответствующих классов точности, указанных в таблицах 2-4.

10.3 Определение погрешности показаний при нецентрированном положении грузов

Определение проводят в автоматическом режиме. Приводят в рабочее состояние функции установки на нуль и слежение за нулем. Динамическая настройка может производиться перед каждым новым значением используемой испытательной нагрузки.

Определение погрешности при нецентрированном положении грузов проводится по п. 10.2, но с использованием испытательной нагрузки, равной $1/3 \text{ Max}$.

Нагрузка размещается сначала в зоне 1 (от центра грузоприемного устройства к одному из краев системы транспортировки), а затем в зоне 2 (от центра грузоприемного устройства к противоположному краю системы транспортировки) (рисунок 1).

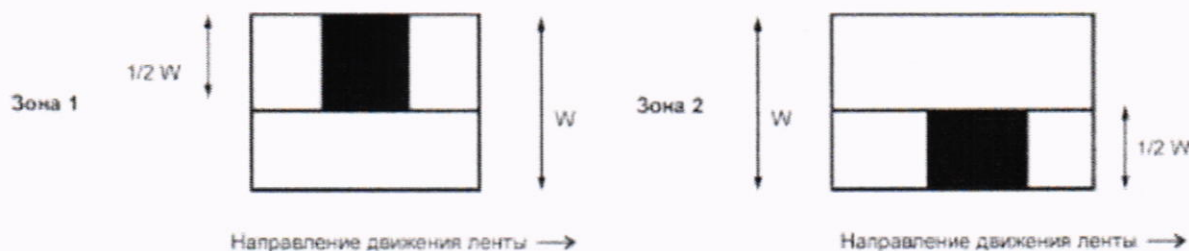


Рисунок 1 – Расположение испытательной нагрузки для весов, осуществляющих взвешивание в движении

Число последовательных испытательных взвешиваний для каждой зоны определяется по таблице 2 для нагрузки $1/3 \text{ Max}$.

Результаты вычислений заносят в протокол для каждой зоны.

Вычисляют среднюю погрешность и СКО, используя формулы 2, 3, 4, для весов класса X и/или определяют погрешности отдельных взвешиваний для весов класса Y, используя формулу (2).

Значения погрешности не должны превышать установленных пределов для соответствующих классов точности, указанных в таблицах 2-4.

10.4 Определение погрешности показаний при работе устройства тарирования

Определение погрешности показаний при работе устройства тарирования проводится по п. 10.2, но при следующих условиях:

- 1) масса грузов: одно значение близкое к Min , и значение близкое к максимально возможной нагрузке массы нетто;
- 2) функция установки нуля должна быть включена.
- 3) при наличии устройства выборки массы тары должно быть выбрано одно значение массы тары, близкое к $1/2 \text{ Max}$.

Значения погрешности не должны превышать установленных пределов для соответствующих классов точности, указанных в таблицах 2-4.

10.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Признают, что весы соответствуют метрологическим требованиям, установленным в описании типа, если операции по п.п. 10.1 – 10.4 выполнены с положительным результатом.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявке заказчика, положительные результаты поверки можно дополнительно оформлять выдачей свидетельства о поверке.

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