

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

СОГЛАСОВАНО

И. о. генерального директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

«25» ноября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Весы автоматического действия Чеквейер ЧВ-02

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0330-2021

И.о. руководителя лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


И.Ю. Шмигельский


Научный сотрудник
Е.С. Тихомирова

г. Санкт-Петербург
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на весы автоматического действия Чеквейер ЧВ-02 (далее – весы) производства ООО «АРНИ-ГРУПП», Смоленская область, г. Смоленск и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость поверяемых весов к государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020.

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.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей ссылку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Опробование	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Проверка точности установки нуля	10.1	Да	Да
Определение погрешности в автоматическом режиме работы	10.2	Да	Да
Определение погрешности показаний при нецентрированном положении грузов	10.3	Да	Да
Определение погрешности показаний при работе устройства тарирования	10.4	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

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

- температура окружающего воздуха.....от +5 до +35
- относительная влажность, % от 45 до 80

3.2. В случае невозможности использования эталонных гирь 4-го разряда по приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы», допускается проводить поверку любыми грузами, удовлетворяющими следующим требованиям:

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

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

3.4 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 2

Таблица 2

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	

3.5 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.

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

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

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

3.9 Перед проведением поверки необходимо открыть дополнительный разряд согласно технической документации.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 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 3 – Перечень средств поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7, 8, 9	-
10	Эталонные гири 4-го разряда по приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»; 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 ХІІІ(1) или 1/3 от пределов допускаемых погрешностей поверяемых весов класса У(а); термогигрометр ИВА-6, рег. № в ФИФОЕИ 46434-11

Примечания:

1. Допускается применение аналогичных средств поверки не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 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 весов следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида описанию типа СИ;
- отсутствие видимых повреждений;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки.

Результаты внешнего осмотра признают положительными, если внешний вид соответствует описанию типа СИ.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Перед определением метрологических характеристик, при поверке, необходимо проверить идентификационные данные ПО.

Идентификация программы компьютерного терминала: выводится в управляющей программе в правом нижнем углу.

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 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Взвешивающий модуль	Компьютерный терминал
Идентификационное наименование программного обеспечения	-	-
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	1.14.74	WLine-1.7
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-	-
* Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже		

10 Определение метрологических характеристик

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 и затем исключают возможность выполнения функции установки на нуль. Показание должно быть выведено за диапазон слежения за нулем (например, путем нагружения на 10 e). Затем увеличивают нагрузку небольшими порциями ($\leq 0,2\text{ e}$) для определения значения дополнительной нагрузки, при которой происходят изменения показания на одну цену деления выше нуля (или на одну цену деления по отношению к следующему, если нагрузка в 10 e добавлялась для исключения возможности слежения за нулем).

Вычисляют погрешность при нуле по формуле 1.

$$E = I + 0,5\text{ e} - \Delta L - L \quad (1)$$

Результаты вычислений заносят в протокол.

Весы считаются выдержавшими испытания, если после установки показания на нуль устройством установки нуля влияние отклонения от нуля на результат взвешивания не более $\pm 0,25\text{ e}$.

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 можно маркировать более низким по точности классом, в соответствии с таблицами 5, 6.

Таблица 5

Для нагрузки (m), выраженной в поверочных делениях (e)	Пределы допускаемого среднего значения погрешности для приборов класса X
XIII	
$0 < m \leq 500$	$\pm 0,5 e$
$500 < m \leq 2000$	$\pm 1 e$
$2000 < m \leq 10\,000$	$\pm 1,5 e$

Таблица 6

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 3.5. При периодической поверке допускается устанавливать скорость по 3.7.

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 3.2 и п.3.3.

4) Число испытательных взвешиваний для каждой нагрузки зависит от массы испытательной нагрузки, как указано в п.3.4.

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 (2).

Погрешность показания

$$x_i = I_i - L_i \quad (2)$$

Средняя погрешность МРМЕ рассчитывается по формуле:

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

где x_i – погрешность показания нагрузки;
 $\bar{x}$ – среднее значение погрешностей;
 n – число взвешиваний.

Стандартное отклонение погрешности МРSD рассчитывается по формуле:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (4)$$

Результаты вычислений заносят в протокол.

Значения погрешности не должны превышать установленных пределов для соответствующих классов точности, указанных в таблицах 8-10.

10.3 Определение погрешности показаний при нецентрированном положении грузов

Испытание 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).

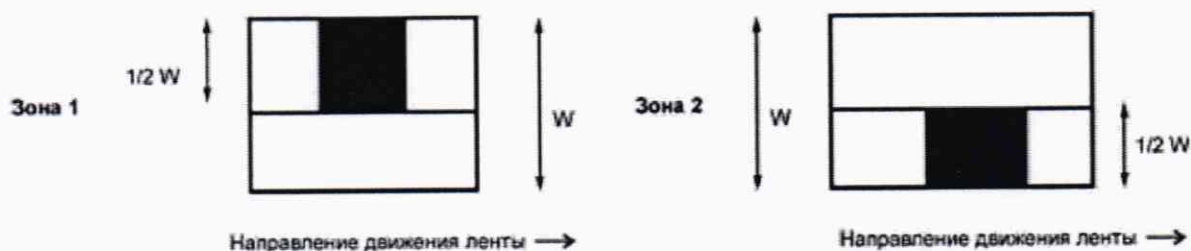


Рисунок 1 – Расположение испытательной нагрузки для весов, осуществляющих взвешивание в движении

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

Результаты вычислений заносят в протокол.

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 8-10.

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 $\frac{1}{2}$ Max.
- 4) при наличии устройства компенсации массы тары должно быть выбрано два значения массы тары, близких к $\frac{1}{3}$ и $\frac{2}{3}$ максимального значения компенсируемой массы тары.

Значения погрешности не должны превышать установленных пределов для соответствующих классов точности, указанных в таблицах 8-10.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Весы соответствуют метрологическим требованиям, установленным в описании типа, если его метрологические характеристики соответствуют указанным в таблицах 7-10.

Таблица 7 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ Р 54796-2011	XIII(1) и/или Y(a)
Сходимость (размах) показаний	$ mpe $
Диапазон установки на ноль (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 Max

Таблица 8 - Метрологические характеристики весов

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	50	1	от 50 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	100	2	от 100 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

Продолжение таблицы 8

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 ХІІІ(1), г	Число поверочных делений (n)
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 9 - Метрологические характеристики весов

Обозначение весов	Значение массы нагрузки, <i>m</i> , г	Предел допускаемого стандартного отклонения (в процентах от значения массы нагрузки <i>m</i> или в граммах) для весов класса ХІІІ(1)	
		при первичной поверке	в эксплуатации
ЧВ-02-LVT-3	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 3000 включ.	0,08 %	0,1 %
ЧВ-02-LVT-6	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 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

Продолжение таблицы 9

Обозначение весов	Значение массы нагрузки, <i>m</i> , г	Предел допускаемого стандартного отклонения (в процентах от значения массы нагрузки <i>m</i> или в граммах) для весов класса XIII(1)	
		при первичной поверке	в эксплуатации
ЧВ-02-LVT-30	от 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 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 10 - 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 50 до 500 включ.	±1,0 (±1,5)
	св. 500 до 2000 включ.	±1,5 (±2,5)
	св. 2000 до 3000 включ.	±2,0 (±3,5)
ЧВ-02-LVT-6	от 100 до 1000 включ.	±2,0 (±3,0)
	св. 1000 до 4000 включ.	±3,0 (±5,0)
	св. 4000 до 6000 включ.	±4,0 (±7,0)
ЧВ-02-LVT-15	от 100 до 2500 включ.	±5,0 (±7,5)
	св. 2500 до 10000 включ.	±7,5 (±12,5)
	св. 10000 до 15000 включ.	±10,0 (±17,5)
ЧВ-02-LVT-30	от 200 до 5000 включ.	±10,0 (±15,0)
	св. 5000 до 20000 включ.	±15,0 (±25,0)
	св. 20000 до 30000 включ.	±20,0 (±35,0)
ЧВ-02-LVT-60	от 400 до 10000 включ.	±20,0 (±30,0)
	св. 10000 до 40000 включ.	±30,0 (±50,0)
	св. 40000 до 60000 включ.	±40,0 (±70,0)

12 Оформление результатов поверки

12.1 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.

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