

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



УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Пронин

М.п. «05» февраля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Весы автомобильные электронные ВА-Д

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-297-2017

С ИЗМЕНЕНИЕМ № 1

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

А.Ф. Остривной

Инженер

Д.В. Андреев

г. Санкт-Петербург
2020

Настоящая методика поверки распространяется на весы автомобильные электронные ВА-Д (далее – Весы) производства АО «ВИК «ТЕНЗО-М» (д.п. Красково, Московская область) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки весов только в режиме статического взвешивания или только в режиме взвешивания в движении.

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.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Весы подвергаются первичной поверке при выпуске из производства, после замены датчиков, преобразователя динамического и программного обеспечения (далее – ПО), ремонта узлов встройки датчиков, после юстировки весов.

1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.1 Внешний осмотр	-	6.1	да	да
1.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения	-	6.2	да	да
1.3. Опробование	Гири эталонные класса М ₁ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, массой от 1 до 2000 кг; грузоподъемная техника для наложения гирь, ТС произвольной массы в пределах диапазона измерений весов	6.3	да	да
1.4 Определение метрологических характеристик в режиме статического взвешивания				
1.4.1 Определение погрешности ненагруженных Весов (устройство установки на нуль)	Гири эталонные класса М ₁ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, массой от 1 до 2000 кг; грузоподъемная техника для наложения гирь	6.4.1	да	да
1.4.2 Определение чувствительности Весов		6.4.2	да	да
1.4.3 Проверка повторяемости (размаха) показаний		6.4.3	да	да
1.4.4 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении		6.4.4	да	да

Таблица 1 (продолжение)

Наименование операций	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.4.5 Определение погрешности при нецентральной нагрузке		6.4.5	да	да
1.5 Определение метрологических характеристик в режиме взвешивания ТС в движении				
1.5.1 Определение условно истинного значения осевых нагрузок, создаваемых двухосным ТС на рессорной подвеске	Двухосное ТС на рессорной подвеске	6.5.1	да	да
1.5.2 Определение погрешности весов при взвешивании в движении одиночных осей	Двухосное ТС на рессорной подвеске; одно трех-, четырехосное ТС; одно пяти-, шестисосное ТС; одно двух-, трехосное ТС и двух-, трехосный прицеп к нему	6.5.2.1 6.5.2.2	да	нет
	Двухосное ТС на рессорной подвеске; одно пяти-, шестисосное ТС		нет	да
1.5.3 Определение погрешности весов при взвешивании в движении группы осей	Одно пяти-, шестисосное ТС с группой осей; одно двух-, трехосное ТС и двух-, трехосный прицеп к нему	6.5.2.3	Да	Да
1.5.4 Определение погрешности весов при определении полной массы ТС в движении	Одно пяти-, шестисосное ТС с прицепом с тремя осями и группой осей; одно двух-, трехосное ТС и двух-, трехосный прицеп к нему	6.5.2.4	Да	Да
1.6 Оформление результатов поверки	-	7	Да	Да
Примечания 1 Допускается применение аналогичных средств поверки не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью. 2 Все средства измерений должны иметь действующие поверительные клейма и (или) свидетельства о государственной поверке. 3 Возможно определение и других метрологических характеристик весов (при необходимости). 4 При проведении поверки другими типами ТС или в ограниченном диапазоне ТС в свидетельстве о государственной поверке должна быть сделана соответствующая запись				

2 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые Весы, а так же на используемое поверочное и вспомогательное оборудование.

3 Условия поверки

Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при любом из сочетаний значений влияющих факторов, соответствующих рабочим условиям эксплуатации:

- температуре окружающего воздуха, °С:
 - для ВА-Д-20 и ВА-ДВ-20:
 - ГПУ с датчиками Н4 с максимальным числом поверочных интервалов $n_{\max}=2000$ или с датчиками М70 от - 30 до + 40
 - ГПУ с остальными датчиками от - 10 до + 40
 - для ВА-Д-30 и ВА-ДВ-30:
 - ГПУ с датчиками М70 от - 30 до + 40
 - ГПУ с датчиками Н от - 10 до + 40
- напряжении питания переменным током, В от 187 до 242
- частоте питания, Гц от 49 до 51

5 Подготовка к поверке

5.1 При проведении испытаний должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации на Весы, а также соблюдаться требования безопасности при использовании поверочного, испытательного и вспомогательного оборудования согласно эксплуатационной документации на них.

5.2 При подготовке Весов к испытаниям должны выполняться в полном объеме операции, приведенные в эксплуатационной документации.

5.3 Применяемое испытательное оборудование и эталоны должно иметь свидетельства или другие документы, подтверждающие действующий срок годности или поверки.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 При внешнем осмотре весов устанавливают правильность прохождения теста при включении электронных весов, выполняют идентификацию программного обеспечения и электронного клейма, идентификацию модулей (при модульном подходе), а также наличие обязательных надписей, предусмотренных п. 7.1.4 ГОСТ OIML R 76-1-2011 и 5.9 ГОСТ 33242-2015. Должна быть предусмотрена возможность опломбирования таблички с маркировкой, чтобы ее невозможно было удалить без нарушения пломбы.

6.1.2 Если место и условия эксплуатации Весов известны, то рекомендуется проверить, приемлемы ли они для весов.

6.1.3 Перед определением метрологических характеристик необходимо ознакомиться с метрологическими характеристиками, непосредственно указанными на весах: классом точности, Max, Min, e , d , классом точности при определении нагрузки на одиночную ось.

6.1.4 Кроме того, необходимо проверить:

- отсутствие видимых механических повреждений весоизмерительной платформы, кабелей и разъемов, препятствующих нормальному функционированию Весов;
- отсутствие видимых нарушений покрытий, ухудшающих внешний вид Весов,
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке) с указанием значения электронного клейма.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

6.2.1 Перед определением метрологических характеристик, при поверке, необходимо проверить идентификационных данных ПО.

Идентификация программы: номер версии ПО отображается на экране монитора в главном окне программы в режиме администратора (права поверителя).

Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВАД-20 Весы автомобильные
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	v.1.3.xx
* Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного	

6.2.3 Перед определением метрологических характеристик, при поверке, необходимо проверить электронное клеймо.

Просмотр электронного клейма осуществляется на закладке «Калибровка» главного окна.

Цифровое значение электронного клейма, отображенное на мониторе, должно совпадать с цифровым значением, указанным в разделе «Поверка» эксплуатационной документации весов.

6.3 Опробование.

6.3.1 При опробовании проверяют:

- работоспособность Весов и входящих в них отдельных устройств и механизмов;
- функционирование устройств установки на нуль и тарирования;
- отсутствие показаний весов со значениями более $(Max+9e)$

6.3.2 Включить Весы в соответствии с руководством по эксплуатации и, после появления сообщения о готовности, проехать ТС произвольной массы, находящейся в диапазоне взвешивания, на Весы с постоянной скоростью, не превышающей значения, указанного в эксплуатационной документации.

6.3.3 После проезда ТС автоматически или по команде оператора должно быть идентифицировано и результаты взвешивания должны быть выведены устройством вывода на печать.

6.4 Определение метрологических характеристик в режиме статического взвешивания.

6.4.1 Для определения погрешности ненагруженных Весов (устройство установки на нуль) при пустом грузоприемном устройстве устанавливают показание 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 Для определения порога реагирования (чувствительности) нагружают Весы тремя различными нагрузками: Min , $1/2 Max$ и Max . Плавная установка на Весы с неавтоматическим установлением показаний или снятие с этих весов, находящихся в состоянии равновесия, дополнительных гирь массой, равной $0,4|mp_e|$ при данной нагрузке, должна вызывать изменение показаний на одно деление.

6.4.3 Проверку повторяемости (размаха) показаний проводят при нагрузке, близкой к $0,8 \times Max$. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять из не менее трех измерений. Перед каждым нагружением следует убедиться в том, что Весы показывают нуль или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки на нуль. Для исключения погрешности округления определяют показания до округления с помощью дополнительных гирь (или показывающего устройства с расширением) по формуле:

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

где I – показания весов

ΔL – масса дополнительных гирь, кратных $0,1d$,

L – масса эталонных гирь, установленных на весах

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 $|mp_e|$ (абсолютного значения предела допускаемой погрешности Весов), при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать mp_e (пределов допускаемой погрешности Весов) для данной нагрузки

6.4.4 Погрешность Весов при центрально-симметричном нагружении не должна превышать пределов допускаемой погрешности при каждой испытательной нагрузке. Перед нагруже-

нием показание Весов должно быть установлено на нуль. На грузоприемное устройство Весов помещают гири, по массе равные половине цены деления, и настраивают Весы таким образом, чтобы показание изменялось между нулем и одним делением. Затем снимают гири с грузоприемного устройства. Центральное положение нулевой точки установлено.

Если масса эталонных гирь достаточна для нагружения весов на $M_{\max}$, то погрешность определяют постепенным нагружением Весов эталонными гирями до $M_{\max}$ и последующим разгрузением. Гири устанавливают на грузоприемную платформу симметрично относительно ее центра. Должно быть использовано не менее пяти значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон Весов. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя значения $M_{\min}$ (если $M_{\min} \geq 100$ мг) и $M_{\max}$, а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности Весов m_{pr} . После каждого нагружения, дождавшись стабилизации показания, считывают показание Весов I . Для исключения погрешности округления цифровой индикации при каждой нагрузке на грузоприемную платформу Весов 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 погрешность E при каждом значении нагрузки рассчитывают по формуле (1).

Скорректированную погрешность E_c (с учетом погрешности установки на нуль) рассчитывают по формуле:

$$E_c = E - E_0 \quad (3)$$

где E_0 – погрешность ненагруженных весов

Скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов m_{pr} для данной нагрузки.

Если масса имеющихся эталонных гирь меньше, чем $M_{\max}$. Весов (метод замещения эталонных гирь) Вместо эталонных гирь могут быть применены любые грузы (далее – замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее $1/2 M_{\max}$ Весов. Доля эталонных гирь, вместо $1/2 M_{\max}$, может быть уменьшена при соблюдении следующих условий:

- до $1/3 M_{\max}$, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает $0,3e$;
- до $1/5 M_{\max}$, 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 имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности 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, воспроизводимой эталонными гирями. Далее снова нагружают Весы эталонными гирями и определяют погрешности. Повторяют замещения и определение погрешностей весов, пока не будет достигнута $M_{\max}$ Весов. Разгружают Весы до нуля в обратном порядке, т. е. определяют погрешности 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).

6.4.5 Для определения погрешности при нецентральной нагрузке, нагрузку, соответствующую по массе обычно взвешиваемому грузу, наиболее тяжелому и концентрированному, который только допускается взвесить, но не превышающая $0,8$ суммы значения $M_{\max}$ и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары) устанавливают на различные участки грузоприемного устройства: в крайнем правом и в крайнем левом положении, а так же и в середине грузоприемной платформы.

Погрешность при нецентральной нагрузке не должна превышать пределов допускаемой погрешности Весов при данной нагрузке.

6.5 Определение метрологических характеристик в режиме взвешивания в движении.

6.5.1 Перед определением метрологических характеристик Весов в режиме взвешивания в движении определяют условно истинные значения осевых нагрузок, создаваемые двухосным контрольным ТС с жесткой рамой.

6.5.1.1 Значения статических нагрузок на эталонные одиночные оси должны быть определены с ненагруженным и загруженным ТС так, чтобы осевые нагрузки охватывали по возможности диапазон взвешивания весов. Поверка должна быть выполнена однократно, как минимум при двух различных нагрузках на оси, т. е. одна около минимального и одна около максимального (для образцового двухосного ТС на рессорной подвеске при максимально допустимой нагрузке на оси) значения массы осей

6.5.1.2 Нагрузки на ось определяются следующим образом::

а) Взвешивают каждую ось двухосного контрольного ТС с жесткой рамой на поверяемых Весах в статическом режиме и записывают показания для каждой оси и для полной массы, как сумму измеренных значений осевых нагрузок. Данную операцию повторяют 5 раз при движении ТС в одном направлении и 5 раз в противоположном (если направление движения через Веса – двустороннее).

в) При каждой из описанных выше операций взвешивания убеждаются в том, что ТС неподвижно, колёса взвешиваемой оси полностью находятся на грузоприёмном устройстве, двигатель выключен, переключатель коробки передач находится в нейтральном положении, педаль тормоза отпущена (не нажата). Чтобы предотвратить движение ТС допускается использовать противооткатные подставки под колеса ("башмаки").

6.5.1.3 Вычисляют среднее значение статической эталонной нагрузки на одиночную ось для каждой оси двухосного контрольного ТС с жесткой рамой по следующей формуле:

$$Axle_{CPi} = \frac{\sum_{i=1}^{10} Axle_i}{10} \quad (4)$$

где i – номер одиночной оси;

10 – число взвешиваний каждой оси в статическом режиме

$Axle_i$ – записанное значение нагрузки для данной оси

6.5.1.4 Среднее значение полной массы (VM_{ref}) двухосного ТС с жесткой рамой определяется по формуле (4), где $Axle$ принимает значение M или же оно может быть определено как сумма средних значений статических эталонных нагрузок каждой оси, измеренных как в п. 6.5.1.3 настоящей методики.

6.5.1.5 Условно истинное значение осевых нагрузок нагруженного двухосного контрольного ТС с жесткой рамой определяют после нагружения порожнего двухосного контрольного ТС с жесткой рамой эталонными гирями выбранной массы по методике п. 6.5.1.2 настоящей инструкции.

6.5.1.6 Аналогично определяют массу групп осей и полную массу других ТС, используемых при поверке.

6.5.2 Определение погрешности весов при взвешивании в движении одиночных осей

Все процедуры взвешивания должны начинаться с эталонного контрольного ТС с жесткой рамой, расположенного до начала подъездных путей на расстоянии, достаточном для достижения ТС равномерной скорости движения перед въездом на них.

Скорость каждого ТС должна быть строго постоянной в процессе каждого взвешивания в движении.

Должны быть выполнены не менее десяти проездов в диапазоне скоростей, для которых предназначены весы:

- шесть проездов – по центру весоизмерительной платформы;
- два проезда – ближе к левой стороне весоизмерительной платформы;
- два проезда – ближе к правой стороне весоизмерительной платформы

6.5.2.1 Записывают нагрузки, создаваемые осями двухосного контрольного ТС с жесткой рамой в движении и определяют погрешность по формуле:

$$\delta = \frac{Axle_i - Axle_{CPi}}{Axle_{CPi}} \times 100 \%, \text{ где} \quad (5)$$

$Axle_i$ – значение нагрузки, показанное поверяемыми Весами в движении,

$Axle_{CPi}$ – действительное значение нагрузки, создаваемой одиночной осью ТС, определенное в соответствии с п. 6.5.1.3.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в эксплуатационной документации на Весы.

6.5.2.2 Определение максимального отклонения показанной нагрузки на ось от соответствующего скорректированного среднего значения в движении для всех видов контрольных ТС (кроме двухосного контрольного ТС с жесткой рамой).

6.5.2.2.1 Для определения максимального отклонения показанной нагрузки от соответствующего скорректированного среднего значения делают записи нагрузок на одиночные оси контрольных ТС при прохождении их через Весы не менее 10 раз в каждом направлении (если применимо).

6.5.2.2.2 Вычисляют среднее значение каждой одиночной оси контрольных ТС по формуле (4).

6.5.2.2.3 Определяют полную массу (VM) контрольных ТС методом суммирования записанных нагрузок одиночных осей в движении.

6.5.2.2.4 Определяют среднее значение полной массы контрольных ТС в движении.

6.5.2.2.5 Вычисляют скорректированные средние нагрузки на одиночные оси следующим образом:

$$\overline{CorrAxle_i} = \overline{Axle_i} \times \frac{VM_{ref}}{VM}, \quad (6)$$

где VM_{ref} – условно истинное значение полной массы контрольного ТС, определенное по методике п. 6.5.1.

6.5.2.2.6 Определяют отклонение каждого полученного результата при измерении нагрузки, создаваемой одиночной осью или группой осей ТС от соответствующего скорректированного среднего значения по формуле (5), в которой $Axle_{CPi}$ принимает значение, определенное в соответствии с п. 6.5.2.2.5.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в эксплуатационной документации на Весы.

6.5.2.3 Определение погрешности весов при взвешивании в движении группы осей (определение максимального отклонения показанной нагрузки на группу осей от соответствующего скорректированного среднего значения в движении для всех видов контрольных ТС (кроме двухосного контрольного ТС с жесткой рамой)).

6.5.2.3.1 Для определения максимального отклонения показанной нагрузки от соответствующего скорректированного среднего значения делают записи нагрузок на группу осей контрольных ТС при прохождении их через Весы не менее 10 раз в каждом направлении (если применимо).

6.5.2.3.2 Вычисляют среднее значение нагрузки от группы осей контрольных ТС по формуле (4).

6.5.2.3.3 Определяют нагрузку от группы осей контрольных ТС методом суммирования записанных нагрузок каждой оси в группе осей в движении.

6.5.2.3.4 Определяют среднее значение нагрузки на группу осей контрольных ТС в движении.

6.5.2.3.5 Вычисляют скорректированные средние нагрузки на группу осей следующим образом:

$$\overline{CorrGroup_i} = \overline{Group_i} \times \frac{VM_{ref}}{VM} \quad (7)$$

где VM_{ref} – условно истинное значение полной массы контрольного ТС, определенное по методике п. 6.5.1.

6.5.2.3.6 Определяют отклонение каждого полученного результата при измерении нагрузки на группу осей ТС от соответствующего скорректированного среднего значения по формуле (5), в которой $Axle_{CP}$ принимает значение, определенное в соответствии с п. 6.5.2.3.5.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в эксплуатационной документации на Весы.

6.5.2.4 Определение погрешности при определении полной массы ТС в движении

Полная масса ТС при взвешивании в движении определяется по результатам взвешивания по 6.5.2.2 и 6.5.2.3. Погрешность любого из зарегистрированных значений полной массы ТС не должна превышать пределов, указанных в эксплуатационной документации на Весы.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки оформлять выдачей свидетельства о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

7.2 Отрицательные результаты поверки оформлять извещением о непригодности.