

СОГЛАСОВАНО

Директор ФБУ «Липецкий ЦСМ»

А.Н. Сидоров

2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)

Весы электронные ВЭЛ-2000. Методика поверки

МП-04-06/14-2023

г. Липецк
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на весы электронные ВЭЛ-2000 (далее – весы) и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики весов

Минимальная нагрузка (Min), кг	Максимальная нагрузка (Max), кг	Действительная цена деления (d), поверочный интервал (e), кг	Число поверочных интервалов (n)	Интервалы взвешивания, кг	Пределы допускаемой погрешности, кг
2000	10	0,5	4000	От 10 до 250 включ. Св. 250 до 1000 включ. Св. 1000 до 2000 включ.	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при первичной поверке.

При поверке весов по данной методике поверки обеспечивается прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 3-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 04 июля 2020 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

Реализуемость настоящей методики поверки обеспечена методом прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер разделов (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	6.1
Подготовка к поверке и опробование весов	Да	Да	6.2
Проверка программного обеспечения весов	Да	Да	6.3
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия весов метрологическим требованиям	-	-	6.4
Определение погрешности при установке на нуль	Да	Да	6.4.1
Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении	Да	Да	6.4.2
Определение погрешности при нецентрально-нагружении	Да	Да	6.4.3
Проверка повторяемости (размаха) показаний	Да	Да	6.4.4
Подтверждение соответствия весов метрологическим требованиям	Да	Да	6.4.5
Оформление результатов поверки	Да	Да	6.5

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Условия проведения поверки:

- температура воздуха, °С от 18 до 28
- относительная влажность воздуха, не более, % 80

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 3

Таблица 3 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.6.4 Определение метрологических характеристик весов	Рабочие эталоны единицы массы 4-го разряда согласно приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 июля 2020 г. №1622	Гиря с номинальным значением массы 20 кг и 500 кг класса точности М ₁ рег. номер в ФИФОЕИ 30728-05 Комплекты поверки гирь и весов переносные КПГВП рег. номер в ФИФОЕИ 27015-04
п. 3.1 Контроль требований к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 10 до плюс 30 °С, погрешность не более 1 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с погрешностью не более 3 %	Термогигрометр ИВА-6Н, диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, ПГ±0,3 °С, диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98 %, ПГ±(2-3) % рег. номер в ФИФОЕИ 46434-11
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице</i>		

4.2 Все средства поверки должны быть поверены. Сведения о результатах их поверки должны быть размещены в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование, применяемое при поверке должно быть аттестовано.

4.3 При поверке весов на месте эксплуатации вместо части эталонных гирь допускается применять любые другие грузы (далее – замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не 1/2 Мах весов.

Вместо 1/2 Мах доля эталонных гирь может быть уменьшена:

- до 1/3 Мах, если повторяемость не превышает 0,3е;
- до 1/5 Мах, если повторяемость не превышает 0,2е.

Значение сходимости должно быть определено трехкратным нагружением весов нагрузкой, близкой к значению, при котором происходит замещение эталонных гирь.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на весы, а также требования безопасности при использовании средств поверки согласно эксплуатационной документации на них.

6 Операции поверки

6.1 Внешний осмотр весов

При проведении внешнего осмотра весов проводят мероприятия по:

- подтверждению соответствия внешнего вида весов описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- подтверждению соответствия весов эксплуатационной документации;
- подтверждению комплектности весов;

- контролю соблюдения требований по защите весов от несанкционированного вмешательства согласно описания типа весов (проверка наличия и целостности пломб);
- подтверждению наличия маркировочных табличек и информации, содержащейся в них, требованиям описания типа весов;
- проверке отсутствия дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результатов поверки, устранению выявленных дефектов до проведения поверки или принятию решений по проведению дальнейшей поверки.

6.2 Подготовка к поверке и опробование весов

Перед проведением поверки проводят следующие мероприятия:

- проверяют работоспособность весов в соответствии с эксплуатационной документацией;
- осуществляют контроль условий проведения поверки в соответствии с п. 3 настоящей методики поверки.

6.3 Проверка программного обеспечения весов

Выполняют идентификацию программного обеспечения (ПО) - номер версии ПО, Выполняют идентификацию программного обеспечения (ПО) - номер версии ПО, который отображается на дисплее при включении прибора. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование программного обеспечения	-
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	C.4.225
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

6.4 Определение метрологических характеристик весов

6.4.1 Определение погрешности при установке на нуль

При пустом грузоприемном устройстве устанавливают показания весов на нуль и последовательно нагружают весы дополнительными гирями, увеличивая нагрузку с шагом 0,1e до момента возрастания показания на один поверочный интервал весов по отношению к нулю. Погрешность при установке на нуль E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = 0,5d - \Delta L_0 \quad (1)$$

где ΔL_0 – масса дополнительных гирь.

6.4.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

а) Масса эталонных гирь достаточна для нагружения весов на $M_{\max}$

Перед нагружением показание весов должно быть установлено на нуль.

Погрешность определяют постепенным нагружением весов эталонными гирями до $M_{\max}$ и последующим разгрузением. Гири устанавливают на грузоприемную платформу. Должны быть использовано не менее пяти значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон весов. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя значения $M_{\min}$ и $M_{\max}$, а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности весов $m_{\text{тр}}$. После каждого нагружения необходимо дождаться стабилизации показаний и после этого считывают показание поверяемых весов I .

Для исключения погрешности округления цифровой индикации при каждой нагрузке на грузоприемную платформу последовательно помещают дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом 0,1e, пока при какой-то нагрузке ΔL показание не возрастет на значение, равное цене деления, и не достигнет $(I+d)$. С учетом значения массы дополнительных гирь ΔL скорректированное показание весов определяют по формуле (2):

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

где P – скорректированное показание весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации);
 I – показания весов;
 ΔL – суммарное значение массы дополнительных гирь.

Погрешность E при каждом значении нагрузки определяют по формуле (3):

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

где L – масса гирь, установленных на весах.

Скорректированная погрешность E_c (с учетом погрешности установки на нуль) определяют по формуле (4):

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

Скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов трех для данной нагрузки.

б) Масса имеющихся эталонных гирь меньше, чем Мах весов (метод замещения эталонных гирь)

Использование данного метода допускается только при поверке весов на месте эксплуатации. Вместо эталонных гирь допускается применять другие грузы (далее – замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее 1/2 Мах весов.

Доля эталонных гирь, вместо 1/2 Мах весов, может быть уменьшена при соблюдении следующих условий:

- до 1/3 Мах, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает $0,3e$;
- до 1/5 Мах, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает $0,2e$.

При использовании замещающих грузов соблюдают нижеприведенную последовательность действий.

При нагрузках, которые позволяют получить эталонные гири, определяют погрешность в соответствии с методикой, приведенной в перечислении а). Затем эталонные гири снимают с грузоприемного устройства и нагружают весы замещающим грузом до тех пор, пока не будет то же показание, которое было при максимальной нагрузке, воспроизведенной эталонными гирями.

Примечание - Если в весах работает устройство автоматической установки на нуль или устройство слежения за нулем, то при снятии эталонных гирь весы разгружают не полностью – на грузоприемной платформе должна остаться нагрузка, приблизительно равная $10e$, которую затем, после наложения хотя бы части замещающего груза, следует снять.

Далее снова нагружают весы эталонными гирями и определяют погрешности. Повторяют замещения и определение погрешностей весов, пока не будет достигнут Мах весов.

Разгружают весы до нуля в обратном порядке, т.е. определяют погрешность весов при уменьшении нагрузки, пока все эталонные гири не будут сняты. Далее возвращают гири обратно и снимают замещающий груз. Определяют погрешности при уменьшении нагрузки опять, пока все эталонные гири не будут сняты. Если было проведено более одного замещения, то снова возвращают эталонные гири на платформу и удаляют с платформы следующий замещающий груз. Операции повторяют до получения показания ненагруженных весов (нулевая нагрузка).

6.4.3 Определение погрешности при нецентральной нагрузке

Для размещения гирь грузоприемное устройство весов условно делят приблизительно на четыре равные части, как показано на рисунке 1.

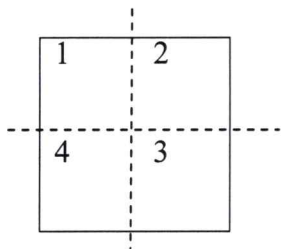


Рисунок 1 – Места размещения гирь

Последовательно в центр грузоприемного устройства и далее в центр каждой части одно-кратно помещают эталонные гири массой: близкой к $1/3 \text{ Max}$. При выборе нагрузок предпочтение отдают сочетаниям с минимальным числом гирь. В случае использования нескольких гирь их устанавливают одну на другую или равномерно распределяют по всей площади исследуемого участка грузоприемного устройства

Примечание – Достаточно определить погрешность установки на ноль в самом начале измерений. В случае превышения трех определений погрешности при установке на ноль должно быть выполнено перед каждым нагружением.

6.4.4 Проверка повторяемости (размаха) показаний

Проверку повторяемости (размаха) показаний проводят при нагрузке близкой к $0,8 \text{ Max}$. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой не менее трех раз.

Перед каждым нагружением необходимо убедиться, что весы показывают ноль.

Повторяемость (размах) показаний оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешности (с учетом знаков), полученными при проведении измерений.

6.4.5 Подтверждение соответствия весов метрологическим требованиям

Повторяемость (размах) показаний не должен превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 1.

Погрешность при установке на ноль не должна превышать $\pm 0,25e$.

Погрешность при нагружении и разгрузке не должна превышать значений пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 1.

6.5 Оформление результатов поверки

6.5.1 Результаты поверки весов оформляют протоколом поверки в свободной форме. Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с требованиями законодательства РФ.

6.5.2 В случае положительных результатов поверки по заявлению владельца весов или лица, представившего их на поверку, выдается свидетельство о поверке на бумажном носителе, оформленное в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

6.5.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке путем нанесения оттиска поверительного клейма.

6.5.4 В случае отрицательных результатов поверки по заявлению владельца весов или лица, представившего их на поверку, выдается извещение о непригодности в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 с указанием причин непригодности.

Зам. начальника отдела МОП
ФБУ «Липецкий ЦСМ»

О.В. Корниенко