

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

по производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

2016 г.



Весы автомобильные электронные «АВИОН»

Методика поверки

МП 096-2016

г.р. 64123-16

г. Москва

Настоящая методика предназначена для поверки весов автомобильных электронных "АВИОН" (далее – Весы) производства ЗАО "Весоизмерительная компания "Тензо-М" (п. Красково, Московская область).

Настоящая методика содержит разделы Приложения ДА "Методика поверки весов" ГОСТ OIML R 76-1-2011 "Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания" для поверки Весов в режиме статического взвешивания и соответствующие разделы ГОСТ 8.646.-2015 "ГСИ. Весы автоматические для взвешивания транспортных средств в движении и измерения нагрузки на оси. Методика поверки" для поверки таких Весов в режиме взвешивания в движении.

Интервал между поверками не должен превышать 12 месяцев.

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 испытаний	Методика проведения исследований (номера п.п. настоящей методики)	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1.1 Внешний осмотр	6.1	да	да
1.2 Проверка средств защиты	6.2	да	да
1.3. Опробование	6.3	да	да
1.4 Определение метрологических характеристик в режиме статического взвешивания			
1.4.1 Определение погрешности ненагруженных весов (устройство установки на нуль)	6.4.1	да	да
1.4.2 Определение порога реагирования (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
1.4.5 Определение погрешности при нецентрально нагружении	6.4.5	да	да
1.4.6 Определение погрешности весов после компенсации или выборки массы тары	6.4.6	да	да
1.5 Определение метрологических характеристик в режиме взвешивания ТС в движении			
1.5.1 Определение погрешности весов при взвешивании в движении одиночных осей	6.5.1	да	да
1.5.2 Определение погрешности при взвешивании в движении группы осей	6.5.2	да	да

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 от минус 30 до плюс 40

- напряжении питания переменным током, В от 198 до 242
- частоте питания, Гц от 49 до 51

4 Средства поверки

4.1 Средства измерений ¹⁾

4.1.1 Гири класса точности M_1 по ГОСТ OIML R 111-1-2009 (4-ый разряд по ГОСТ 8.021).

4.1.2 Мегомметр с погрешностью $\pm 1,5\%$ и пределом измерения до 200 МОм.

4.1.3 Рулетка измерительная по ГОСТ 7502-98 или дальномер Disto A5.

4.1.4 Термогигрометр Ива-6.

Примечание.

1. Допускается использование других эталонных СИ, не уступающих по точности указанным СИ.

4.2. Вспомогательные средства (транспортные средства).

4.2.1 Кроме двухосного контрольного транспортного средства (далее – ТС) с жесткой рамой (используется только для определения погрешности весов при взвешивании одиночных осей в статическом режиме и в движении при первичной поверке), должно применяться другое ТС на любой подвеске (трех-, четырех-, пяти- или шестисное ТС, двух-, трехосное ТС и двух-, трехосный прицеп к нему) ¹⁾.

Примечание.

1. Значения массы порожних и груженых контрольных ТС должны охватывать, на сколько возможно, весь диапазон взвешивания, для которого предназначены поверяемые весы.

4.2.2 Грузоподъемная техника для перемещения гирь.

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 должно быть установлено наличие табличек на весоизмерительных платформах или на вторичных приборах, содержащих данные, предусмотренные п. 7.1.4 ГОСТ OIML R 76-1-2011 и 5.9 ГОСТ 33242-2015.

6.1.2 При внешнем осмотре весов устанавливается правильность прохождения теста при включении весов, выполняются идентификация программного обеспечения и электронного клейма, идентификация модулей (при модульном подходе), а также наличие знака поверки (при наличии). Если место и условия эксплуатации весов известны, то рекомендуется проверить, приемлемы ли они для весов. Перед определением метрологических характеристик необходимо ознакомиться с метрологическими характеристиками, непосредственно указанными на весах: классом точности, Max, Min, e, d, класс точности при определении нагрузки на одиночную ось, знак утверждения типа в соответствии с национальными требованиями

6.1.3 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.

6.2 Проверка средств защиты.

6.2.1 Идентификационным признаком метрологически значимой части ПО служит номер версии, прописанный в ПН (БКЦ), который отображается либо на экране монитора в главном окне программы, либо на индикаторе ТЦ после включения весов.

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

6.2.3 Просмотр электронного клейма осуществляется на закладке «Калибровка». главного окна. Там же отображаются и калибровочные значения, прочитанные из ПН.

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

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	1.000
Цифровой идентификатор ПО ²⁾	—

Примечания.
1. Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.
2. Конструкция весов не предусматривает вычисление цифрового идентификатора ПО.

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, находящимся в диапазоне взвешивания, через весы с равномерной 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 $0,4|m_{pe}|$ при данной нагрузке, должна вызывать изменение показаний на одно деление.

6.4.3 Проверку повторяемости (размаха) показаний проводят при нагрузке, близкой к $0,8 \cdot Max$. 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 $|mpe|$ (абсолютного значения предела допускаемой погрешности весов), при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать mpe (пределов допускаемой погрешности весов) для данной нагрузки

6.4.4 Погрешность весов при центрально-симметричном нагружении не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов при каждой испытательной нагрузке. Перед нагружением 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 Max , то погрешность определяют постепенным нагружением весов эталонными гирями до 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 Min (если $Min \geq 100$ мг) и Max , а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности весов mpe . 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 mpe для данной нагрузки.

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

- до $1/3 Max$, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает $0,3e$;
- до $1/5 Max$, 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 достигнут 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 начале, в середине и в конце при нормальном направлении движения. Нагружение различных зон должно быть повторено и в обратном направлении, если применимо. Перед измерениями в обратном направлении погрешность установки на нуль должна быть определена снова. Если грузоприемное устройство состоит из различных секций, то испытывают каждую секцию.

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

6.4.6 При определении погрешности в диапазоне выборки массы тары весы испытывают при одной тарной нагрузке – между $1/3$ и $2/3$ максимального значения массы тары. В диапазоне компенсации массы тары весы испытывают при двух тарных нагрузках, близких к $1/3$ и $3/3$ максимального значения компенсируемой массы. Определение погрешности показаний после компенсации или выборки массы тары проводят при центрально-симметричной нагрузке и разгрузке весов в соответствии с п. 6.8 настоящей методики. Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение, близкое к M_{\min} (если $M_{\min} \geq 100$ мг), значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение, близкое к наибольшей возможной массе нетто. Погрешность (с учетом погрешности установки на нуль) после компенсации или выборки массы тары не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания для массы нетто

6.5 Определение метрологических характеристик в режиме взвешивания контрольных ТС в движении.

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.

Минимум два других контрольных ТС должны быть выбраны из следующего списка:

- трех-/четырёхосные ТС с жесткой рамой;
- сочлененные четырёхосные или с большим количеством осей ТС;
- двух-/трехосные с жесткой рамой с двух-/трехосным прицепом и брусом автосцепки.

Скорость каждого ТС должна сохраняться по возможности 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

6.5.1 Определяют условно истинные значения осевых нагрузок, создаваемые двухосным контрольным ТС с жесткой рамой.

6.5.1.1 Для ненагруженного двухосного контрольного ТС с жесткой рамой статическая эталонная нагрузка на одиночную ось, включая минимум две различные нагрузки на ось, определяются следующим образом::

а) Взвешивают каждую ось двухосного контрольного ТС с жесткой рамой на контрольных весах в статическом режиме и записывают показания для каждой оси. Данную операцию

повторяют 5 раз при движении ТС в одном направлении и 5 раз в противоположном (если направление движения через весы – двустороннее).

б) 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").

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

$$Axle_{CP1} = \frac{\sum_{i=1}^{10} Axle_i}{10} \quad (4)$$

где i – номер одиночной оси;

10 – число взвешиваний каждой оси в статическом режиме

$Axle_i$ – записанное значение нагрузки для данной оси

6.5.1.3 Условно истинное значение осевых нагрузок нагруженного двухосного контрольного ТС с жесткой рамой определяют нагружением порожнего двухосного контрольного ТС с жесткой рамой эталонными гирями выбранной массы по методике п. 6.10.1 настоящей инструкции.

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

$$\delta = \frac{Axle_i - Axle_i^D}{Axle_i^D} \times 100, \text{ где} \quad (5)$$

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

$Axle_i^D$ – действительное значение нагрузки, создаваемой одиночной осью ТС, определенное в соответствии с п. 6.5.1.2.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в нормативно-технической документации для данного класса точности.

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

6.5.2.1. Определяют полную массу контрольного ТС (VM_i) при взвешивании его целиком в статическом режиме взвешивания не менее 10 раз, по пять в каждом направлении (если применимо).

6.5.2.2 Определяют среднее значение полной массы (VM_{ref}) контрольного ТС в режиме статического взвешивания по формуле (4), где Ось $_i$ принимает значения VM_i .

6.5.2.3 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).

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

6.5.2.5 Определяют полную массу контрольных ТС методом суммирования записанных нагрузок одиночных осей в движении.

6.5.2.6 Определяют среднее значение полной массы контрольных ТС в движении.

6.5.2.7 Вычисляют скорректированные средние нагрузки на одиночные оси и, если требуется, скорректированную(ые) среднюю(ие) нагрузку(и) на группу(ы) осей следующим образом:

$$\overline{CorrAxle}_i = \overline{Axle}_i \times \frac{VM_{ref}}{VM} \quad (6)$$

$$\overline{CorrGroup}_i = \overline{Group}_i \times \frac{VM_{ref}}{VM} \quad (7)$$

где VM_{ref} – условно истинное значение полной массы контрольного ТС, определенное при взвешивании ТС целиком.

6.5.2.8 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 $Axle_i^D$ принимает значение, определенное в соответствии с п. 6.5.2.7.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в указанных в нормативно-технической документации для данного класса точности.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 года № 1815, нанесением оттиска поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007-94 и записью в соответствующий раздел эксплуатационной документации на весы, заверенной подписью поверителя.

7.2 При отрицательных результатах поверки весы к эксплуатации не допускают, оттиски поверительного клейма гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 года № 1815.

Начальник отдела



А.Е. Рачковский