

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

«13» мая 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Весы автомобильные электронные портативные ВА-П
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 23010-0346-2024

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

И.Ю. Шмигельский

Разработчик

Д.В. Андреев

г. Санкт-Петербург
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Весы автомобильные электронные портативные ВА-П (далее – весы) и устанавливает методику первичной и периодической поверки весов. Поверка модификаций ВА-20П, ВА-40П, ВА-60П и ВА-80П осуществляется в соответствии с ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» Приложение ДА «Методика поверки весов». Поверка модификации ВА-20П может быть осуществлена также в соответствии с п. 2-11 настоящей методики.

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

Таблица 1 – Требования к метрологическим характеристикам

Обозначение	Нагрузка, кг		Действительная цена деления (d) и поверочный интервал (e), (d=e), кг	Интервалы взвешивания, кг	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, трре, кг
	минимальная, Min	максимальная, Max			
ВА-20П	200	20000	10	от 200 до 5000 вкл. св. 5000	±5 ±10
ВА-40П	400	40000	20	от 400 до 10000 вкл. св. 10000	±10 ±20
ВА-60П	1000	60000	50	от 1000 до 25000 вкл. св. 25000	±25 ±50
ВА-80П		80000			

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 № 1622 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы» (далее – ГПС для СИ массы) [1].

Методика поверки реализуется методом косвенных измерений с применением эталонов единицы силы 1 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы» (далее – ГПС для СИ силы) [2].

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава весов 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

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование испытаний	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7	да	да
2. Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
3. Опробование	8.4	да	да
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям средства измерений			
4.1 Определение погрешности ненагруженных Весов (устройство установки на нуль)	10.1	да	да
4.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении	10.2	да	да
4.3 Проверка повторяемости (размаха) показаний	10.3	да	да
4.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.4	да	да

При получении отрицательных результатов при проведении последовательных операций по пунктам 1-3 Таблицы 2 поверку прекращают. Оформляют извещение о непригодности. В случае получения последовательных положительных результатов по каждому пункту поверку продолжают.

3 Требования к условиям поверки

Операции по всем пунктам настоящей методики поверки проводят при любом сочетании значений влияющих факторов, соответствующих условиям эксплуатации весов, эталонного и вспомогательного оборудования, приведенные в соответствующих эксплуатационных документах.

При проведении поверки не должны быть превышены следующие условия эксплуатации:

- температуре окружающего воздуха, °С от плюс 17 до плюс 25;
- относительная влажность, % от 40 до 80;
- атмосферное давление, гПа от 840 до 1060.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К работе по поверке Весов допускаются специалисты:

- соответствующие требованиям документов по качеству юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводящего поверку, и допущенные к выполнению поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию, описание типа и настоящую методику поверки Весов.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Требования к условиям проведения поверки	Диапазон измерений температуры: от 0 до +50 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С; Диапазон измерений влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой погрешности ± 3 %	Термогигрометр ИВА-6 Прибор комбинированный Testo-608-N1
Требования к условиям проведения поверки	Диапазон измерений температуры: – измерительный блок: в диапазоне от – 40 °С до – 10 °С включ. пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С; в диапазоне св. – 10 °С до 70 °С пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С; – шаровой термометр от – 40 до + 70 °С пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С;	Измерители параметров микроклимата «Метеоскоп-М+», рег. № 83516-21
Определение метрологических характеристик Весов	Диапазон измерений силы: в диапазоне от 1 до 5 кН включ. пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 Н; в диапазоне св. 5 до 25 кН включ. пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 Н; в диапазоне св. 25 до 100 кН включ. пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 10 Н;	Машина силовоспроизводящая гидравлическая ЭСМГ-100-3ВАП

Примечания:

1. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых Весов с требуемой точностью.
2. Применяемые эталоны и средства измерений должны быть аттестованы (поверены) и иметь свидетельства об аттестации (о поверке) с действующим сроком аттестации (поверки).

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые Весы, а также на используемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие Весов следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки весов требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида весов описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- СИ не должны иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Весы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям. При невыполнении любого из требований поверяемые весы считаются не прошедшими поверку.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют соответствие условий поверки требованиям р. 3.

8.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации на весы, а также соблюдаться требования безопасности при использовании средств поверки, испытательного и вспомогательного оборудования согласно эксплуатационной документации на них.

8.3 При подготовке весов к поверке должны выполняться в полном объеме операции, приведенные в эксплуатационной документации.

8.4 При опробовании проверяют:

- работоспособность Весов и входящих в них отдельных устройств и механизмов;
- функционирование устройств установки на нуль и тарирования.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификационным признаком метрологически значимой части ПО служит номер версии, который отображается либо на экране монитора в главном окне программы, либо на индикаторе преобразователя после включения СИ.

9.2 Идентификация ПО выполняется на основе визуализации наименования и номера версии, которые отображаются в заголовке окна.

9.3 Просмотр электронного клейма осуществляется на закладке «Служебная информация» главного окна. Там же отображаются и калибровочные значения.

Цифровое значение электронного клейма можно также посмотреть в разделе «Поверка» эксплуатационной документации.

9.4 Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4. При невыполнении данного требования поверяемые весы считаются не прошедшими поверку.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Весы автомобильные портативные
Номер версии (идентификационный номер) ПО	PP
Цифровой идентификатор ПО	2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	— *
Примечания. 1. * Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.	

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

10.1 Общий метод оценки погрешности до округления

Для средства измерений с цифровой индикацией, имеющих цену деления d , для интерполяции между делениями шкалы могут использоваться точки переключения показаний, т. е. определение показаний до округления проводят следующим образом.

При определенной нагрузке L и соответствующем показании I , последовательно прикладывают к грузоприемному устройству весов (далее – ГПУ) дополнительную нагрузку, например, по $0,1d$, до тех пор, пока показание не увеличится однозначно на одну цену деления ($I + d$). Дополнительная нагрузка ΔL , приложенная к ГПУ, даёт показание P перед округлением, вычисляемое по формуле:

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

Погрешность до округления определяется по формуле:

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

Проводят расчет скорректированной погрешности (с учетом погрешности ненагруженного средства измерения).

Приводят показания весов к нулю в соответствии с руководством по эксплуатации весов. Записывают показания весов I . Нагружают весы нагрузкой, равной $L = 10d$, последовательно прикладывают к ГПУ дополнительную нагрузку, например, по $\Delta L = 0,1d$, до тех пор, пока показание не увеличится на одну цену деления ($I + d$).

Погрешность после применения устройства установки на нуль определяют по формуле:

$$E_0 = I + 0,5d - \Delta L - L, \quad (3)$$

Скорректированная погрешность до округления E_c вычисляют по формуле:

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

В случае использования у Весов показывающего устройства с расширением $0,1d$ погрешность при каждой испытательной нагрузке рассчитывают по формуле:

$$E = I - L \quad (5)$$

10.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

10.2.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении с применением [2].

Определяют постепенным приложением усилия поочередно к каждой из грузоприемных платформ (далее – ГПП) значением до $Max/2$ и последующим разгрузением. Усилие прикладывают центру ГПП.

Перед нагружением показания весов должны быть установлены на нуль.

При выполнении операции должно быть использовано не менее пяти значений усилий. Значения выбранных усилий должны включать в себя значения, эквивалентные $Max/2$, $Min/2$ Весов, а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение тр. Усилие должно постепенно возрастать при нагружении и постепенно уменьшаться при разгрузении.

Расчет погрешности Весов для каждой испытательной нагрузки L выполняют, используя показывающее устройство с расширением. Значение погрешности определяется как сумма погрешностей двух платформ E_1 и E_2 по формуле (6).

$$E = E_1 + E_2 \quad (6)$$

10.3 Проверка повторяемости (размаха) показаний

10.3.2 Проверку повторяемости (размаха) показаний с применением [2] определяют постепенным приложением поочередно каждой из ГПП усилия до $Max/2$ и последующим разгрузением. Усилие прикладывают к центру ГПП.

Перед нагружением показание Весов должно быть установлено на нуль.

При выполнении операции должно быть использовано не менее трёх значений усилий. Значения выбранных усилий должны включать в себя $Min/2$, $Max/2$, а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение тр. Усилие должна постепенно возрастать при нагружении и постепенно уменьшаться при разгрузении.

Расчет погрешности Весов для каждой испытательной нагрузки L выполняют с использованием показывающего устройства с расширением по формуле (5).

Повторяемость показаний (размах) оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений. Эта разность не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой погрешности Весов, при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать пределов допускаемой погрешности Весов для данного усилия.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.4.1 Весы считаются прошедшими поверку, если:

- диапазоны измерений соответствуют значениям, приведенным в таблице 1;
- погрешность после применения устройства установки на нуль не превышает $\pm 0,25e$;
- скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1;
- во всех точках диапазона выполняется условие: полученные по формуле (5) или по формуле (6) погрешности весов в п. 10.1 и п. 10.2, а также повторяемость показаний (размах) не превышают пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1.

10.4.2 В случае, если одно или несколько значений погрешности весов не удовлетворяют требованию п. 10.4.1 настоящей методики, то принимается решение о несоответствии весов метрологическим требованиям, установленным в описании типа СИ.

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.

11.3 Знак поверки наносится на весы, и/или в свидетельство о поверке и соответствующий раздел паспорта.