

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.
Весы автомобильные электронные ВАТ-ОС

Методика поверки

МП 204-04-2024

г. Москва
2024

Общие положения

Настоящий документ «ГСИ. Весы автомобильные электронные ВАТ-ОС. Методика поверки» (далее – методика поверки, МП) распространяется на весы автомобильные электронные ВАТ-ОС (далее – средства измерений; СИ).

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы».

Метод поверки основан на методе прямых измерений и соответствует Приказу Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в 9.1.1, 9.3.3 и с учетом Приложения А настоящей МП.

Возможность проведения поверки отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений для данных СИ не предусмотрена. Предусмотрена возможность поверки отдельных режимов взвешивания средств измерений.

Настоящая МП содержит разделы и положения следующих документов:

- ГОСТ 8.646-2015 «ГСИ. Весы автоматические для взвешивания транспортных средств в движении и измерения нагрузки на оси. Методика поверки» для поверки средства измерений в режиме взвешивания в движении (измерения нагрузки на одиночную ось и, если применимо, нагрузки на группу осей движущихся транспортных средств (далее – ТС));

- приложения ДА «Методика поверки весов» ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» для поверки средства измерений в режиме статического взвешивания (измерения массы неподвижных ТС).

При возникновении спорных ситуаций или вопросов, не раскрытых в полной мере в настоящей МП, следует руководствоваться положениями ГОСТ 8.646-2015 и/или ГОСТ OIML R 76-1-2011 и действующим на момент поверки законодательством в области обеспечения единства измерений.

При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1 Перечень операций поверки

1.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операции поверки СИ

Наименование испытаний	№ пункта МП	Необходимость выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр СИ	6	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование СИ	7	да	да
3 Проверка программного обеспечения СИ	8	да	да
4 Определение метрологических характеристик СИ. Режим по ГОСТ OIML R 76-1-2011			
4.1 Непостоянство показаний ненагруженных весов	9.1.2	да	да
4.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении	9.1.3	да	да
4.3 Определение независимости показаний средства измерений от положения груза на весоизмерительной платформе	9.1.4	да	да
4.4 Проверка сходимости (размаха) показаний	9.1.5	да	да
4.5 Определение погрешности СИ при работе устройства тарирования	9.1.6	да	да
5 Определение метрологических характеристик СИ. Режим ГОСТ 33242—2015 (измерения нагрузки на оси и, если применимо, нагрузки на группы осей ТС)			
5.1 Определение условно истинных (опорных) значений осевых нагрузок, создаваемых двухосным контрольным ТС с жесткой рамой (с зависимой подвеской) и его массы	9.3.1	да	да
5.2 Определение метрологических характеристик СИ при взвешивании двухосного контрольного ТС с жесткой рамой	9.3.2.1	да	да
5.3 Определение метрологических характеристик СИ при взвешивании всех видов контрольных ТС (кроме двухосного контрольного ТС с жесткой рамой).	9.3.2.2	да	да
6. Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	10	да	да

Примечания:

- а) при поверке СИ в неавтоматическом (статическом) режиме взвешивания допускается использовать показывающее устройство с расширением;
- б) по заявлению владельца или лица, представившего СИ в поверку, поверку допускается проводить только для автоматического или неавтоматического (статического) режима взвешивания, при этом операции 1 – 3 остаются обязательными. В этом случае сведения о результатах поверки СИ должны содержать соответствующую информацию.

2 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

2.1 Условия окружающей среды.

2.1.1 Поверку выполняют в рабочих условиях, соответствующих условиям эксплуатации СИ, в том числе диапазону рабочих температур, напряжению электрического питания и т.д.

Операции поверки должны быть проведены при стабильной температуре окружающей среды в диапазоне рабочих температур согласно таблице 2. Температуру считают стабильной,

если разность между крайними значениями температуры, отмеченными во время операции поверки, не превышает 1/5 температурного диапазона весов, но не более 5 °С и скорость изменения температуры не превышает 5 °С/ч.

Операции поверки проводятся при любом сочетании влияющих факторов, если условия поверки не оговорены особо.

2.1.2 Перед проведением поверки образец должен быть выдержан при температуре окружающей среды не менее 2 ч, включая внешние устройства отображения данных и управления. Перед началом поверки проводят все необходимые регламентные работы, указанные в эксплуатационной документации на поверяемое СИ.

2.1.3 Перечень факторов, влияющих на метрологические характеристики СИ

Таблица 2 — Перечень факторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температуры для ГПУ с датчиками, °С: – C16A, ST, SHB, BGS, BGM, MB150 – WBK класса точности C3 – ZS – BR	от -50 до +50 от -40 до +50 от -40 до +40 от -30 до +40
Диапазон температуры, °С – ПК – KB-007KM – KB-107KC	от +10 до +40 от -30 до +40 от -10 до +40

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 К работе по поверке СИ допускаются специалисты:

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

3.2 При необходимости непосредственного участия в проведении комплекса работ, связанных с выполнением процедур поверки, в том числе необходимости обеспечения безопасности, к участию к выполнению процедур поверки могут быть допущены иные специалисты, например операторы поверяемого СИ, операторы технических средств, обеспечивающих выполнение процедур поверки и т.д.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 3 – Основные средства поверки

Средства поверки	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Класс, разряд и/или пределы допускаемой погрешности
Гири	Номинальные значения массы (1 – 2·10 ³) кг	рабочий эталон единицы массы 4-го разряда по приказу Росстандарта от 04.07.2022 № 1622
Контрольные весы ¹⁾	В соответствии с диапазоном измерений поверяемого СИ в автоматическом режиме	– ¹⁾
Контрольные транспортные средства (средства сравнения) ²⁾	В соответствии с диапазоном измерений поверяемого СИ в автоматическом режиме	– ²⁾
Термометр	от -50 °С до +50 °С	ПГ ±0,5 °С

1. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ 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).

3. Вспомогательное оборудование должно быть исправным и обеспечивать безопасное выполнение поверки.

¹⁾ Контрольные весы

В качестве контрольных весов могут быть использованы:

– весы, соответствующие п.8.2 ГОСТ 33242—2015 – весы, обеспечивающие определение условно истинного значения осевой нагрузки и/или массы неподвижного контрольного ТС (в статическом режиме по ГОСТ OIML R 76-1—2011) с погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого СИ для данной нагрузки) и/или

– весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1—2011, обеспечивающие определение условно истинного значения нагрузок на оси и/или массы неподвижного контрольного ТС с погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого СИ для данной нагрузки и соответствующей требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 5-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г № 2818.

– встроенные контрольные весы (п.8.2.1 ГОСТ 33242—2015) для определения условно истинного значения массы ТС в режиме статического взвешивания (по ГОСТ OIML R 76-1—2011) при положительных результатах поверки п.4 Таблицы 1 и выполнении требований 9.2 настоящей МП

²⁾ Контрольные транспортные средства (средства сравнения).

Типы и число контрольных ТС, которые необходимо использовать при поверке, должны представлять, по возможности, весь ряд ТС для взвешивания которых предназначено поверяемое СИ.

Для поверки СИ должно быть выбрано двухосное ТС с жесткой рамой (с зависимой подвеской). Дополнительно к двухосному ТС с жесткой рамой (с зависимой подвеской) должно быть выбрано как минимум два других ТС с различными конфигурациями осей, различными конфигурациями автопоездов (тягач – прицеп), различными системами сцепки «тягач – прицеп» и различными системами подвесок из следующего списка:

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

Двухосное ТС должно использоваться как контрольное ТС при определении условно истинных значений статической эталонной (опорной) нагрузки на одиночные оси и в качестве контрольного ТС при операциях поверки в режиме взвешивания в движении.

Другие контрольные ТС должны быть выбраны таким образом, чтобы охватить (насколько возможно) диапазон взвешивания СИ.

При поверке контрольные ТС должны использоваться как в ненагруженном состоянии, так и в нагруженном.

В состав контрольных ТС должно быть включено по крайней мере одно ТС, перевозящее жидкий груз или другие материалы (вещества), у которых может смещаться центр тяжести во время движения ТС.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться правила техники безопасности при работе с электроустановками, работающими под напряжением до 1000 В; требования безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое СИ; требования безопасности и меры предосторожности, указанные в эксплуатационной документации поверяемого СИ и используемых средств поверки и других технических средств и средств измерений, применяемых при поверке.

6 Внешний осмотр СИ

6.1 Перед проведением поверки проводят внешний осмотр и опробование поверяемого СИ в целях установления его соответствия эксплуатационной и технической документации. Выполняют проверку:

- соответствия внешнего вида поверяемого СИ описанию типа;
- отсутствия видимых повреждений сборочных единиц, при необходимости наличие знаков безопасности;
- соответствия комплектности поверяемого СИ требованиям эксплуатационной документации;
- наличия обязательных надписей, маркировочной таблички, содержащей информацию согласно описанию типа СИ, ГОСТ 33242-2015 и ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- наличия надписей, определяющих ограничение или расширение области использования.

6.2 При невыполнении любого из требований поверяемое СИ считается не прошедшим поверку.

7 Подготовка к поверке и опробование СИ

7.1 При подготовке СИ к поверке должны выполняться в полном объеме операции, приведенные в эксплуатационной документации.

Опробование и определение метрологических характеристик СИ проводят в соответствии с требованиями эксплуатационной документации после его включения и прогрева в течение установленного времени, указанного в эксплуатационной документации.

Время прогрева должно быть не меньше большего из времени прогрева модулей согласно их эксплуатационным документам.

7.2 Проверка работоспособности (опробование).

При опробовании подключают СИ к источникам сетевого питания. Обеспечивают связь СИ с внешними устройствами, если поверяемое СИ используется совместно с таковыми. Работы проводят в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Проверяют:

- работоспособность СИ (проверка работоспособности показывающего устройства, проверка изменения показаний при приложении нагрузки на ГПУ, проверка соответствия действительной цены деления шкалы (d) значению, указанному на маркировочной табличке и эксплуатационной документацией; указание единицы измерений);
- работоспособность функциональных возможностей, предусмотренных эксплуатационной документацией (устройств установки на нуль и тарирования, если применимо);
- отсутствие показаний при превышении нагрузки более $\text{Max} + 9e$.

Операции опробования могут быть совмещены с другими операциями поверки.

8 Проверка программного обеспечения СИ

8.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО).

Осуществляют проверку идентификационных данных ПО в рамках подтверждения соответствия программного обеспечения согласно рекомендации Р 50.2.077—2011 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения».

При идентификации ПО необходимо выполнить действия в соответствии с эксплуатационной документацией поверяемого СИ.

Сравнить текущие идентификационные данные (признаки) программного обеспечения поверяемого СИ с соответствующими значениями, установленными при утверждении типа, и приведенными в эксплуатационной документации.

Поверку прекращают при выявлении одного или более несоответствий.

8.2 Проверка средства идентификации (при наличии) изменений законодательно контролируемых параметров СИ.

Проверка выполняется для СИ, оснащенных средствами идентификации (например, несбрасываемый счетчик событий или электронное клеймо, защищенные соответствующими аппаратными или программными средствами) изменений законодательно контролируемых параметров (метрологически значимой части ПО, защищаемых компонентов (модулей) и предварительно установленных регулировок, настроек).

Проверка показаний средства идентификации изменений законодательно контролируемых параметров СИ выполняется в соответствии с процедурой, приведенной в описании типа и эксплуатационной документацией. Показание средства идентификации (если применимо) при поверке должно быть зафиксировано на оборотной стороне свидетельства о поверке и, если применимо, в эксплуатационной документации или маркировочной табличке СИ.

9 Определение метрологических характеристик СИ

9.1 Определение метрологических характеристик СИ. Неавтоматический (статический) режим взвешивания

9.1.1 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 добавляют на ГПУ дополнительные гири, например, по $0,1d$, до тех пор, пока показание не увеличится однозначно на одну цену деления ($I + d$). Дополнительные гири ΔL , добавленные на ГПУ, дают 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).

Определяют погрешность показаний при нулевой нагрузке E_0 по формуле (1) при ненагруженном ГПУ или незначительной нагрузке, например $10d$, при которой устройство слежения за нулем (автоматической установки на нуль) выведено из рабочего диапазона.

Скорректированная погрешность до округления E_c вычисляется по формуле:

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

Скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности средства измерений (mpe) для данной нагрузки.

Скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности средства измерений (mpe) для данной нагрузки.

Пределы допускаемой погрешности СИ в режиме статического взвешивания (неавтоматический режим взвешивания) при поверке:

- от Min_i до $500 \cdot e_i$ включ.: $\pm 0,5 \cdot e_i$
- свыше $500 \cdot e_i$ до $2000 \cdot e_i$ включ.: $\pm 1,0 \cdot e_i$
- свыше $2000 \cdot e_i$ до Max_i : $\pm 1,5 \cdot e_i$

9.1.2 Непостоянство показаний ненагруженных весов

Непостоянство показаний ненагруженных весов определяют путем трехкратного нагружения весов до значения близкого к максимальной нагрузке (Max) с последующим разгрузением. После каждого ряда нагружения проверяют невозвращение весов в нуль, которое должно быть в пределах $\pm 1 d$.

9.1.3 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

9.1.3.1 Масса эталонных гирь достаточна для нагружения весов до Мах.

Погрешность при центрально-симметричном нагружении определяют постепенным нагружением средства измерений эталонными гирями до Мах и последующим разгрузением. Гири устанавливают на ГПУ симметрично относительно его центра.

Перед нагружением показание весов должно быть установлено на нуль.

При выполнении операции должно быть использовано не менее пяти значений нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя Мах, Мин, а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение тре. Нагрузка (масса) должна постепенно возрастать при нагружении и постепенно уменьшаться при разгрузении.

После каждого нагружения и стабилизации показания считывают показание средства измерений I. Затем определяют дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 9.1.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

9.1.3.2 Масса имеющихся эталонных гирь меньше, чем Мах средства измерений (метод замещения эталонных гирь).

При поверке весов на месте эксплуатации вместо эталонных гирь могут быть применены любые грузы (далее – замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее $1/2$ Мах средства измерений. Доля эталонных гирь, вместо $1/2$ Мах, 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 имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности в соответствии с методикой, приведенной в п.9.1.1. Затем эталонные гири снимают с ГПУ и нагружают средство измерений замещающим грузом до тех пор, пока не будет то же показание, которое было при максимальной нагрузке, воспроизводимой эталонными гирями. Далее снова нагружают средство измерений эталонными гирями и определяют погрешности. Повторяют замещения и определение погрешностей средства измерений, пока не будет достигнуто значение Мах средства измерений. Разгружают средство измерений до нуля в обратном порядке, т. е. определяют погрешности средства измерений 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 ненагруженного средства измерений (нулевая нагрузка).

Расчет погрешности СИ для каждой испытательной нагрузки L выполняют, определив дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 9.1.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

Погрешность СИ не должна превышать значений, рассчитанных по 9.1.1.

9.1.4 Определение независимости показаний средства измерений от положения груза на весоизмерительной платформе

9.1.4.1 Средство измерений с ГПУ, имеющим не более четырех опор

Грузоприемное устройство весов условно делят приблизительно на четыре равные части, как показано на рисунке 1.

Последовательно в центр ГПУ и далее в центр каждой части однократно помещают эталонные гири массой, близкой к $1/3 \cdot M_{\max}$.

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.

2	3
5	4

Рисунок 1 – Обозначение мест приложения нагрузки

9.1.4.2 Средство измерений с ГПУ, имеющим более четырех опор

Для определения погрешности при нецентральной нагрузке, нагрузку, соответствующую по массе обычно взвешиваемому грузу, наиболее тяжелому и концентрированному, который только допускается взвесить, но не превышающая $0,8 \cdot M_{\max}$, устанавливают на различные участки грузоприемного устройства: в начале, в середине и в конце (рисунок 2) при нормальном направлении движения. Нагрузку различных зон должно быть повторено и в обратном направлении, если применимо (для средств измерений, предназначенных для заезда ТС в обоих направлениях). Перед измерениями в обратном направлении погрешность установки на нуль должна быть определена повторно. Если ГПУ состоит из различных секций, то операции выполняют для каждой секции.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Рисунок 2 – Обозначение мест приложения нагрузки (пример)

Определение погрешности средства измерений выполняют по 9.1.1.

Расчет погрешности СИ для каждой испытательной нагрузки L выполняют, определив дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 9.1.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

Погрешность СИ не должна превышать значений, рассчитанных по 9.1.1.

9.1.5 Проверка сходимости (размаха) показаний

Проверку сходимости (размаха) показаний проводят при нагрузке, близкой к $0,8 \cdot M_{\max}$. Средство измерений несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять не менее чем из трех измерений.

Перед каждым нагружением необходимо убедиться в том, что в отсутствии нагрузки показания средства измерений показывают нуль или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки нуля в соответствии с эксплуатационной документацией.

Значение погрешности определяется как разность между показаниями на дисплее средства измерений и номинальным значением массы нагрузки.

Сходимость 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 средства измерений, при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать пределов допускаемой погрешности средства измерений для данной нагрузки в соответствии с 9.1.1.

Расчет погрешности СИ для испытательной нагрузки L выполняют, определив дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 9.1.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

9.1.6 Определение погрешности СИ при работе устройства тарирования

Если весы снабжены автоматическим устройством установки на нуль или устройством слежения за нулем, то данное устройство может быть включено.

При определении погрешности в диапазоне выборки массы тары СИ испытывают при одной тарной нагрузке – между $1/3$ и $2/3$ от максимального значения массы тары. Определение погрешности показаний после выборки массы тары проводят при центрально-симметричном нагружении и разгрузке весов в соответствии с п. 9.1.3. Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение, близкое к Min , значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение, близкое к наибольшей возможной массе нетто.

Расчет погрешности СИ для каждой испытательной нагрузки L выполняют, определив дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 9.1.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

Погрешность (с учетом погрешности установки на нуль) после выборки массы тары не должна превышать пределов допускаемой погрешности СИ в интервалах взвешивания для массы нетто.

9.2 Определение метрологических характеристик отдельных или комбинированных контрольных весов

Метрологические характеристики комбинированных контрольных весов, применяемых для определения полной массы контрольного ТС или статической нагрузки, создаваемой одиночной осью контрольного ТС, устанавливают в соответствии с 9.1.

Погрешность контрольных весов не должна превышать $1/3$ от пределов допускаемого отклонения средства измерений в эксплуатации при взвешивании в движении. Метрологические характеристики контрольных весов должны быть подтверждены результатами поверки или результатами испытаний, проведенных в соответствии с 9.1 непосредственно перед проведением измерений. При наличии протокола поверки контрольных весов, выполненной более чем за день, значение погрешности контрольных весов не должна превышать $1/5$ от пределов допускаемого отклонения средства измерений в эксплуатации.

Возможность применения статического режима поверяемого СИ определяется на основании полученных результатов по 9.1.

9.3 Определение метрологических характеристик СИ. Режим взвешивания в движении по ГОСТ 33242—2015 (измерений нагрузки на оси и, если применимо, нагрузки на группы осей ТС)

Процедуры по 9.3 выполняют с использованием контрольных ТС в соответствии с 4.1.3.

Все процедуры взвешивания должны начинаться с контрольного ТС, расположенного до начала подъездных путей на расстоянии, достаточном для достижения им равномерной скорости движения перед въездом на ГПУ средства измерений.

Скорость каждого контрольного ТС должна сохраняться по возможности постоянной в процессе каждого взвешивания в движении.

Должны быть выполнены не менее десяти проездов в диапазоне скоростей, для которых предназначено средство измерений:

- шесть проездов - по центру ГПУ средства измерений;
- два проезда - ближе к левой стороне ГПУ средства измерений;
- два проезда - ближе к правой ГПУ средства измерений.

9.3.1 Определение условно истинных (опорных) значений осевых нагрузок, создаваемых двухосным контрольным ТС с жесткой рамой (с зависимой подвеской) и его массы.

Настоящий раздел раскрывает общие сведения о процедуре определения условно истинных (опорных) значений осевых нагрузок, создаваемых двухосным контрольным ТС с жесткой рамой (с зависимой подвеской) и его массы в соответствии с требованиями ГОСТ 8.646-2015.

При этом, определение условно истинных (опорных) значений осевых нагрузок, создаваемых двухосным контрольным ТС с жесткой рамой (с зависимой подвеской) и его массы, должно выполняться в соответствии с действующим на момент поверки законодательством в области выполнения измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

1) Должна быть определена статическая эталонная (опорное значение) нагрузка на одиночную ось для двухосного контрольного ТС с жесткой рамой, включая как минимум две различные нагрузки на ось, с использованием следующего метода:

а) взвешивают каждую ось двухосного контрольного ТС с жесткой рамой на контрольных весах в статическом режиме и записывают показания для каждой оси. Взвешивают по очереди каждую ось неподвижного контрольного ТС на контрольных весах и записывают значения нагрузок на одиночные оси. Данную операцию повторяют 5 раз при движении ТС в одном направлении и 5 раз в противоположном (если направление движения через весы – двустороннее). Если весы предназначены для работы только в одном направлении, то выполняют пять проездов только в направлении, указанном в документации на весы;

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

2) На основании результатов измерений для каждой оси порожнего двухосного контрольного ТС с жесткой рамой вычисляют среднее значение нагрузки на одиночную ось по формуле:

$$\overline{Axle_i} = \frac{\sum_{i=1}^n Axle_i}{n} \quad (4)$$

- где i – порядковый номер одиночной оси;
 n – количество взвешиваний каждой оси по 9.4.1;
 $Axle_i$ – измеренное значение нагрузки для данной оси.

3) Суммируют два средних значения статических нагрузок на каждую ось для определения среднего значения полной массы неподвижного ТС ($\overline{VM}$):

$$\overline{VM} = \sum_{i=1}^2 \overline{Axle_i} \quad (5)$$

Допускается использовать записанные значения полной массы ТС (VM), вычисленные после каждого взвешивания, как описано выше, и вычислять среднее значение полной массы неподвижного контрольного двухосного ТС по формуле:

$$\overline{VM} = \frac{\sum_{i=1}^n VM}{n} \quad (6)$$

3) Вычисляют скорректированное среднее значение нагрузки на одиночную ось следующим образом:

$$\overline{CorrAxle_i} = \overline{Axle_i} \cdot \frac{VM_{ref}}{VM} \quad (7)$$

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

4) Условно истинные значения статической эталонной нагрузки на одиночную ось для двухосного контрольного ТС с жесткой рамой должны быть скорректированными средними значениями, вычисленными как указано выше в перечислении 3).

5) прослеживаемость условно истинного значения нагрузок на одиночную ось неподвижного контрольного двухосного ТС с жесткой рамой обеспечивается тем фактом, что сумма двух скорректированных средних значений статических нагрузок на эталонную одиночную ось равняется условно истинному значению полной массы контрольного ТС, определенному путем взвешивания ТС целиком в режиме статического взвешивания:

$$VM_{ref} = \sum_{i=1}^2 \overline{CorrAxle_i} \quad (8)$$

Статические эталонные (опорные значения) нагрузки на одиночную ось должны быть определены для ненагруженного и нагруженного ТС таким образом, чтобы осевые нагрузки охватывали по возможности весь диапазон измерений поверяемого СИ. Необходимо использовать как минимум две различные нагрузки на ось, например одну около минимальной нагрузки и одну около максимальной (с учетом максимально допустимой нагрузки на оси контрольного двухосного ТС).

9.3.2 Режим взвешивания в движении. Определение метрологических характеристик СИ.

9.3.2.1 Определение метрологических характеристик СИ при взвешивании двухосного контрольного ТС с жесткой рамой.

1) По показаниям или распечатке СИ во время измерений записывают две нагрузки на одиночную ось движущегося двухосного ТС с жесткой рамой. Вычисляют разность (абсолютная погрешность) для каждого записанного значения нагрузки на одиночную ось двухосного ТС с жесткой рамой и соответствующего значения статической эталонной нагрузки на одиночную ось.

2) Максимальная разность (погрешность) между каждой зарегистрированной нагрузкой на одиночную ось и условно истинным значением статической эталонной нагрузки на одиночную ось не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности для указанного класса точности СИ.

9.3.2.2 Определение метрологических характеристик СИ при взвешивании всех видов контрольных ТС (кроме двухосного контрольного ТС с жесткой рамой).

1) Записывают нагрузки на одиночную ось, если применимо, на группу осей ТС по показаниям или распечатке СИ во время контрольных проездов.

Каждое контрольное ТС выполняет не менее 10 контрольных проездов в каждом направлении (если применимо).

Для каждого контрольного ТС (кроме двухосного с жесткой рамой) и их условий нагружения вычисляют средние значения нагрузок на одиночную ось и, если применимо, средние значения нагрузок на группы осей во время всех контрольных проездов, по следующим формулам (соответственно):

$$\overline{Axle_i} = \frac{\sum_1^n Axle_i}{n} \quad (9)$$

где: i — номер одиночной оси ТС;

n — число контрольных проездов;

$Axle_i$ — записанное значение нагрузки для i -той оси;

$$\overline{Group_i} = \frac{\sum_1^n Group_i}{n} \quad (10)$$

где: i — номер группы осей ТС;

n — число контрольных проездов;

$Group_i$ — записанное значение нагрузки для i -той группы осей.

2) Записывают показания или распечатки СИ во время проведения контрольных проездов для полной массы ТС (не нормировано для данного типа СИ) и вычисляют среднее значение полной массы контрольного ТС по формуле:

$$\overline{VM} = \frac{\sum_1^n VM_i}{n} \quad (11)$$

Допускается при определении среднего значения полной массы ТС суммировать средние нагрузки на одиночные оси и нагрузки на группы осей согласно формуле:

$$\overline{VM} = \sum_{i=1}^q \overline{Axle_i} + \sum_{i=0}^g \overline{Group_i} \quad (12)$$

где: q — количество одиночных осей ТС;

g — количество групп осей ТС (может быть нулем).

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

$$\overline{CorrAxle_i} = \overline{Axle_i} \cdot \frac{VM_{ref}}{\overline{VM}} \quad (13)$$

$$\overline{CorrGroup_i} = \overline{Group_i} \cdot \frac{VM_{ref}}{\overline{VM}} \quad (14)$$

где: M_{ref} — условно истинное значение полной массы контрольного ТС, определенное при взвешивании ТС целиком.

4) Для обеспечения прослеживаемости сумма скорректированных средних значений нагрузок на одиночные оси и нагрузок на группы осей контрольного ТС должна быть равна условно истинному значению полной массы контрольного ТС:

$$\overline{VM_{ref}} = \sum_{i=1}^q \overline{CorrAxle_i} + \sum_{i=0}^g \overline{CorrGroup_i} \quad (15)$$

где: q — количество одиночных осей ТС;

g — количество групп осей ТС (может быть нулем).

5) Вычисляют отклонение нагрузки на каждую одиночную ось от соответствующего скорректированного среднего значения нагрузки на одиночную ось и, если требуется, отклонение нагрузки на каждую группу осей от соответствующего (если более одной группы осей) скорректированного среднего значения нагрузки на группу осей по следующим формулам:

$$DevAxle_i = Axle_i - \overline{CorrAxle_i} \quad (16)$$

$$DevGroup_i = Group_i - \overline{CorrGroup_i} \quad (17)$$

6) Ни одно из отклонений не должно превышать предел допускаемого отклонения, для соответствующего класса точности СИ.

9.3.3 Погрешность СИ, установленная по результатам процедур по 9.3.1 и 9.3.2, не должна превышать пределов допускаемой погрешности в соответствии с установленным классом точности для данной модификации поверяемого СИ: В, С или D по ГОСТ 33242-2015 при определении нагрузки на ось и/или группу осей ТС. Пределы допускаемых погрешностей приведены в Приложении А настоящей МП.

10 Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Процедуры обработки результатов измерений

Процедуры обработки результатов измерений, получаемых при определении метрологических характеристик, соответствуют требованиям ГОСТ 33242—2015 (для режима взвешивания движущихся ТС) и ГОСТ OIML R 76-1—2011 (для режима взвешивания неподвижной нагрузки).

Для целей настоящей МП и удобства пользования, процедуры обработки результатов измерений установлены и приведены непосредственно для каждой процедуры определения метрологических характеристик СИ в разделе 9.

10.2 Оценка соответствия метрологических характеристик СИ установленным требованиям

10.1.1 Оценка соответствия СИ метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа

При оценке соответствия СИ метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, следует руководствоваться следующими критериями:

а) соответствие маркировочных надписей требованиям ГОСТ 33242—2015 и ГОСТ OIML R 76-1—2011 (для режима взвешивания неподвижной нагрузки);

б) идентификационные данные программного обеспечения соответствуют требованиям, установленным при утверждении типа и в эксплуатационной документации;

в) погрешность средства измерений, установленная по результатам процедур поверки, не превышает соответствующих пределов допускаемых погрешностей в соответствии с установленным классом точности для данной модификации СИ, указанные в Приложении А.

10.1.2 Оценка соответствия СИ метрологическим требованиям, установленным обязательным требованиям к эталону (при необходимости)

При оценке соответствия СИ метрологическим требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 5-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы», следует руководствоваться следующими критериями:

- погрешность средства измерений (режима взвешивания неподвижной нагрузки) по результатам выполнения п. 9.1 не превышает пределов допускаемых погрешностей, указанных в Приложении А настоящей МП;

- выполнены перечисления а) и б) п. 10.1.1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты измерений, полученные при поверке, заносятся в протокол произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки СИ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

В случае применения перечисления б) примечаний к таблице 1 и перечисления 2) примечаний п. 10.2.2.3 результаты поверки должны содержать соответствующую информацию.

11.3 Свидетельство о поверке (при положительных результатах поверки) или извещение о непригодности к применению (при отрицательных результатах поверки) могут выдаваться по письменному заявлению владельца поверяемого СИ или лица, представившего его в поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению СИ оформляются в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

11.4 При положительных результатах первичной поверки при вводе в эксплуатацию или после ремонта СИ, а также для необходимых случаев при проведении периодической поверки, должно быть выполнено пломбирование СИ от несанкционированного доступа согласно схем пломбировки, представленным в описании типа СИ.

Начальник отдела 204

А.Г. Волченко

Инженер отдела 204

К.Е. Селивёрстов

Приложение А

А.1 – Пределы допускаемой погрешности при поверке в режиме статического взвешивания

Для нагрузки m , выраженной в поверочных интервалах весов, e	Пределы допускаемой погрешности весов в режиме статического взвешивания
$0 \leq m \leq 500$	$\pm 0,5 e$
$500 < m \leq 2000$	$\pm 1,0 e$
$2000 < m \leq 10000$	$\pm 1,5 e$

А.2 – Пределы допускаемой погрешности при взвешивании двухосного контрольного ТС с жесткой рамой

Класс точности при определении нагрузки на одиночную ось	Процент от условно истинного значения статической эталонной нагрузки на одиночную ось	
	Первичная поверка	Метрологический надзор в эксплуатации
B	$\pm 0,50\%$	$\pm 1,00\%$
C	$\pm 0,75\%$	$\pm 1,50\%$
D	$\pm 1,00\%$	$\pm 2,00\%$

А.3 – Пределы допускаемого отклонения для всех типов контрольных ТС, кроме двухосного контрольного ТС с жесткой рамой

Класс точности при определении нагрузки на одиночную ось	Процент от скорректированного среднего значения нагрузки на одиночную ось или скорректированного среднего значения нагрузки на группу осей	
	Первичная поверка	Метрологический надзор в эксплуатации
B	$\pm 1,00\%$	$\pm 2,00\%$
C	$\pm 1,50\%$	$\pm 3,00\%$
D	$\pm 2,00\%$	$\pm 4,00\%$