ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54796— 2011

УСТРОЙСТВА ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

Часть 1

Метрологические и технические требования. Методы испытаний

OIML R 51-1:2006 (NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 310 «Приборы весоизмерительные»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1123-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного документа OIML R 51—1:2006 «Автоматические весоизмерительные дозирующие устройства. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» (OIML R 51—1:2006 «Automatic catchweighing instruments — Part 1: Metrological and technical requirements — Tests», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения, обозначения и сокращения . . . 2
4 Метрологические требования . . . 10
4.1 Классы точности . . . 10
4.2 Классификация устройств . . . 11
4.3 Дополнительные требования к многоинтервальным весам . . . 12
4.4 Вспомогательное отсчетное устройство . . . 12
4.5 Пределы допускаемых погрешностей . . . 13
4.6 Пределы допускаемых погрешностей при испытаниях на воздействие влияющего фактора . . . 14
4.7 Единицы измерений . . . 15
4.8 Допускаемые расхождения между результатами . . . 15
4.9 Влияющие факторы . . . 15
4.10 Стабильность чувствительности . . . 16
4.11 Показание или распечатка результата взвешивания для испытательных целей (в автоматическом режиме работы) . . . 16
5 Технические требования . . . 16
5.1 Пригодность к эксплуатации . . . 16
5.2 Безопасность работы . . . 17
5.3 Показание результатов взвешивания . . . 17
5.4 Цифровое устройство показания, распечатки и сохранения данных . . . 18
5.5 Устройства установки нуля и слежения за нулем . . . 19
5.6 Устройство тарирования . . . 20
5.7 Устройство предварительного задания массы тары . . . 21
5.8 Выбор диапазона взвешивания при использовании многодиапазонных весов . . . 22
5.9 Устройства для выбора (переключения) различных грузоприемных устройств, грузопередающих устройств и весоизмерительных устройств . . . 22
5.10 Устройства для этикетирования массы или массы-стоимости . . . 22
5.11 Маркировка . . . 23
5.12 Поверочное клеймо . . . 24
6 Требования к электронным весам . . . 24
6.1 Общие требования . . . 24
6.2 Функциональные требования . . . 25
7 Метрологический контроль . . . 26
7.1 Общие положения . . . 26
7.2 Утверждение типа . . . 26
7.3 Первичная поверка . . . 27
7.4 Последующий метрологический контроль . . . 28
8 Методы испытаний . . . 28
8.1 Автоматический режим работы . . . 28
8.2 Неавтоматический (статический) режим работы . . . 30
8.3 Статус оборудования автоматической коррекции . . . 30
8.4 Режим испытаний . . . 30
8.5 Осмотр и испытания электронных весов . . . 31
Приложение А (обязательное) Методы испытаний для автоматических весоизмерительных устройств . . . 33
Библиография . . . 58

Введение

Публикация организации законодательной метрологии (OIML) OIML R 51—1:2006 (E) «Automatic catchweighing instruments — Part 1: Metrological and technical requirements — Tests», подготовлена Техническим подкомитетом ТС 9/SC 1 «Автоматические весоизмерительные устройства», одобрена в 2006 г. Международным комитетом по законодательной метрологии для окончательной публикации и была представлена на Международной конференции по законодательной метрологии в 2008 г. для формального утверждения.

Публикации OIML в формате файлов PDF могут быть получены с сайта OIML: gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

Часть 1
Метрологические и технические требования. Методы испытаний

Automatic catchweighing instruments. Part 1. Metrological and technical requirements. Tests methods.

Дата введения — 2013—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на автоматические весоизмерительные устройства (АВУ), используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, и устанавливает для них метрологические и технические требования и методы испытаний.

Стандарт предназначен для создания стандартизованных требований и методов испытаний для оценки метрологических и технических характеристик в единообразной форме и прослеживаемым образом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.726—2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Датчики весоизмерительные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.1—2000 (МЭК 61000-4-1-2000) Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Виды испытаний

ГОСТ Р 51317.4.2—2010 (МЭК 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3—2006 (МЭК 61000-4-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4—2007 (МЭК 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000-4-5—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.6—99 (МЭК 61000-4-6—96) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11—2007 (МЭК 61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53228—2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р МЭК 60068-2-1—2009 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2—1. Испытания. Испытание А: Холод

Издание официальное

ГОСТ Р МЭК 60068-2-2—2009 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2—2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло

ГОСТ Р МЭК 60068-2-78—2009 Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2—78. Испытания. Испытание Cab: Влажное тепло, постоянный режим

ГОСТ OIML R 111—1—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов точности E (индекса 1), E (индекса 2), F (индекса 1), F (индекса 2), M (индекса 1), M (индекса 1—2), M (индекса 2), M (индекса 2—3) и M (индекса 3). Часть 1. Метрологические и технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по международным словарям [1], [2], международному основополагающему документу [3] и международному документу [4], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **весы** (weighing instrument): Средство измерений, предназначенное для определения массы материала через силу тяжести, воздействующую на этот материал.

Примечания

1 В данной рекомендации термин «масса» означает «условная масса» или «условное значение результата взвешивания в воздухе» в соответствии с ГОСТ OIML R 111—1 и международным документом [5].

2 Весы могут быть применены для определения других физических величин и количественных характеристик, связанных с определением массы тела.

3 В зависимости от способа работы весы подразделяют на весы автоматического или неавтоматического действия.

3.1.2 **весы автоматического действия** (automatic weighing instrument): Весы, которые взвешивают и следуют предварительно заданной программе автоматических процессов, характерных для этих весов.

3.1.3 **автоматическое весоизмерительное устройство**; АВУ (automatic catchweighing instrument; catchweigher): Весы автоматического действия, которые взвешивают предварительно собранные отдельные грузы или сосредоточенные нагрузки сыпучего материала.

3.1.3.1 **устройство для сортировки по массе** (checkweigher): Автоматическое весоизмерительное устройство, подразделяющее фасованную продукцию различной массы на две и более подгруппы в зависимости от значения разности между их массой и номинальным установленным значением.

3.1.3.2 **устройство для этикетирования массы** (weigh labeler): Автоматическое весоизмерительное устройство с этикетированием массы, которое наносит этикетку со значением массы на каждое изделие в отдельности (например, фасованную продукцию).

3.1.3.3 **устройство для этикетирования массы и стоимости взвешенного изделия** (weigh-price labeler): Автоматическое весоизмерительное устройство, рассчитывающее цену на основании взвешенной массы и цены за единицу продукции и осуществляющее этикетирование каждой единицы продукции в отдельности (например, нанесение на фасованные продукты массы, цены за единицу продукта и отпускной цены).

3.1.3.4 **устройство, устанавливаемое на транспортное средство** (vehicle mounted instrument): Установленное на транспортное средство устройство, предназначенное для выполнения специальной задачи.

Примечание — Например, устройство для измерения массы мусора (мусоровоз), которое определяет количество сыпучего материала, высыпаемого из контейнера (прикрепляемого к грузоприемному устройству) в кузов мусоровоза.

3.1.3.5 **устройство, встроенное в транспортное средство** (vehicle incorporated instrument): Устройство, в котором компоненты транспортного средства, служат также компонентами весов, то есть детали транспортного средства (рычаги, соединительные детали и/или коробка передач) используются в весах.

Примечание — Например, фронтальный погрузчик, который определяет количество сыпучего материала, содержащегося в ковше (грузоприемном устройстве).

3.1.4 **сыпучий материал** (loose material): Материал, не расфасованный во время и/или после процесса взвешивания. Материал может быть собран для взвешивания в грузоприемное устройство (например, фронтальный погрузчик) или в отдельный контейнер (устройство для измерения массы мусора).

3.1.5 **оценочные весы** (grading instrument): Весы, которые приписывают результат взвешивания одному из заданных диапазонов массы для определения тарифа или пошлины.

Пример — почтовые весы, весы для взвешивания мусора.

3.1.6 **электронные весы** (electronic instrument): Весы, в состав которых входят электронные устройства.

3.1.7 **контрольные весы** (control instrument): Весы, используемые для определения условно истинного значения массы испытательной нагрузки.

Примечание — Контрольные весы, используемые при испытаниях, могут:
- находиться отдельно от испытуемого устройства;
- быть встроенными, если в испытуемом устройстве предусмотрен статический способ взвешивания.

3.1.8

условно истинное значение (величины) (conventional true value (of a quantity): Значение, приписанное конкретной величине и принятое, иногда по договоренности, как имеющее неопределенность, приемлемую для данной цели.

[VIM [1], статья 1.20]

3.1.9 **уполномоченный метрологический орган** (metrological authority): Юридическое лицо (осуществляющее поверку и/или выдачу патентов), назначенное или официально уполномоченное правительством и удостоверяющее, что весы автоматического действия удовлетворяют всем или некоторым специфическим требованиям настоящего стандарта.

3.1.10 **показание (весов)** (indication of an instrument): Значение величины, показываемое весами.

Примечание — Термины «показание», «показывать» или «показывающий» применяют в случае результатов, представленных в визуальном виде и/или в виде распечатки.

3.1.10.1 **первичные показания** (primary indications): Показания, обозначения и символы, на которые распространяются требования настоящего стандарта.

3.1.10.2 **вторичные показания** (secondary indications): Показания, обозначения и символы, которые не относятся к первичным показаниям.

3.1.11 **метрологическая значимость** (metrologically relevant): Способность любого устройства, модуля, части, компонента или функции весов влиять на результат взвешивания или любые другие первичные показания.

3.2 Конструкция весов (construction)

Примечание — В настоящем стандарте термин «устройство» применяется для обозначения любого средства, выполняющего определенную функцию, независимо от его физической реализации, например, механизм, клавиша или программное обеспечение, запускающее режим работы. Устройство, являющееся частью весов, может быть маленькой деталью или основным узлом.

3.2.1 **грузоприемное устройство** (load receptor): Часть весов, предназначенная для размещения нагрузки.

3.2.2 **грузопередающее устройство** (load-transmitting device): Часть весов, предназначенная для передачи силы, создаваемой нагрузкой, от грузоприемного устройства весоизмерительному устройству.

3.2.3 **весоизмерительное устройство** (load-measuring device): Часть весов, предназначенная для измерений массы нагрузки с помощью устройства уравновешивания силы, действующей со стороны грузопередающего устройства, и отсчетного устройства.

3.2.4 **грузовой конвейер** (load conveyor): Устройство для перемещения грузов на грузоприемное устройство и с него.

3.2.5 **грузовая транспортная система** (load transport system): Система, используемая для подачи груза в грузоприемное устройство.

3.2.6 **показывающее устройство** (весов) (displaying device (of a weighing instrument)): Устройство, представляющее результат взвешивания в визуальной форме.

3.2.7 **модуль** (module): Идентифицируемая функциональная часть весов, выполняющая определенную функцию или функции, которая может быть отдельно оценена в соответствии с определенными метрологическими и техническими требованиями настоящего стандарта.

Примечания

1 Для модулей весов определены доли пределов погрешности.

2 Типовые модули весов автоматического действия: весоизмерительный датчик, индикатор, устройство обработки аналоговых или цифровых данных, взвешивающий модуль, компьютерный терминал, цифровой дисплей.

3.2.7.1

весоизмерительный датчик (load cell): Преобразователь силы, измеряющий массу методом преобразования измеряемой величины (массы) в другую измеряемую величину (выходной сигнал) с учетом влияния силы тяжести и выталкивающей силы воздуха, действующих на взвешиваемый объект.

[OIML R 60:2000, статья 2.1.2]

3.2.7.2 **индикатор** (indicator): Электронное устройство весов, которое представляет результат взвешивания в единицах массы и может выполнять аналого-цифровое преобразование выходного сигнала весоизмерительного датчика и дальнейшую обработку данных.

3.2.7.3 **устройство обработки аналоговых данных** (analog data processing device): Электронное устройство весов, которое выполняет аналого-цифровое преобразование выходного сигнала весоизмерительного датчика, дальнейшую обработку данных и выдает результат взвешивания в цифровой форме через цифровой интерфейс, не отображая его.

Примечание — Для управления весами устройство может иметь одну или более клавиш.

3.2.7.4 **устройство обработки цифровых данных** (digital data processing device): Электронное устройство весов, которое выполняет обработку цифровых данных и передает результат взвешивания в цифровой форме через цифровой интерфейс, не отображая его.

Примечание — Для управления весами устройство может иметь одну или более клавиш.

3.2.7.5 **взвешивающий модуль** (weighing module): Устройство, являющееся частью весов и включающее в себя все механические и электронные устройства (грузоприемное и грузопередающее устройства, весоизмерительный датчик, устройство обработки аналоговых данных или устройство обработки цифровых данных), кроме устройства для отображения результата взвешивания.

Примечание — Взвешивающий модуль может не иметь устройств для дальнейшей обработки (цифровых) данных и управления весами.

3.2.7.6 **компьютерный терминал** (computer terminal): Цифровое устройство, которое имеет одну или более клавиш для управления весами и дисплей для отображения результата взвешивания, переданного через цифровой интерфейс взвешивающего модуля или устройство обработки аналоговых данных.

3.2.7.7 **цифровой дисплей** (digital display): Любой дисплей, встроенный в корпус индикатора или компьютерного терминала или выполненный в отдельном корпусе (т. е. терминал без клавиш), например для применения совместно со взвешивающим модулем.

3.2.7.8 **законодательно контролируемый параметр** (legally relevant parameter): Параметр весов или модуля, являющийся объектом государственного регулирования.

Примечание — В качестве законодательно контролируемых параметров могут быть указаны типоопределяющие и конструктивные параметры.

3.2.7.9 **типоопределяющий параметр** (type-specific parameter). Законодательно контролируемый параметр, значение которого зависит только от типа весов.

Примечание — Типоопределяющие параметры могут являться частью законодательно контролируемого программного обеспечения и должны быть установлены при утверждении типа весов.

Пример — Параметры, используемые для вычисления массы, анализа стабильности показания или вычисления и округления стоимости; идентификация программного обеспечения.

3.2.7.10 **конструктивный параметр** (device-specific parameter): Законодательно контролируемый параметр, значение которого зависит только от индивидуальных весов.

Примечание — Конструктивные параметры включают в себя калибровочные параметры (например, определяемые при юстировке чувствительности или других юстировках и корректировках) и параметры конфигурации (например, максимальная нагрузка, минимальная нагрузка, единицы измерений и т. д.). Их настраивают или выбирают только в специальном рабочем режиме весов. Конструктивные параметры могут быть классифицированы на те, которые должны быть закрыты (ненастраиваемые), и те, которые доступны (установка параметров) уполномоченному специалисту.

3.2.7.11 **идентификация программного обеспечения** (software identification): Последовательность четко прочитываемых характеристик программы, которые неразрывно связаны с программой (например, номер версии, контрольная сумма).

3.2.7.12 **устройство для хранения информации** (data storage device): Внутренняя память весов или внешнее (съемное) запоминающее устройство, применяемое для сохранения данных измерения после его окончания.

3.2.7.13 **разделение программного обеспечения** (software separation): Однозначное разделение программного обеспечения на законодательно контролируемое и законодательно неконтролируемое.

Примечание — При отсутствии разделения все программное обеспечение рассматривают как законодательно контролируемое.

3.2.8 Электронные части (electronic parts)

3.2.8.1

электронное устройство (electronic device): Устройство, состоящее из отдельных электронных блоков и выполняющее определенную функцию, которое обычно изготавливается как самостоятельная единица и может быть отдельно испытано.
[OIML D 11 [4], статья 3.2]

3.2.8.2

электронный узел (electronic sub-assembly): Часть электронного устройства, состоящая из электронных элементов и выполняющая предписанную ей функцию.
[OIML D 11 [4], статья 3.3]

3.2.8.3

электронный элемент (electronic component): Наименьший физический элемент, обладающий электронной или дырочной проводимостью в полупроводниках, газах или в вакууме.
[OIML D 11 [4], статья 3.4]

3.2.9 **отсчетное устройство** (indicating device (of a weighing instrument)): Часть весоизмерительного устройства, отображающая значение результата взвешивания в единицах массы.

Примечание — Устройство дополнительно может показывать:
- разность между массой изделия и опорным (исходным) значением;
- среднее значение и/или стандартное отклонение ряда последовательных взвешиваний.

3.2.9.1 **отсчетное устройство с отличающимся делением шкалы** (indicating device with a differentiated scale division): Цифровое отсчетное устройство, у которого последняя цифра после десятичного знака имеет четкое отличие от других цифр.

3.2.9.2 **отсчетное устройство с расширением** (extended indicating device): Устройство, в котором по ручной команде временно значение действительной цены деления шкалы d может быть заменено на значение, меньшее поверочного деления e.

3.2.10 Дополнительные устройства (supplementary devices)

3.2.10.1 **регулировочное устройство** (setting device): Устройство для установки границ значений массы подгрупп.

3.2.10.2 **номинальное установленное значение** (nominal set point): Значение, выраженное в единицах массы, устанавливаемое оператором с помощью регулировочного устройства для того, чтобы установить границу между последовательными подгруппами.

3.2.10.3 **диапазон регулирования** (adjustment range): Диапазон значений результатов взвешивания близких к установленному значению, вне которого результаты взвешивания могут содержать значительную относительную погрешность.

3.2.10.4 **счетчик** (counter): Устройство, подсчитывающее число грузов, которые поступили на грузоприемное устройство (общий счетчик), или показывающее число грузов в каждой из подгрупп (разделительный счетчик).

3.2.10.5 **сортирующее устройство** (sorting device): Устройство, автоматически сортирующее грузы на отдельные подгруппы.

3.2.10.6 **устройство установки по уровню** (leveling device): Устройство для установки весов в исходное положение.

3.2.10.7 **устройство, ограничивающее уровень наклона** (tilt limiting device): Устройство, исключающее работу весов в положении наклона свыше заданного значения.

3.2.10.8 **устройство установки нуля** (zero-setting device): Устройство для установки показания весов на нуль при отсутствии нагрузки на грузоприемном устройстве.

3.2.10.9 **неавтоматическое устройство установки нуля** (non-automatic zero-setting device): Устройство для установки показания весов на нуль оператором.

3.2.10.10 **полуавтоматическое устройство установки нуля** (semi-automatic zero-setting device): Устройство для автоматической установки показания весов на нуль по команде оператора.

3.2.10.11 **автоматическое устройство установки нуля** (automatic zero-setting device): Устройство для установки показания весов на нуль автоматически без участия оператора.

3.2.10.12 **устройство первоначальной установки нуля** (initial zero-setting device): Устройство для автоматической установки показания весов на нуль в момент включения весов перед их подготовкой к работе.

3.2.10.13 **устройство слежения за нулем** (zero-tracking device): Устройство для автоматического поддержания нулевого показания в заданных границах.

3.2.10.14 **устройство тарирования** (tare device): Устройство для установки показания на нуль, когда на грузоприемном устройстве находится нагрузка:

- без изменения диапазона взвешивания для нагрузок массой нетто (устройство компенсации массы тары) или
- с уменьшением диапазона взвешивания для нагрузок массой нетто (устройство выборки массы тары)

Примечание — Устройство тарирования может работать как:
- неавтоматическое устройство (нагрузка уравновешивается оператором),
- полуавтоматическое устройство (нагрузка уравновешивается автоматически по команде оператора),
- автоматическое устройство (нагрузка уравновешивается автоматически без вмешательства оператора).

3.2.10.15 **устройство уравновешивания тары** (tare balancing device): Устройство тарирования без индикации массы тары при нагружении весов.

3.2.10.16 **устройство взвешивания тары** (tare-weighing device): Устройство тарирования, которое запоминает массу тары и может ее отобразить или распечатать, независимо от того нагружены весы или нет.

3.2.10.17 **устройство предварительного задания массы тары** (preset tare device): Устройство для вычитания предварительно заданной массы тары из массы брутто или массы нетто и выдачи результата вычисления.

Примечание — Диапазон взвешивания нагрузок массой нетто соответственно уменьшается.

3.2.11 **динамическое регулирование** (dynamic setting): Настройка с целью устранения разности между значениями нагрузки, измеренными в статическом и динамическом режимах взвешивания.

3.3 Метрологические характеристики (metrological characteristics)

3.3.1 Нагрузка (weighing capacity)

3.3.1.1 **максимальная нагрузка; Max** (maximum capacity): Максимальное значение нагрузки без учета диапазона компенсации массы тары.

3.3.1.2 **минимальная нагрузка; Min** (minimum capacity): Значение нагрузки, ниже которого результат взвешивания может иметь чрезмерную относительную погрешность.

3.3.1.3 **диапазон взвешивания** (weighing range): Диапазон между минимальной и максимальной нагрузками.

3.3.1.4 **максимальная масса тары**; T+, T– (maximum tare effect): Максимальное значение диапазона устройства компенсации или устройства выборки массы тары.

3.3.2 Результаты взвешивания (weighing results)

Примечание — Приведенные ниже определения верны только для весов, взвешивающих предварительно отобранные дискретные нагрузки (см. 3.1.3), если показание весов до нагружения было равно нулю.

3.3.2.1 **масса брутто; G или B** (gross value): Показание нагруженных весов при невключенном устройстве тарирования и/или устройстве предварительного задания массы тары.

3.3.2.2 **масса нетто; NET или N** (net value): Показание нагруженных весов после включения устройства тарирования.

3.3.2.3 **масса тары; T** (tare value): Масса нагрузки, определяемая устройством взвешивания тары.

3.3.2.4 Другие показания весов (other weighing values)

3.3.2.4.1 **предварительно заданная масса тары; PT** (preset tare value): Числовое значение массы, введенное в весы, представляющее собой предварительно установленную массу тары, используемую для одного или нескольких взвешиваний.

Примечания

1 Термин «введенное» означает набор с клавиатуры, вызов из памяти базы данных или ввод через интерфейс.

2 «Предварительно установленная» означает, что масса тары определяется один раз и используется для других взвешиваний без распознавания индивидуальной массы тары.

3.3.2.4.2 **расчетная масса нетто** (calculated net value): Значение, равное разности между измеренной массой (брутто или нетто) и предварительно заданной массой тары.

3.3.2.4.3 **окончательный результат взвешивания** (final weight value): Результат взвешивания, получаемый, когда весы находятся в состоянии покоя, уравновешены и отсутствуют помехи, влияющие на показания.

3.3.2.4.4 **устойчивое положение равновесия** (stable equilibrium): Состояние весов, при котором распечатанные или сохраненные в памяти значения взвешивания показывают не более двух смежных (сходных) значений, одно из которых является окончательным результатом взвешивания.

3.3.2.4.5 **критические точки** (critical points): Значения испытательной нагрузки, при которых меняется предел допускаемой погрешности.

3.3.3 Деления шкалы

3.3.3.1 **действительная цена деления (шкалы); *d*** (actual scale interval): Разность, выраженная в единицах массы, между двумя значениями, соответствующими двум соседним отметкам шкалы для аналоговой индикации или последовательными показаниями для цифровой индикации.

3.3.3.2 **поверочное деление; *e*** (verification scale interval): Величина, выраженная в единицах массы и применяемая для классификации и при поверке весов.

3.3.3.3 **число поверочных делений; n** (number of verification scale intervals): Отношение значения максимальной нагрузки к значению поверочного деления

$$n = \mathrm{Max}/e.$$

3.3.3.4 **многоинтервальные весы** (multi-interval instrument): Весы, которые имеют один диапазон взвешивания, разделенный на части, и в каждой части диапазона автоматически (при увеличении и при уменьшении прилагаемой нагрузки) устанавливается своя действительная цена деления.

3.3.3.5 **многодиапазонные весы** (multiple range instrument): Весы, которые имеют одно грузоприемное устройство, два или более диапазона взвешивания с различными действительными ценами деления и максимальными нагрузками, и каждый диапазон взвешивания охватывает область от нуля до его максимального значения.

3.3.4 Рабочие характеристики (operational characteristics)

3.3.4.1 **скорость взвешивания** (rate of operation): Число нагрузок, автоматически взвешенных за единицу времени.

3.3.4.2 **время прогрева** (warm-up time): Период времени между моментом подачи питания к весам и моментом, когда весы уже могут соответствовать предъявляемым к ним требованиям.

3.3.4.3 **неавтоматический (статический) режим работы** (non-automatic (static) operation): Статический режим взвешивания, используемый для испытаний.

3.3.4.4 **автоматический режим работы** (automatic operation): Весы, действующие без вмешательства оператора согласно заданной программе, характерной для автоматических процессов.

Примечание — Автоматический режим работы можно применять как при статическом, так и при динамическом взвешивании.

3.3.4.5 **весы статического взвешивания** (instrument that weighs statically): Весы, действующие таким образом, что нагрузка остается в устойчивом положении равновесия в течение времени, необходимого для взвешивания после остановки грузовой транспортной системы или в случае, когда автоматическое весоизмерительное устройство определения массы установлено на транспортное средство или встроено в него, а грузоприемное устройство стационарно.

3.3.4.6 **весы динамического взвешивания** (instrument that weighs dynamically): Весы, действующие так, что нагрузка остается в неустойчивом положении в течение времени, необходимого для взвешивания, пока грузовая транспортная система находится в движении (например, когда грузовая транспортная система находится в движении; устройство для сортировки по массе оборудовано грузоприемным устройством, по которому плавно движется груз; автоматическое весоизмерительное устройство определения массы установлено на транспортное средство или встроено в него, а грузоприемное устройство находится в движении).

3.3.5 **чувствительность** (sensitivity): Для данного значения измеряемой массы это частное от деления изменения ΔI наблюдаемой величины I на соответствующее изменение ΔM измеряемой массы M:

$$k = \Delta I / \Delta M.$$

3.3.6 **сходимость** (repeatability): Способность весов показывать близкие друг к другу результаты для одной и той же нагрузки, накладываемой на грузоприемное устройство несколько раз практически одним и тем же способом, при достаточно постоянных условиях испытаний.

3.3.7 **долговечность** (durability): Способность весов сохранять свои рабочие характеристики в течение определенного периода эксплуатации.

3.4 Показания и погрешности (indications and errors)

3.4.1 Методы индикации (methods of indication)

3.4.1.1 **аналоговая индикация** (analog indication): Тип отображения информации, позволяющий определить состояние равновесия в долях цены деления шкалы.

3.4.1.2 **цифровая индикация** (digital indication): Тип отображения информации, при котором отметки шкалы образуют последовательность упорядоченных цифр, не позволяющую проводить интерполяцию до долей цены деления шкалы.

3.4.2 Отсчет (reading)

3.4.2.1 **отсчет непосредственным считыванием** (reading by simple juxtaposition): Отсчет результата взвешивания простым сопоставлением последовательности упорядоченных чисел, дающих результат взвешивания без проведения вычислений.

3.4.2.2 **обобщенная неточность отсчета** (overall inaccuracy of reading): На весах с аналоговой индикацией это величина, равная среднему квадратическому отклонению показаний, снятых при нормальных условиях несколькими операторами.

Примечание — Как правило, берут не менее 10 отсчетов.

3.4.3 Погрешности (errors)

3.4.3.1

погрешность (показания) (error (of indication)): Разность между показанием весов и истинным значением соответствующей условной массы.
[VIM [1], статья 5.20]

3.4.3.2 **погрешность округления цифрового показания** (rounding error of digital indication): Разность между показанием и результатом взвешивания, который был бы получен на весах с аналоговой индикацией.

3.4.3.3

основная погрешность (intrinsic error): Погрешность весов, определенная при нормальных условиях.
[VIM [1], статья 5.24]

3.4.3.4 **основная первоначальная погрешность** (initial intrinsic error): Основная погрешность весов, определенная до проведения эксплуатационных испытаний и испытаний на стабильность чувствительности.

3.4.3.5 **средняя (систематическая) погрешность;** $\overline{x}$ (mean (systematic) error): Среднее значение погрешности (показания) ряда последовательных автоматических взвешиваний одной нагрузки или нескольких подобных нагрузок, поступивших на грузоприемное устройство, рассчитываемое по формуле

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n},$$

где x — погрешность показания нагрузки;

$\overline{x}$ — среднее значение погрешностей;

n — число взвешиваний.

3.4.3.6 **стандартное отклонение погрешности; *s*** (standard deviation of the error): Стандартное отклонение погрешности (показания) ряда последовательных автоматических взвешиваний одной нагрузки или нескольких подобных нагрузок, поступивших на грузоприемное устройство, рассчитываемое по формуле

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n-1}}$$

3.4.3.7

предел допускаемой погрешности; MPE (maximum permissible error): Наибольшее значение погрешности, допускаемой техническими условиями, правилами и другими документами для данного средства измерений.

[VIM [1], статья 5.21]

3.4.3.8 **ошибка** (fault): Разность между погрешностью показания и основной погрешностью весов.

Примечание — Принципиально то, что ошибка представляет собой результат нежелательных изменений данных, содержащихся в электронных весах или проходящих через них.

3.4.3.9 **промах** (significant fault): Ошибка, превышающая значение цены поверочного деления *e*.

Примечание — Ошибки не считаются промахами, если:

- они обусловлены появившимися в весах одновременными и взаимно независимыми причинами;
- из-за них становится невозможно выполнять измерения;
- они настолько очевидны, что не могут остаться не замеченными всеми заинтересованными в результате измерений сторонами;
- временные появления промахов связаны с мгновенными изменениями показаний, которые не могут быть объяснены, запомнены или переданы в качестве результата измерения.

3.4.3.10 **стабильность чувствительности** (span stability): Способность весов на протяжении периода эксплуатации сохранять в заданных пределах разность между показанием весов при максимальной нагрузке и показанием весов без нагрузки.

3.5 Воздействия и нормальные условия (influences and reference conditions)

3.5.1

влияющая величина (influence quantity): Физическая величина, которая не является объектом измерений, но которая оказывает влияние на значение измеряемой величины или показание весов.

[VIM [1], статья 2.7]

3.5.1.1 **влияющий фактор** (influence factor): Влияющая величина, имеющая значение, соответствующее назначенным условиям эксплуатации весов.

3.5.1.2 **помеха** (disturbance): Влияющая величина, имеющая значение, лежащее в установленных настоящим стандартом пределах, но за пределами назначенных условий эксплуатации весов.

3.5.2

назначенные условия эксплуатации (rated operating conditions): Условия эксплуатации, устанавливающие диапазон значений влияющих величин, при которых значения метрологических характеристик весов не выходят за значения пределов допускаемой погрешности.

[VIM [1], статья 5.5]

3.5.3

нормальные условия (reference conditions): Совокупность установленных значений влияющих факторов, при которых правомерно проводить сравнение результатов измерений.

[VIM [1], статья 5.7]

3.6 Испытания (tests)

3.6.1 **испытание на работоспособность** (operational test): Испытание полностью укомплектованного устройства или отдельной его части с применением испытательной нагрузки или нагрузок такого типа, для взвешивания которых предназначено устройство, используя грузовой конвейер или грузовую транспортную систему для перемещения на грузоприемное устройство и с него.

3.6.2 **испытание методом моделирования** (simulation test): Испытание, проведенное на укомплектованном устройстве или его части, при котором любая часть операции взвешивания имитируется.

3.6.3 **эксплуатационное испытание** (performance test): Испытания в целях проверки способности испытуемого образца устройства (ИО) выполнять предписанные ему функции.

3.6.4 **испытание на стабильность чувствительности** (span stability test): Испытания с целью проверки способности ИО поддерживать свои рабочие характеристики в течение срока эксплуатации.

3.7 В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения

АВУ — автоматическое весоизмерительное устройство;

I — показание;

I_n — n-е показание;

L — нагрузка;

ΔL — дополнительная нагрузка для следующей точки перенастройки;

$P = (I + 0,5e - \Delta L)$ = показание до округления (цифровая индикация);

$E = (I - L)$ или $(P - L)$ = погрешность;

E_0 — погрешность при нулевой нагрузке;

d — действительная цена деления;

e — поверочное деление;

d_T — цена деления устройства предварительного задания массы тары;

n, n_i — число поверочных делений;

p_i — доля предела допускаемой погрешности, применяемая для модуля АВУ, проверяемого отдельно;

MPE — предел допускаемой погрешности;

MPME — предел допускаемой средней (систематической) погрешности в автоматическом режиме работы;

MPSD — предел допускаемого стандартного отклонения погрешности в автоматическом режиме работы;

ИО — испытуемый образец АВУ;

sf — промах;

Max — максимальная нагрузка;

Min — минимальная нагрузка;

Max_1, Max_i, Max_r — индексированная максимальная нагрузка;

U_{nom} — номинальное значение напряжения питания, указанное на устройстве,

U_{max} — верхнее значение диапазона напряжения питания, указанное на устройстве;

U_{min} — нижнее значение диапазона напряжения питания, указанное на устройстве;

DC — постоянный ток;

AC — переменный ток;

T — масса тары;

T+ — наибольшее значение массы компенсации тары;

T- — наибольшее значение массы выборки тары;

G или B — масса брутто;

N или NET — масса нетто;

PT — предварительно заданная масса тары.

4 Метрологические требования

4.1 Классы точности

В зависимости от применения АВУ делятся на классы точности, обозначаемые:

X или Y.

Класс X относится только к устройствам для сортировки по массе, на которые распространяются требования рекомендации [6].

Класс Y относится ко всем другим АВУ, таким как устройства для этикетирования массы и стоимости взвешенного изделия, почтовым и перевозочным АВУ, а также может относиться к устройствам, применяемым для взвешивания сосредоточенных нагрузок сыпучего материала.

Примечание — АВУ может относиться и к одному и к другому классу, т. е., если это возможно, устройство действует или как устройство для сортировки по массе или как устройство для этикетирования массы и стоимости взвешенного изделия.

4.1.1 Класс X

Основной класс, который включает в себя 4 подкласса точности:

XI, XII, XIII, XIIII

Подклассы точности содержат фактор (x), который определяется изготовителем. Значение (x) должно быть $1 \cdot 10^k$, $2 \cdot 10^k$ или $5 \cdot 10^k$, где k — положительное или отрицательное целое число, или нуль.

Применение класса для конкретного случая может определяться национальными требованиями.

4.1.2 Класс Y

Основной класс, который включает в себя 4 подкласса точности:

Y(I), Y(II), Y(a), Y(b)

Применение класса для конкретного случая может определяться национальными требованиями.

4.2 Классификация устройств

4.2.1 Поверочное деление

Поверочное деление и число поверочных делений в соответствии с классом точности приводится в таблице 1.

Таблица 1

Класс точности		Поверочное деление e	Число поверочных делений n – Max/e	
			Максимум	Минимум
XI	Y(I)	0,001 г ≤ e*	50 000	—
XII	Y(II)	0,001 г ≤ e ≤ 0,05 г	100	100 000
		0,1 г ≤ e	5 000	100 000
XIII	Y(a)	0,1 г ≤ e ≤ 2 г	100	10 000
		5 г ≤ e	500	10 000
XIIII	Y(b)	5 г ≤ e	100	1 000
* Это нормально, что испытания и поверки не проводятся АВУ для испытуемых грузов, где e < 1 мг.				

На многодиапазонных весах поверочные деления: e_1, e_2, ..., e_r, где $e_1 < e_2 < \ldots < e_r$. Min, n и Max индексируются соответственно.

На многодиапазонных весах каждый диапазон рассматривается в основном как устройство с одним диапазоном.

4.2.2 Минимальная нагрузка, Min

Минимальная нагрузка должна устанавливаться изготовителем.

Для класса Y Min не должен быть меньше, чем:

класс Y(I): 100 e,

класс Y(II): 20 e для 0,001 г ≤ e ≤ 0,05 г и 50 e для 0,1 г ≤ e,

класс Y(a): 20 e,

класс Y(b): 10 e,

для почтовых АВУ и для АВУ для взвешивания мусора: 5 e.

4.3 Дополнительные требования к многоинтервальным весам

4.3.1 Частичный диапазон взвешивания

Каждый частичный диапазон взвешивания (индекс $i = 1, 2, \ldots$) определяется:

- поверочное деление e_i, $e_{i+1} > e_i$;
- максимальной нагрузкой Max_i;
- минимальной нагрузкой $Min_i = Max_{i-1}$, (для $i = 1$ минимальная нагрузка $Min_i = Min$).

Число поверочных делений n_i для каждого частичного диапазона вычисляется как:

$$n_i = Max_i / e_i .$$

4.3.2 Класс точности

e_i и n_i в каждом диапазоне взвешивания должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1 согласно классу точности АВУ. Min_1 должно соответствовать требованиям, указанным в 4.2.2 в соответствии с классом точности АВУ.

4.3.3 Максимальная нагрузка для частичных диапазонов взвешивания

Требования, приведенные в таблице 2, должны выполняться согласно классу точности АВУ.

Таблица 2

Класс X	XI	XII	XIII	XIIII
Класс Y	Y(I)	Y(II)	Y(a)	Y(b)
Max_i / e_{i+1}	≥ 50 000	≥ 5 000	≥ 500	≥ 50

4.3.4 АВУ с устройством тарирования

Требования относительно диапазонов многоинтервальных весов применяются к нагрузке нетто для каждого возможного значения тары.

4.3.5 Пример многоинтервальных весов

Максимальная нагрузка: Max = 2 / 5 / 15 кг класс Y (a)

Поверочное деление: e = 1 / 2 / 10 г

У этого АВУ одна максимальная нагрузка Max и один диапазон взвешивания от Min = 20 г до Max = 15 кг.

Частичные диапазоны взвешивания:

Min_1 = 20 г, Max_1 = 2 кг, e_1 = 1 г, n_1 = 2000;

Min_2 = 2 кг, Max_2 = 5 кг, e_2 = 2 г, n_2 = 2500;

Min_3 = 5 кг, Max_3 = Max = 15 кг, e_3 = 10 г, n_3 = 1500.

Для автоматического режима работы пределы допускаемых погрешностей MPE для первичной поверки (см. 4.5.1.2):

Для m = 400 г = $400e_1$ MPE = ±1,0 г;

Для m = 1 600 г = $1\,600e_1$ MPE = ±1,0 г;

Для m = 2 100 г = $1\,050e_2$ MPE = ±3,0 г;

Для m = 4 250 г = $2\,125e_2$ MPE = ±4,0 г;

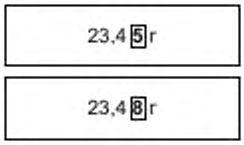
Для m = 5 100 г = $510e_3$ MPE = ±15,0 г;

Для m = 15 000 г = $1\,500e_3$ MPE = ±150 г.

В любом случае показания, из-за влияющих факторов, полностью или частично ограничиваются e, для многоинтервальных весов это означает, что e выбирают согласно приложенной нагрузке, при нулевой или близкой к нулю нагрузке $e = e_1$.

4.4 Вспомогательное отсчетное устройство

Для устройств, оборудованных дополнительным (вспомогательным) отсчетным устройством, таким как отсчетное устройство с отличающимся делением шкалы (рисунок 1), разрешается только для крайней правой цифры.



Последняя дифференцированная цифра: 5.
d = 0,01 г или 0,05 г; e = 0,1 г

Последняя дифференцированная цифра: 8.
d = 0,01 г или 0,02 г; e = 0,1 г

Рисунок 1 — Примеры отсчетных устройств с отличающимся делением шкалы

Для устройств подклассов Y(a) и Y(b) вспомогательные отсчетные устройства применяют только при испытаниях.

Многоинтервальные весы не должны быть оборудованы вспомогательным отсчетным устройством.

Примечание — Отсчетное устройство с расширением (см. 3.2.9.2) не рассматривается, как вспомогательное отсчетное устройство.

4.5 Пределы допускаемых погрешностей

4.5.1 Автоматический режим работы

4.5.1.1 АВУ класса X

Предел допускаемой средней (систематической) погрешности для любой нагрузки нетто, большей или равной минимальной нагрузке Min и меньшей или равной максимальной нагрузке Max при автоматической работе АВУ должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Нагрузка m, выраженная в поверочных делениях e				Предел допускаемой средней погрешности для АВУ класса X	
XI	XII	XIII	XIIII	Первичная поверка	В эксплуатации
0 < m ≤ 50 000	0 < m ≤ 5000	0 < m ≤ 500	0 < m ≤ 50	± 0,5 e	± 1 e
50000 < m ≤ 200000	5000 < m ≤ 20000	500 < m ≤ 2000	50 < m ≤ 200	± 1 e	± 2 e
200 000 < m	20000 < m ≤ 100000	2000 < m ≤ 10 000	200 < m ≤ 1000	± 1,5 e	± 3 e

Предел допускаемого стандартного отклонения погрешности (случайная погрешность) должен соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Значение массы нагрузки m, г	Предел допускаемого стандартного отклонения (в процентах от m или в граммах) для АВУ класса (x) = 1	
	Первичная поверка	В эксплуатации
m ≤ 50	0,48 %	0,6 %
50 < m ≤ 100	0,24 г	0,3 г
100 < m ≤ 200	0,24 %	0,3 %
200 < m ≤ 300	0,48 г	0,6 г
300 < m ≤ 500	0,16 %	0,2 %
500 < m ≤ 1000	0,8 г	1,0 г
1000 < m ≤ 10000	0,08 %	0,1 %
10000 < m ≤ 15000	8 г	10 г
15000 < m	0,053 %	0,067 %

- для подклассов XI и XII значение фактора (x) должно быть меньше 1;
- для подкласса XIII значение фактора (x) не должно быть больше 1;
- для подкласса XIIII значение фактора (x) должно быть больше 1.

4.5.1.2 АВУ класса Y

Предел допускаемой погрешности MPE для любой нагрузки, равной или большей Min и равной или меньшей Max, при автоматическом режиме работы АВУ должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Нагрузка *m*, выраженная в поверочных делениях *e*				Предел допускаемой погрешности для АВУ класса Y*	
Y (1)	Y(II)	Y(a)	Y(b)	Первичная поверка	В эксплуатации
$0 < m \le 50\,000$	$0 < m \le 5000$	$0 < m \le 500$	$0 < m \le 50$	±1 *e*	±1,5 *e*
$50\,000 < m \le 200000$	$5000 < m \le 20000$	$500 < m \le 2\,000$	$50 < m \le 200$	±1,5 *e*	± 2,5 *e*
$200\,000 < m$	$20000 < m \le 100000$	$2000 < m \le 10\,000$	$200 < m \le 1\,000$	± 2 *e*	± 3,5 *e*
* Данный MPE используется для АВУ, оборудованных устройством с цифровой индикацией с $d \le 0{,}2\ e$ (см. А.3.9.2.1). Для АВУ, не оборудованных устройством с цифровой индикацией с $d \le 0{,}2\ e$, используется процедура, описанная в А.3.9.2.2.					

Если значение массы нетто рассчитывают вычитанием значений массы двух отдельных взвешиваний, то MPE относят:

- к этим отдельным значениям массы, если они распечатаны или записаны отдельно, или — к значению массы нетто, если распечатано только это значение.

4.5.2 Неавтоматический (статический) режим работы

Примечание — Настоящий пункт распространяется на режим, определенный в 3.3.4.3, и поэтому не применяется для автоматических режимов работы.

Для АВУ классов X и Y предел допускаемой погрешности для любой нагрузки, равной или большей чем Min и равной или меньшей чем Max в неавтоматическом (статическом) режиме работы АВУ должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Нагрузка *m*, выраженная в поверочных делениях *e*				Предел допускаемой погрешности для АВУ классов X и Y	
XI иY(I)	XII иY(II)	XIII и Y(a)	XIIII и Y(b)	Первичная поверка	В эксплуатации
$0 < m \le 50\,000$	$0 < m \le 5000$	$0 < m \le 500$	$0 < m \le 50$	± 0,5 *e*	± 1 *e*
$50\,000 < m \le 200000$	$5000 < m \le 20\,000$	$500 < m \le 2\,000$	$50 < m \le 200$	± 1 *e*	± 2 *e*
$200\,000 < m$	$20000 < m \le 100000$	$2000 < m \le 10\,000$	$200 < m \le 1\,000$	± 1,5 *e*	± 3 *e*

4.6 Пределы допускаемых погрешностей при испытаниях на воздействие влияющего фактора

4.6.1 АВУ класса X

Для автоматического режима работы:

- предел допускаемой погрешности среднего отклонения должен соответствовать значениям, указанным в таблице 3 для первичной поверки;

- предел допускаемого стандартного отклонения погрешности (случайная погрешность) должен соответствовать значениям, указанным в таблице 4 для первичной поверки, умноженным на фактор (x) обозначения класса.

При неавтоматическом (статическом) режиме работы пределы допускаемых погрешностей должны соответствовать значениям, указанным в таблице 6 для первичной поверки.

4.6.2 АВУ класса Y

Пределы допускаемых погрешностей АВУ класса Y в автоматическом режиме работы для каждой нагрузки должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5 для первичной поверки.

При неавтоматическом (статическом) режиме работы пределы допускаемых погрешностей должны соответствовать значениям, указанным в таблице 6 для первичной поверки.

4.7 Единицы измерений

В качестве единиц массы должны использоваться:

- метрический карат (кт);
- миллиграмм (мг);
- грамм (г);
- килограмм (кг);
- тонна (т).

Примечание — Метрический карат (1 карат = 0,2 г) может использоваться как единица измерения в специальных случаях, например, в торговле драгоценными камнями.

4.8 Допускаемые расхождения между результатами

4.8.1 Влияние эксцентрического нагружения

При эксцентрическом нагружении пределы допускаемых погрешностей не должны превышать значений, приведенных в 4.5, при любом эксцентрическом размещении нагрузки (см. 8.4.4).

4.8.2 Согласование между показывающим и печатным устройствами

Для одной и той же нагрузки расхождения между результатами взвешивания, появляющиеся из-за влияния одного из вышеуказанных устройств, при одной и той же цене деления шкалы, должны быть следующими:

- нуль — для цифровых показывающего и печатного устройств;
- не выше, чем абсолютное значение предела допускаемой погрешности при автоматической работе аналогового устройства.

4.9 Влияющие факторы

Смотри приложение А для условий испытаний.

4.9.1 Температура

4.9.1.1 Температурные пределы

АВУ должны соответствовать метрологическим требованиям при температурах от минус 10 °С до плюс 40 °С, если это не специальное применение, где диапазон должен быть указан в маркировке.

4.9.1.2 Температурный диапазон для специального применения

АВУ, для которых особые границы диапазона температур указаны в маркировке, должны соответствовать метрологическим требованиям в этом диапазоне. Диапазон может быть выбран в соответствии с применением устройства:

- 5 °С — для АВУ классов XI и Y(I);
- 15 °С — для АВУ классов XII и Y(II);
- 30 °С — для АВУ остальных классов.

4.9.1.3 Температурный эффект при нулевой нагрузке

Показания при нулевой или почти нулевой нагрузке не должны меняться больше, чем на одно поверочное деление при изменении температуры окружающей среды на 1 °С для АВУ классов XI и Y (I) и на 5 °С для АВУ других классов.

4.9.2 Источник напряжения

Электронные весы должны удовлетворять соответствующим метрологическим и техническим требованиям в случае, когда напряжение питания отличается от номинального напряжения U_{nom} (если на весах указано только одно напряжение) или выходит за нижнюю U_{min} или верхнюю U_{max} границы диапазона напряжения, указанные на весах:

- для AC — нижний предел составляет 85 % U_{min}, а верхний предел — 110 % U_{max};
- для DC, включая перезаряжаемые батареи, в случае, когда батареи могут полностью перезаряжаться во время работы АВУ — нижний предел составляет минимальное рабочее напряжение,

а верхний предел — 120 % U_{max} (U_{max} — напряжение новой или полностью заряженной батареи, тип которой устанавливается изготовителем);

- DC от источника питания аккумуляторной батареи, включая напряжение неперезаряжаемой батареи и перезаряжаемой батареи, в случае, если батарея не может перезарядиться во время работы АВУ, — нижний предел составляет минимальное рабочее напряжение, а верхний предел — U_{max};
- источник питания аккумуляторной батареи на 12 В или 24 В, устанавливаемый в дорожно-транспортных средствах, — нижний предел составляет 9 В (для 12 В батареи) или 16 В (для 24 В батареи), а верхний предел — 16 В (для 12 В батареи) или 32 В (для 24 В батареи).

Примечание — Минимальное рабочее напряжение определяют, как наименьшее возможное рабочее напряжение, прежде чем устройство автоматически отключится.

АВУ, работающие на батареях или постоянном напряжении, должны продолжать исправно работать или же не показывать ни одного результата взвешивания, в случае, когда напряжение меньше, чем значение, которое было определено изготовителем, последнее должно быть больше или равно минимальному рабочему напряжению.

4.9.3 Наклон

АВУ, которые не предназначены для установки в фиксированном положении, и которые не имеют устройства установки по уровню и индикатора уровня, должны удовлетворять метрологическим и техническим требованиям при их наклоне на 5 % или на заданное изготовителем значение, в случае, когда АВУ оборудовано устройством, ограничивающим уровень наклона, которое исключает работу АВУ, если угол наклона превышает заданное значение.

Наличие устройства установки по уровню и индикатора уровня должно обеспечивать возможность установки АВУ с наклоном 1 % или минимальным значением наклона, которое маркировано на индикаторе уровня. Индикатор уровня должен быть жестко зафиксирован на АВУ в хорошо видимом месте.

Устройства, устанавливаемые или встроенные в транспортные средства, должны соответствовать метрологическим и техническим требованиям при наклоне (вдоль и поперек) на 10 % или при наклоне на заданное изготовителем значение, например, 3 %, в случае, когда АВУ оборудовано автоматическим устройством, ограничивающим уровень наклона, которое исключает его работу, если угол наклона превышает заданное значение.

4.10 Стабильность чувствительности

Когда АВУ подвергается испытанию стабильности чувствительности, определенному в А.7, модуль разности между погрешностями, полученными для любых двух измерений, не должен превышать максимальную погрешность чувствительности.

Максимальная погрешность чувствительности равна половине предела допускаемой погрешности при испытаниях на воздействие влияющего фактора вблизи максимальной нагрузки.

4.11 Показание или распечатка результата взвешивания для испытательных целей (в автоматическом режиме работы)

Для АВУ класса X должны быть предусмотрены практические средства, согласно 8.1.8, для определения средней погрешности и стандартного отклонения погрешности измерения, чтобы показать соответствие таблицам 3 и 4, т. е. показания и/или распечатки результатов взвешивания (или разность между результатом взвешивания и его номинальным установленным значением)

Примечание — При нормальной работе сортирующее устройство АВУ класса X должно работать с такой же или меньшей ценой деления d, которая используется для определения погрешности или стандартного отклонения погрешности при проведении испытаний с целью утверждения типа и первичной поверке.

Для АВУ класса Y должны быть представлены практические средства для определения погрешности взвешивания согласно 8.1.7.2 для демонстрации соответствия таблице 5.

5 Технические требования

5.1 Пригодность к эксплуатации

Конструкцией АВУ должно быть обеспечено его соответствие принципу работы и нагрузкам, для которых оно предназначено. Это должна быть достаточно прочная конструкция, гарантирующая неизменность метрологических характеристик.

5.2 Безопасность работы

5.2.1 Недобросовестное использование

АВУ не должно иметь характеристик, которые могли бы привести к недобросовестному использованию.

5.2.2 Случайная поломка или разрегулирование

Конструкцией АВУ должна быть обеспечена возможность обнаружения случайной поломки или разрегулирования элементов управления, приводящих к возможному нарушению правильного функционирования устройства.

5.2.3 Динамическое регулирование

АВУ может быть оборудовано механизмом динамического регулирования для компенсации динамических влияний нагрузки при ее движении. Этот механизм может работать в диапазоне взвешивания, относящемся к применяемому грузу, при условии, что пределы допускаемых погрешностей не будут превышены, когда механизм используется в данном диапазоне взвешивания в соответствии с инструкциями изготовителя.

После проведения динамического регулирования для диапазона взвешивания, в котором пределы допускаемых погрешностей не превышаются, АВУ должно автоматически реагировать на нагрузки, выходящие за этот диапазон взвешивания; для них должна быть запрещена распечатка результатов взвешивания.

АВУ с динамическим регулированием, доступным потребителю (не защищенные в соответствии с 5.2.6), должны иметь средства автоматической регистрации любых настроек динамического регулирования, зарегистрированные данные должны быть защищены от стирания. В АВУ должно быть предусмотрено представление записанных данных.

5.2.4 Элементы управления

Элементы управления должны быть сконструированы таким образом, чтобы возможность зафиксировать их в положениях, отличных от предписанных конструкцией, была исключена, а индикация показаний в процессе переключения отсутствовала. Клавиши должны быть однозначно промаркированы.

5.2.5 Устройство, ограничивающее уровень наклона

АВУ, установленные на средства транспорта, могут быть оборудованы устройством, ограничивающим уровень наклона, которое предотвращает работу АВУ, если угол наклона (вдоль или поперек) транспортного средства превышает значение, заданное изготовителем.

5.2.6 Процедура защиты

АВУ должны быть обеспечены средствами защиты компонентов, интерфейсов, конструктивных параметров и предварительных установок элементов управления, к которым запрещены доступ и регулирование. Устройства классов XI и Y(I), предназначенные для регулирования чувствительности, могут быть без защиты.

Введение в АВУ данных, которые могут повлиять на его метрологические свойства или на результаты измерений, должно быть предотвращено, например, с помощью защитного интерфейса (6.2.4).

Компоненты и предварительные установки элементов управления могут быть защищены паролем или аналогичной программой, исключающей возможность доступа к защищенным элементам управления или функциям, например, путем автоматического обновления конструктивного параметра, значение которого во время последней поверки было промаркировано в соответствии с требованиями 5.11.4.

АВУ может быть оснащено устройством регулирования чувствительности. Внешнее влияние на это устройство после процедуры защиты должно быть исключено.

5.2.7 Сортирующее устройство

Сортирующее устройство АВУ класса X должно автоматически разделять грузы на подгруппы, в зависимости от их массы.

5.3 Показание результатов взвешивания

5.3.1 Качество считывания

Первичные показания (3.1.10.1) должны быть легко читаемыми и недвусмысленными в условиях нормального применения:

- обобщенная неточность отсчета аналогового отсчетного устройства не должна превышать 0,2 *e*;
- цифры, единицы измерений, знаки, формирующие первичные показания, должны быть такого размера, формы и четкости, чтобы их можно было легко считывать.

Шкалы, нумерация и печать должны обеспечивать считывание цифр, формирующих результаты, простым сопоставлением (см. 3.4.2.1).

5.3.2 Форма показания

Результаты взвешивания должны содержать наименования или обозначения единиц массы, в которых они выражены.

Одному показанию значения массы должна соответствовать только одна единица массы.

Цена деления шкалы для результатов взвешивания (3.3.2) должна быть в форме $1 \cdot 10^k$, $2 \cdot 10^k$ или $5 \cdot 10^k$ единиц, в которых выражены результаты, где k — положительное или отрицательное целое число или нуль.

Все отсчетные устройства, устройства распечатки и взвешивания тары АВУ должны иметь одинаковую цену деления шкалы в пределах одного диапазона взвешивания для любого груза.

Цифровая индикация должна отображать, по крайней мере, одну цифру, начиная с правого края.

Десятичные составляющие должны быть отделены от его целой части десятичным знаком (запятой или точкой). Такое показание должно иметь не менее одной цифры слева от знака и все цифры справа от знака.

Нуль может быть показан одной цифрой нуль с правого края без десятичного знака.

Единица массы должна быть выбрана таким образом, чтобы значения взвешивания имели не более одного незначащего нуля справа. Для значений с десятичным знаком незначащий нуль допускается только в третьем положении после десятичного знака. Единицы массы должны быть написаны строчными буквами, как показано в 4.7.

5.3.3 Границы показания

Класс Y:

Не должно быть показаний, распечатки, сохранения значений массы выше Max + 9*e*.

Класс X:

Не должно быть показаний, распечатки, сохранения значений массы выше Max + 9*e* или Max + трехкратное значение предела допускаемого стандартного отклонения, как указано в таблице 4, в зависимости от того, какое из них больше.

5.3.4 Показание или распечатка значения массы для нормальной работы

Для нормальной работы цена деления шкалы показаний или распечатки значений массы конкретных изделий должна быть равна поверочному делению *e*.

Цена деления шкалы показаний или распечатки значений средней (систематической) погрешности или стандартного отклонения для последовательного автоматического взвешивания груза может превышать значение поверочного деления *e*.

5.4 Цифровое устройство показания, распечатки и сохранения данных

5.4.1 Устойчивое положение равновесия (3.3.2.4.4)

Для АВУ статического взвешивания положение считается равновесным, когда:

- при распечатке и/или сохранении данных — распечатанные или сохраненные значения измерений показывают два соседних значения, одно из них будет являться окончательным результатом взвешивания (3.3.2.4.3);

- в случае установки нуля или тарирования достигнута корректная работа устройства (распечатка в соответствии с 5.4.3, управление установкой нуля по 5.5.3, стабильность автоматической установки нуля по 5.5.4, слежение за нулем по 5.5.5 и взвешивание тары по 5.6.7) в пределах соответствующих требований точности.

Эти условия должны выполняться при постоянных или временных нарушениях положения равновесия.

Для АВУ, взвешивающих в динамике, отдельные критерии для устойчивого положения равновесия не заданы.

5.4.2 Отсчетное устройство с расширением

Отсчетное устройство с расширением не должно быть применено на АВУ с вспомогательным отсчетным устройством.

Если АВУ оборудовано отсчетным устройством с расширением, то показания с ценой деления шкалы меньшей, чем *e*, возможны только:

- пока нажата специальная кнопка или
- на время, не превышающее 5 с после специальной команды.

В любом из этих случаев распечатка невозможна.

5.4.3 Печатающее устройство

Печать должна быть четкой и неизменной для предназначенных целей. Высота напечатанных цифр должна быть не менее 2 мм.

При распечатке наименование или обозначение единицы измерения должно располагаться справа от значения или над колонкой значений.

Если критерии устойчивого положения равновесия не выполнены (5.4.1), распечатка результатов взвешивания должна быть запрещена.

5.4.4 Устройство для хранения информации (3.2.7.12)

Первичные показания могут храниться в памяти АВУ или внешнем запоминающем устройстве для дальнейшего использования (т. е. для вывода показаний, распечатки, передачи данных, суммирования результатов и т. д.). В этом случае сохраненные данные должны быть защищены от намеренных и ненамеренных изменений во время их передачи и/или при хранении и должны содержать всю значимую информацию, необходимую для восстановления результатов более ранних измерений.

Если критерии устойчивого положения равновесия не выполнены (5.4.1), сохранение первичных показаний должно быть запрещено.

5.4.5 Программное обеспечение

Любое изменение законодательно контролируемого программного обеспечения, применяющегося в АВУ, невозможно без снятия печати, а само изменение должно автоматически оповещать пользователя запросом кода идентификации.

Законодательно контролируемое программное обеспечение должно быть защищено от случайных и намеренных изменений. Доказательства вмешательства, такого как изменение, загрузка или обход законодательно контролируемого программного обеспечения, должны быть доступны до очередной поверки или сопоставимого официального осмотра.

Программное обеспечение должно иметь фиксированную идентификацию программного обеспечения (3.2.7.11). Эта фиксированная идентификация программного обеспечения должна применяться при любом изменении программного обеспечения, которое может повлиять на метрологические функции АВУ.

Документация программного обеспечения, прилагаемая к АВУ, должна включать в себя:

а) Описание системных аппаратных средств, например, блок-схемы, типа(ов) компьютера(ов), исходного кода функций программного обеспечения и т. д. и среды законодательно контролируемого программного обеспечения.

б) Фиксированный номер версии программного обеспечения и/или идентификацию программного обеспечения, которое может повлиять на метрологически значимые функции.

в) Описание меню и диалогов.

г) Меры, обеспечивающие защиту (например, контрольная сумма, подпись, контрольный журнал).

д) Описание устройств(а) для хранения информации.

е) Руководство по эксплуатации.

5.5 Устройства установки нуля и слежения за нулем

АВУ должно быть снабжено устройствами установки нуля и слежения за нулем. Эти устройства могут быть:

- автоматическими;
- полуавтоматическими;
- ручными.

5.5.1 Максимальный эффект

Действие любого устройства установки нуля не должно изменять максимальный предел взвешивания АВУ.

Устройства установки нуля и слежения за нулем должны иметь диапазон регулирования, не превышающий 4 %, а устройство первоначальной установки нуля — не больше 20 % максимальной нагрузки.

Для устройства первоначальной установки нуля возможен более широкий диапазон регулирования, в случае, когда испытания показывают, что пределы допускаемых погрешностей АВУ соответствуют требованиям 4.5 и 4.6, допускаемые расхождения между результатами — 4.8 и влияющие факторы — 4.9 для любого груза в пределах указанного диапазона.

5.5.2 Точность

После установки нуля влияние отклонения нуля на результат взвешивания не должно превышать 0,25 *e*.

5.5.3 Управление устройством установки нуля

АВУ, оборудованное или не оборудованное устройством первоначальной установки нуля, может иметь комбинированное полуавтоматическое устройство установки нуля и уравновешивания тары, работающее от одной и той же кнопки.

Если АВУ оборудовано и устройством установки нуля и устройством взвешивания тары, то управление устройствами должно осуществляться раздельно.

Полуавтоматическое устройство установки нуля должно работать только:

- если АВУ находится в устойчивом положении равновесия (5.4.1)
- если оно отменяет все предшествующие процедуры тарирования.

Неавтоматическое и полуавтоматическое устройства установки нуля не должны функционировать при автоматическом режиме работы.

5.5.4 Критерии стабильности автоматического устройства установки нуля

Автоматическое устройство установки нуля может работать в начале автоматического режима работы как часть каждого автоматического цикла взвешивания или после программируемого интервала времени. Описание работы автоматического устройства установки нуля (например, максимальный программируемый интервал времени) должно быть включено в свидетельство об утверждении типа.

Автоматическое устройство установки нуля должно приводиться в действие:

- если АВУ находится в устойчивом положении равновесия (5.4.1);
- достаточно часто, чтобы обеспечивать удержание нуля в пределах 0,5 *e*.

Если автоматическое устройство установки нуля работает как часть каждого автоматического цикла взвешивания, то для него должны быть исключены возможности отключения или переключение на работу по интервалам времени.

Если автоматическое устройство установки нуля работает после программируемого интервала времени, то изготовитель должен указать максимальный интервал времени. Максимальный программируемый интервал времени не должен превышать значения, необходимого для обеспечения погрешности нуля не более 0,5 *e* (см. А.5.5).

Максимальный программируемый интервал времени автоматической установки нуля, описанный выше, может быть начат снова после того, как имело место взвешивание тары или слежение за нулем.

5.5.5 Устройство слежения за нулем

Устройство слежения за нулем должно работать, если:

- показание находится вблизи нуля или при отрицательной массе нетто (3.3.2.2), эквивалентной нулю брутто,
- выполняется критерий стабильности (5.4.1) и
-поправки не превышают 0,5 *e*/с.

Если нуль индицируется после операции тарирования, то устройство слежения за нулем может работать в диапазоне 4 % наибольшего предела взвешивания около действительного значения нуля.

Примечание — Слежение за нулем функционально схоже с автоматической установкой нуля. Отличие проявляется особенно при применении требований 5.5 (3.2.10.11 и 3.2.10.13). Для АВУ многих типов, которые имеют автоматическую установку нуля, слежение за нулем не приемлемо. Максимальная скорость коррекции, подходящая для слежения за нулем, неприемлема для установки нуля:

- автоматическая установка нуля начинает выполняться в случае частичного осуществления автоматического цикла взвешивания или после программируемого интервала;
- слежение за нулем происходит непрерывно (если выполняются условия 5.5.5) и поэтому должно иметь максимальную скорость коррекции (0,5 e/c), чтобы не оказывать влияния на нормальный процесс взвешивания.

5.6 Устройство тарирования

5.6.1 Цена деления

Деление шкалы устройства тарирования должно быть равно делению шкалы АВУ для любой заданной нагрузки.

5.6.2 Точность

Устройство тарирования должно обеспечивать возможность установки показания на нуль с отклонением, не превышающим 0,25 *e*. На многоинтервальных весах *e* должно быть заменено на e_1.

5.6.3 Рабочий диапазон

Устройство тарирования должно быть сконструировано таким образом, чтобы оно не могло работать при/или ниже нуля или выше максимально возможных показаний.

5.6.4 Видимость операции

Работа устройства тарирования должна быть явно отображена на АВУ. Для устройств с цифровой индикацией это должно быть сделано путем маркировки показаний массы нетто (3.3.2.2) знаком «NET» (которое также может отображаться на дисплее, как «Net» или «net») или «N», и, если нужно показывать массу тары (3.3.2.3) со знаком «T».

Примечание — Если АВУ оборудовано устройством, которое позволяет временно показывать массу брутто (3.3.2.1) пока устройство тарирования работает, символ «NET» не должен отображаться, пока на дисплее отображается масса брутто.

Это не требуется, если АВУ оборудовано комбинированным полуавтоматическим устройством установки нуля и уравновешивания тары, работающим от одной клавиши.

Разрешается заменять символы «NET» и «T» на полный термин на русском языке при применении АВУ в Российской Федерации.

5.6.5 Устройство выборки массы тары

Если устройство выборки массы тары не позволяет узнать остаточный диапазон взвешивания, АВУ должно предотвратить применение устройства выше максимальной нагрузки или показать, что эта нагрузка достигнута.

5.6.6 Многодиапазонные весы

При применении многодиапазонных весов операция тарирования должна быть эффективной и при больших диапазонах взвешивания, если переключение на больший диапазон возможно при загруженном АВУ.

5.6.7 Работа устройства тарирования

Полуавтоматическое или автоматическое устройство тарирования должно работать только, когда АВУ находится в устойчивом положении равновесия (5.4.1).

Неавтоматическое или полуавтоматическое устройство тарирования не должно работать при автоматическом режиме работы АВУ.

5.6.8 Комбинированное устройство установки нуля и уравновешивания тары

Если применяют полуавтоматическое устройство установки нуля и полуавтоматическое устройство уравновешивания тары, управляемые одной клавишей, то при любой нагрузке на точность устройства установки нуля распространяются требования 5.5.2, и при необходимости на точность установки тарирования — требования 5.6.2.

5.6.9 Последовательные операции тарирования

Разрешается повторная работа устройства тарирования.

Если работает больше, чем одно устройство тарирования одновременно, то значения массы тары должны быть точно указаны в показаниях или распечатке.

5.6.10 Распечатка результатов взвешивания

Значение массы брутто (3.3.2.1) может быть распечатано без обозначений. Разрешается обозначение символами или «G», или «B».

Если печатается значение только массы нетто без значения массы брутто или массы тары, то оно может идти без обозначений. Символ для обозначения — буква «N». Эти условия должны выполняться и для полуавтоматических устройств установки нуля и уравновешивания тары, управляемых одной клавишей.

Значения массы нетто, массы брутто или массы тары, определенные многодиапазонными весами или многоинтервальными весами, должны быть помечены специальными знаками, относящимися к (частичному) диапазону взвешивания.

Если значение массы нетто печатается вместе со значениями массы брутто и/или массы тары, то значения массы нетто и массы тары должны печататься с символами «N» и «T».

Однако разрешается заменять символы G, B, N и T словами на русском языке при применении АВУ в Российской Федерации.

Если значения массы нетто и массы тары, определенные разными устройствами тарирования, печатаются раздельно, то они должны быть соответственно определены.

5.7 Устройство предварительного задания массы тары

5.7.1 Цена деления

Для АВУ класса X цена деления шкалы устройства предварительного задания массы тары d_T должна быть равна или меньше поверочного деления e.

Для АВУ класса Y цена деления шкалы устройства предварительного задания массы тары d_T должна быть равной или автоматически округляться до действительной цены деления d АВУ.

При применении многодиапазонных весов значение предварительно заданной массы тары может быть только перенесено из одного диапазона взвешивания в другой с бóльшим поверочным делением, но затем должно быть округлено до последнего. Для многоинтервальных весов значение предварительно заданной массы тары может быть введено с наименьшим поверочным делением e_1, а максимальное

значение предварительно заданной массы тары не должно быть больше чем Max_1. Расчетная масса нетто (3.3.2.4.2) при показаниях или распечатке должна быть округлена с учетом цены деления АВУ.

5.7.2 Виды операций

Устройство предварительного задания массы тары может функционировать с одним или большим числом устройств тарирования при условии, что:

- 5.6.9 (последовательные операции тарирования) выполнено и — операция предварительного задания массы тары не может быть изменена или отменена при работе любого устройства тарирования.

Устройство предварительного задания массы тары может действовать автоматически только при условии, если значение предварительно заданной массы тары четко определено самой измеряемой нагрузкой (например, с помощью штрихкодового обозначения на контейнере).

5.7.3 Показания при работе

К отсчетному устройству применяют требования 5.6.4. Должно быть возможно отображение значения предварительно заданной массы тары хотя бы временно.

В соответствии с 5.6.10:

- при распечатке расчетной массы нетто будет также распечатано значение предварительно заданной массы тары;
- значение предварительно заданной массы тары обозначается символом «PT», но разрешается заменять символ «PT» на полный термин на русском языке при применении АВУ в Российской Федерации.

5.8 Выбор диапазона взвешивания при использовании многодиапазонных весов

Диапазон, применяемый при работе, должен быть четко указан.

5.8.1 Выбор вручную

Выбор диапазона взвешивания вручную разрешен:

- от меньшего к большему диапазону взвешивания при любой нагрузке;
- от большего к меньшему диапазону взвешивания, если на грузоприемном устройстве отсутствует нагрузка, показания равны нулю или масса нетто отрицательна, операция тарирования должна быть автоматически отменена, а нуль автоматически установлен с точностью ±0,25 *e*.

Ручной выбор диапазона взвешивания должен быть запрещен в автоматическом режиме работы.

5.8.2 Автоматический выбор диапазона

Автоматическое изменение диапазона разрешено:

- от меньшего к большему диапазону взвешивания, если нагрузка превышает наибольшее значение массы брутто;
- от большего к меньшему диапазону взвешивания, если грузоприемное устройство пусто, показания равны нулю или масса нетто отрицательна, операция тарирования должна быть автоматически отменена, а нуль автоматически установлен с точностью ±0,25 *e*.

5.9 Устройства для выбора (переключения) различных грузоприемных устройств, грузопередающих устройств и весоизмерительных устройств

5.9.1 Компенсация отсутствия груза

Устройство переключения должно обеспечивать компенсацию неравновесного влияния при отсутствии груза на различных грузоприемных устройствах и/или грузопередающих устройствах.

5.9.2 Установка нуля

Установка нуля АВУ, содержащего множество грузоприемных устройств и весоизмерительных устройств, должна выполняться в соответствии с положениями 5.5 и быть однозначной.

5.9.3 Невозможность взвешивания

Во время работы переключающего устройства процесс взвешивания невозможен.

5.9.4 Идентификация при комбинированном применении

Комбинирование грузоприемного устройства и весоизмерительного устройства должно быть четко идентифицировано.

5.10 Устройства для этикетирования массы или массы-стоимости

Устройство для этикетирования массы или массы-стоимости должно иметь по крайней мере одно показывающее устройство для массы, которое может также временно применяться для установочных целей, таких как наблюдение за границами установки массы, ценами единиц товаров, значениями предварительно заданной массы тары и наименованиями товаров.

Должна быть возможность проверки действительного значения цены единицы товара и предварительно заданной массы тары во время автоматического режима работы.

5.10.1 Вычисление стоимости

Стоимость, подлежащая оплате, должна вычисляться и округляться до ближайшего интервала стоимости, подлежащей оплате, путем перемножения значения массы и цены единицы товара, которые показаны или распечатаны АВУ. Устройство, выполняющее вычисление, есть часть АВУ.

Интервал стоимости, подлежащей оплате, и денежные обозначения и размещение должны соответствовать правилам торговли, регламентированным законодательством Российской Федерации.

Цена единицы товара должна быть в виде: цена/100 г или цена/кг или в форме, соответствующей правилам торговли, регламентированным законодательством Российской Федерации.

5.10.2 Суммирование

Устройство может суммировать значения массы и данные стоимости на одном или более чеках или этикетках при условии, что общие значения идентифицированы специальным словом или обозначением. Итоговая сумма должна соответствовать алгебраической сумме всех отпечатанных значений.

5.10.3 Распечатка

Когда вычисления стоимости выполнены, АВУ должно распечатать значение массы, единицу цены и цену, подлежащую оплате.

Данные могут храниться в памяти АВУ перед распечаткой. Одинаковые данные не должны печататься дважды на чеке или этикетке.

Распечатка результатов взвешивания ниже минимальной нагрузки не должна быть возможна.

5.11 Маркировка

На АВУ и связанные с ним модули везде, где присутствует индикация массы и/или печатающее устройство, должна быть нанесена следующая маркировка.

5.11.1 Маркировка, показываемая полностью

- наименование или идентификационный знак изготовителя;
- наименование или идентификационный знак импортера (при необходимости);
- серийный номер и обозначение типа АВУ;
- максимальная скорость взвешивания (при необходимости): … нагрузок/мин;
- максимальная скорость грузовой транспортной системы (при необходимости): ….. м/с;
- напряжение питания: ….. В;
- частота питания: ….. Гц;
- рабочее давление жидкости (в случае применения): ….. кПа;
- диапазон регулирования относительно установленного значения (при необходимости): ….. ± г или % (от установленного значения);
- диапазон температуры отличный от стандартного от –10 °С до + 40 °С;
- идентификация программного обеспечения (при необходимости).

5.11.2 Маркировка, показываемая в виде кода:

- знак утверждения типа;
- обозначение класса точности XI(0,5) или Y(a);
- поверочное деление: e = ……
- действительная цена деления шкалы: d = ……
- максимальная нагрузка: Max……
- минимальная нагрузка: Min……
- максимальная масса компенсации тары: T = +……
- максимальная масса выборки тары: T = –……

5.11.3 Дополнительная маркировка

В зависимости от конкретного применения АВУ уполномоченный метрологический орган, выдающий сертификат об утверждении типа, может потребовать нанесение на образцах, типы которых утверждены, дополнительной маркировки (например, кода безопасности, данных об изготовителе).

Дополнительная маркировка может потребоваться при первичной поверке для определения типа упаковки и соответствующих условий взвешивания.

5.11.4 Представление маркировки

Маркировка должна быть нестираемой и иметь размеры, форму и четкость, позволяющие комфортное считывание в нормальных условиях эксплуатации АВУ.

Маркировка может быть или на русском языке (при применении АВУ в Российской Федерации) или в форме соответствующих, согласованных и изданных на международном уровне пиктограмм или знаков.

Маркировочные надписи должны быть сгруппированы на видном месте АВУ на пластине или стикере, жестко закрепленных на устройстве, или непосредственно на несъемной части АВУ. При применении пластины или стикера, которые не разрушаются при снятии, должны быть применены меры безопасности, т. е. контрольная пломба.

Должна быть предусмотрена возможность опломбирования пластины с маркировочными надписями, которую нельзя было бы снять, не повредив пломбу.

Кроме того, маркировка одновременно может быть показана на программно-управляемом дисплее либо постоянно, либо по ручной команде, при условии, что:

- маркировочные надписи: Max..., Min..., e, d, если $d \neq e$, и X(x) и/или Y(y) должны быть изображены постоянно в одном месте на дисплее или рядом с дисплеем (на хорошо видимом месте) при одновременном показе (или, как альтернатива, поочередном) результатов взвешивания на протяжении всего времени работы устройства;
- другие маркировочные надписи должны быть показаны по команде пользователя;
- маркировочные надписи рассматривают, как конструктивные параметры (см. 3.2.7.10), которые должны соответствовать требованиям по защите согласно 5.2.6.

Если применяется программно-управляемый дисплей, то на панель АВУ должны быть нанесены, по крайней мере следующие маркировочные надписи:

- Max, Min и dдолжны быть рядом с дисплеем,
- тип и обозначение АВУ;
- наименование или идентификационный знак изготовителя/тип/серийный номер;
- напряжение питания;
- частота питания;
- пневматическое/гидравлическое давление.

5.12 Поверочное клеймо

5.12.1 Место нанесения

На АВУ должно быть место для нанесения знака о поверке. Это место должно:

- быть таким, чтобы часть АВУ, на которую нанесен знак, было невозможно удалить с АВУ без разрушения знака;
- доступным для нанесения знака без изменения метрологических характеристик АВУ;
- быть видимым без перемещения АВУ или его защитных корпусов при эксплуатации.

5.12.2 Исполнение

АВУ, на которые наносят знак о поверке, должны иметь подложку для него в месте, указанном выше, которая должна обеспечивать сохранность знака.

6 Требования к электронным весам

Электронные весы должны соответствовать следующим требованиям, дополнительно к применимым требованиям всех других разделов настоящего стандарта.

6.1 Общие требования

6.1.1 Нормированные рабочие условия

Электронные весы должны быть сконструированы и изготовлены так, чтобы их погрешности не превышали пределов допускаемых погрешностей для назначенных условий эксплуатации.

6.1.2 Влияющие факторы

Электронные весы должны соответствовать требованиям 4.9 и соответствующим метрологическим и техническим требованиям при относительной влажности 85 % при верхней границе диапазона температур.

Примечание — Это не относится к электронным весам классов XI и Y(I), а также классов XII и Y(II), если e меньше, чем 1 г.

6.1.3 Внешние помехи (возмущения)

Электронные весы должны быть сконструированы и изготовлены так, что при воздействии на них помех:

а) не возникают промахи, т. е. разность между показанием взвешивания при воздействии помехи и показанием взвешивания без воздействия помехи (основная погрешность) не превышает 1 *e*;

б) промахи обнаруживаются и по ним принимаются соответствующие действия. Индикация промахов не должна мешать появлению других сообщений на дисплее.

Примечание — Ошибка, равная или меньшая, чем указанная в 3.4.3.9 (1 *e*), допустима независимо от значения погрешности показания.

6.1.4 Долговечность

Требования пунктов 6.1.1, 6.1.2 и 6.1.3 должны удовлетворяться в течение времени предполагаемого применения электронных весов.

6.1.5 Оценка соответствия

Считается, что образец электронных весов соответствует требованиям 6.1.1, 6.1.2 и 6.1.3, если он прошел проверку и испытания, указанные в приложении А.

6.1.6 Применение

Требования 6.1.3 могут быть применены по отдельности к:

- каждой индивидуальной причине промаха и/или
- каждой части электронных весов.

Право выбора вариантов по 6.1.3 остается за изготовителем.

6.2 Функциональные требования

6.2.1 Тест индикации

Если неисправность индикатора может стать причиной неправильного показания результата взвешивания, то электронные весы должны иметь средство для теста отображения, которое автоматически начинает работать при включении индикации, например, показ всех соответствующих знаков индикатора в их активном и пассивном состояниях в течение времени, достаточного оператору для наблюдения без затруднений.

6.2.2 Реагирование на промах

При обнаружении промаха электронные весы должны автоматически прекратить работу или автоматически подать визуальный или звуковой сигнал, который должен длиться до тех пор, пока пользователь не предпримет мер по устранению ошибки или ошибка исчезнет.

6.2.3 Время прогрева

В течение времени прогрева электронные весы не должны осуществлять индикацию или передачу результатов взвешивания, а автоматический режим работы должен быть запрещен.

6.2.4 Интерфейсы

Электронные весы могут быть оборудованы интерфейсами, позволяющими осуществить их подключение к периферийному оборудованию или к другим устройствам.

Интерфейс не должен допускать, чтобы на метрологические функции электронных весов и данные измерений недопустимым образом влияли периферийные устройства (например, компьютеры), другие подключенные устройства или помехи, влияющие на интерфейс.

Функции, выполняемые или подключаемые посредством интерфейса, должны удовлетворять необходимым требованиям и условиям раздела 5.

Примечание — Слово «интерфейс» охватывает все механические, электрические или программные средства обмена данными между электронными весами и периферийными устройствами или другими устройствами.

Не допускается ввод в электронные весы, посредством интерфейса, инструкций, программ или данных, предназначенных или пригодных для того, чтобы:

- данные дисплея были неясно определимы и могли вызвать ошибки в значении результата взвешивания,
- фальсифицировать представленные на дисплее, обрабатываемые или хранимые результаты взвешивания,
- настраивать электронные весы или изменять любой настроенный параметр.

Интерфейс, не способный выполнять или задавать упомянутые выше функции, не может быть надежным. Другие интерфейсы должны быть защищены, как описано в 5.2.6.

Интерфейс, предназначенный для подсоединения к периферийному оборудованию, на которое распространяются требования настоящего стандарта, должен передавать данные первичных показаний таким образом, чтобы периферийное устройство могло удовлетворять этим требованиям.

7 Метрологический контроль

7.1 Общие положения

Метрологический контроль АВУ должен включать в себя.

- утверждение типа;
- первичную поверку;
- последующую поверку;
- инспекционный контроль в процессе обслуживания

и осуществляться в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Испытания должны проводиться по единообразной форме и единообразной программе. Руководства по проведению испытаний с целью утверждения типа и первичной поверке должны соответствовать международным документам [7] и [8] соответственно.

7.2 Утверждение типа

7.2.1 Документация

Документация, представляемая для испытаний с целью утверждения типа, должна содержать:

- метрологические характеристики АВУ;
- технические характеристики:
- функциональное описание компонентов и устройств;
- чертежи, диаграммы и общую информацию о программном обеспечении (в случае применения), объясняющие конструкцию и метод работы, и
- любой документ или другое доказательство, что дизайн и конструкция АВУ соответствует требованиям настоящего стандарта.

Примечание — Соблюдение требований, по которым невозможно экспериментальное подтверждение, — таким как операции, основанные на применении программ, — может быть продемонстрировано специальной декларацией изготовителя (например, по интерфейсам, как описано в 6.2.4, или по паролю, предотвращающему доступ к конструктивным параметрам, или по операциям установки и регулирования, как описано в 5.2.6).

7.2.2 Общие требования

Оценка типа должна выполняться на одном или более образцах (обычно не более трех), представляющих АВУ определенного типа. Если функционирование АВУ может зависеть от особых способов работы или особых условий применения, которые не могут быть воспроизведены на месте проведения испытания, то, по крайней мере, одно из устройств должно быть полностью установлено в характерном месте. По крайней мере, одно из АВУ должно быть представлено в виде, подходящем для лабораторных испытаний методом моделирования. Проверка должна состоять из испытаний, установленных в 7.2.3.

7.2.3 Оценка типа

Должны быть проверены представленные документы и проведены испытания для проверки соответствия АВУ:

- метрологическим требованиям раздела 4, особенно в отношении пределов допускаемых погрешностей при первичной поверке при применении испытательных нагрузок, описанных в 8.1.3.1 или испытательных нагрузок, указанных изготовителем;
- техническим требованиям раздела 5;
- требованиям раздела 6 для электронных весов, там, где применимо.

Соответствующий уполномоченный метрологический орган должен:

- провести испытания таким образом, чтобы избежать ненужных затрат;
- дать разрешение на применение результатов этих испытаний для оценки при первичной поверке того же АВУ;
- проверить, что АВУ, применяемое в неавтоматическом (статическом) режиме работы по 4.5.2, удовлетворяет требованиям эксплуатационного испытания на взвешивание по ГОСТ Р 53228.

7.2.3.1 Испытания на работоспособность

Испытания должны быть проведены:

- в соответствии с маркировкой (5.11);
- в нормальных условиях эксплуатации, для которых предназначено АВУ;
- в соответствии с методами испытаний раздела 8.

Уполномоченный метрологический орган может потребовать, чтобы заявитель предоставил тестовые нагрузки, оборудование и персонал для проведения испытаний.

Уполномоченный метрологический орган может принять, с согласия заявителя, данные испытаний, выполненных другими метрологическими органами, без повторения этих испытаний.

Требования по точности должны соответствовать разделу 4.

7.2.3.2 Испытания и проверки соответствия техническим требованиям

Для оценки соблюдения требований по безопасности функционирования (5.2) испытания и проверки должны быть выполнены на полностью укомплектованном АВУ.

7.2.3.3 Испытания на воздействие влияющего фактора

Воздействию влияющих факторов должны подвергаться все АВУ или имитирующие их устройства, как указано в 8.4.5 и в приложении А, в соответствии с:

- 4.9 — для всех АВУ;
- разделом 6 — для электронных весов.

7.2.3.4 Доли погрешностей

В случае, если испытываются раздельно модули АВУ или системы, применяются следующие требования.

Как указано в 4.5, относительные пределы погрешностей для испытуемых отдельно модулей, равны долям p_i предела допускаемой погрешности всего АВУ. Доля погрешности каждого модуля должна приниматься во внимание с тем же классом точности, что и АВУ, в которое входит этот модуль.

Доли p_i должны удовлетворять следующему неравенству:

$$p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \ldots \leq 1.$$

Доля p_i должна выбираться изготовителем модуля и должна быть проверена соответствующим тестом, принимая во внимание следующие условия:

- для цифровых устройств p_i может быть равно нулю;
- для взвешивающих модулей p_i может быть равно единице;
- для всех других модулей (включая цифровые весоизмерительные датчики) p_i не должна быть больше 0,8 и меньше 0,3, если вклад в общую погрешность вносится более чем одним модулем.

Если метрологические характеристики весоизмерительных датчиков были оценены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.726, то по просьбе заявителя эта оценка должна быть использована в качестве вспомогательного средства для оценки типа.

7.2.4 Место проведения испытаний

АВУ, представленные для утверждения типа, могут быть испытаны:

- в помещениях уполномоченного метрологического органа, куда была направлена заявка,
- в любом другом подходящем месте по согласованию между уполномоченным метрологическим органом и заявителем.

7.2.5 Сертификат по утверждению типа и определение классов

Сертификат по утверждению типа должен установить подходящий класс (классы) точности X(x) и Y(y) как специфицированный признак на этапе утверждения типа и подлежащий оценке на соответствие метрологическим требованиям на этапе первичной поверки каждого АВУ.

7.3 Первичная поверка

7.3.1 Общие требования

АВУ подлежат испытаниям для поверки на соответствие метрологическим требованиям раздела 4 (включая 4.9.3, но исключая остальные пункты подраздела 4.9) и техническим требованиям раздела 5 для типа изделия (изделий), для которого они предназначены, и при работе в обычных условиях эксплуатации. АВУ, смонтированные на транспортных средствах или сопряженные с ними, должны испытываться как указано в 4.9.3. В противном случае следует выполнить тест на наклон.

АВУ, осуществляющие статическое взвешивание, могут быть испытаны в неавтоматическом режиме с соблюдением условий 8.4.5.

Испытания проводятся соответствующими уполномоченными метрологическими органами, по месту, на полностью собранном АВУ, установленном в положение, для которого он предназначен для применения. Установка АВУ должна быть спроектирована так, чтобы она обеспечивала операцию автоматического взвешивания как при проведении испытаний, так и при обычной работе.

7.3.2 Испытания

АВУ должны испытывать в нормальном автоматическом режиме работы.

Испытания должны быть выполнены:

- согласно маркировке (5.11)
- в нормальных условиях эксплуатации, для которых предназначено АВУ
- в соответствии с методиками испытаний по 8.1, с применением испытательных нагрузок, описанных в 8.1.3.2.

Уполномоченный метрологический орган может потребовать, чтобы заявитель предоставил тестовые нагрузки, оборудование и персонал для проведения испытаний.

Требования по точности должны соответствовать 4.5.

7.3.3 Проведение испытаний

Уполномоченный метрологический орган:

- должен провести испытания таким образом, чтобы избежать ненужных затрат;
- может, где это приемлемо, и чтобы избежать дублирования ранее выполненных испытаний АВУ для оценки типа по 7.2.3.1, применять результаты проведенных испытаний для первичной поверки.

7.3.4 Определение класса точности

7.3.4.1 АВУ класса X

Для АВУ класса X уполномоченный метрологический орган должен:

а) применять для первичной поверки требования по классу точности для продукции, используемой в испытаниях в соответствии с подходящими частями 4.5.1.1,

б) проверить, что:

- классы точности, маркируемые в соответствии с 5.11, совпадают с классом точности, определенным выше,
- обозначенный фактор класса точности (x), маркированный в соответствии с 5.11, больше или равен фактору (x), определенному в перечислении а).

Примечание — Класс точности, достигнутый на этапе утверждения типа, может не быть достигнут при первичной поверке, если примененная нагрузка существенно менее стабильна или имеет другие размеры. В этом случае можно маркировать более низким по точности классом, в соответствии с 4.5.1.1 или 4.5.1.2 и 5.11.2. Маркировка более высоким классом, чем достигнутый на этапе утверждения типа, не допускается.

7.3.4.2 АВУ класса Y

Для АВУ класса Y уполномоченный метрологический орган должен применять требования для класса точности, маркируемого в соответствии с подходящими частями 4.5.1.2.

7.4 Последующий метрологический контроль

7.4.1 Последующая поверка

Последующая поверка должна выполняться в соответствии с теми же положениями, как в 7.3 для первичной поверки.

7.4.2 Инспекционный контроль

Инспекционный контроль должен выполняться в соответствии с теми же положениями, как в 7.3 для первичной поверки, за исключением того, что должны применяться текущие пределы допускаемых погрешностей.

8 Методы испытаний

8.1 Автоматический режим работы

8.1.1 Значения массы испытательных нагрузок

Должны применяться следующие испытательные нагрузки:

- значения испытательной нагрузки, близкие к Max и Min;
- испытательные нагрузки, близкие, но не превышающие двух критических точек (3.3.2.4.5) между Max и Min.

Примечание — Для достижения максимальной скорости взвешивания можно применять более одной испытательной нагрузки для каждого из четырех указанных выше значений.

8.1.2 Число испытательных взвешиваний

Минимальное число последовательных испытательных взвешиваний, необходимых для определения средней погрешности и стандартного отклонения погрешности для АВУ класса X или для определения индивидуальных погрешностей для АВУ класса Y, приведено в таблице 7.

Таблица 7

Класс	Масса нагрузки	Число испытательных взвешиваний
X	$m \le 1$ кг	60
	1 кг $< m \le 10$ кг	30
	10 кг $< m \le 20$ кг	20
	20 кг $< m$	10
Y	Минимум 10 для любой нагрузки	

Примечание — Для класса Y число испытательных взвешиваний должно быть не менее 10, если сертификатом утверждения типа не предусмотрена специальная процедура испытаний.

8.1.3 Типы испытательной нагрузки

8.1.3.1 Утверждение типа

Должны применяться испытательные нагрузки, отвечающие следующим условиям:

- подходящие размеры;
- постоянная масса;
- твердый, негигроскопичный, неэлектростатический, немагнитный материал;
- контакт металла с металлом должен быть исключен.

8.1.3.2 Первичная поверка, последующие поверки и инспекционный контроль

Испытательные нагрузки должны быть подобны изделию(ям), для которого(ых) предназначено АВУ.

8.1.4 Условия испытаний

Скорость движения грузовой транспортной системы должна соответствовать максимальной производительности и, если скорость регулируется оператором, она должна также соответствовать скорости, приблизительно равной середине диапазона регулирования. Если скорость связана с взвешиваемой продукцией, она должна устанавливаться как предварительная для продукции данного типа.

Нуль должен устанавливаться в начале каждой испытательной последовательности при заданном значении нагрузки.

8.1.5 Контрольные весы

Для испытаний необходимы контрольные весы (удовлетворяющие требованиям 8.1.5.1) для определения условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки. Контрольные весы могут быть как индивидуальными, так и общими.

8.1.5.1 Точность контрольных весов

В случаях, когда испытуемое АВУ применяют для определения условно истинного значения массы испытательной нагрузки (как АВУ общего контроля), или когда для определения условно истинного значения массы испытательной нагрузки применяют другое (неповеряемое) АВУ (как АВУ индивидуального контроля), контрольное АВУ должно обеспечивать определение условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки с точностью, составляющей для АВУ класса X не менее трети от наименьшей из пределов допускаемых погрешностей (автоматические весы — таблицы 3 и 4) или составляющей для АВУ класса Y не менее трети от пределов допускаемых погрешностей (таблица 5).

8.1.6 Условно истинное значение массы испытательной нагрузки

Условно истинное значение массы каждой испытательной нагрузки должно определяться с применением либо индивидуального, либо общего контрольного АВУ из описанных в 8.1.5.1.

8.1.7 Индивидуальные погрешности взвешиваний

8.1.7.1 Класс X

Индивидуальная погрешность взвешиваний — это разность между условно истинным значением массы испытательной нагрузки, описанной в 8.1.6, и показанным (индицированным или отпечатанным) значением массы (см. 8.1.8).

8.1.7.2 Класс Y

Индивидуальная погрешность взвешиваний — это разность между условно истинным значением массы испытательной нагрузки, описанной в 8.1.6, и показанным (индицированным или отпечатанным) значением массы.

Для исключения эффекта округления погрешности во время испытаний необходимо применять один из следующих вариантов:

- интервал шкалы d должен быть $\leq 0,2e$ (см. А.3.9.2.1),
- масса испытательной нагрузки должна быть выбрана, как описано в А.3.9.2.2.

Примечание — При использовании способа по А.3.9.2.2 индивидуальную погрешность невозможно записать. Достаточно, однако, указать, находится ли АВУ внутри или вне пределов допускаемых погрешностей (таблица 5).

8.1.8 Показанное значение массы для АВУ класса Х

Для АВУ класса Х при каждом взвешивании должно быть показано или отпечатано измеренное значение массы каждой нагрузки (или разница между этим значением и опорной точкой); в дальнейшем это позволит определить для каждого испытания среднюю погрешность и стандартное отклонение погрешности. В связи с этим, цена деления шкалы d не должна быть больше, чем соответствующий предел таблицы 4, умноженный на фактор (х) в обозначении класса точности.

Как альтернатива, по согласованию с уполномоченным метрологическим органом, можно применять другие практические методы соответствия с таблицами 3 и 4. Например, если в испытуемом АВУ имеются возможности прямого выполнения этих вычислений, их можно применять — при условии, что они предварительно будут проверены по точности. В этой ситуации не обязательно записывать индивидуальные результаты взвешиваний. Никакой специальный метод проверки, что АВУ удовлетворяет требованиям по точности вычислений не задан, так как такой метод будет зависеть от особенностей конкретной испытуемой конструкции. Однако любые применяемые методы должны продемонстрировать правильность вычисления погрешностей, как указано в 8.1.7.1, корректность формул, указанных в 3.4.3.5 и 3.4.3.6, применяемых для вычислений, и должны включать в себя по крайней мере некоторые проверки с нагрузками. Применяемый метод должен быть подробно описан в соответствующем месте отчета об утверждении типа.

8.2 Неавтоматический (статический) режим работы

8.2.1 Поверочные эталоны

Погрешность применяемых эталонов массы не должна превышать одну треть предела допускаемой погрешности для нагрузки, определенной в таблице 6.

8.2.2 Значения массы испытательной нагрузки

Испытательные нагрузки должны применяться как специальные для каждого отдельного теста согласно приложению А.

8.2.3 Число взвешиваний

В каждом испытании может быть выполнено одно взвешивание.

8.2.4 Индикация массы

При неавтоматическом (статическом) режиме работы АВУ должно быть снабжено:

- статичной «живой» индикацией массы или
- непрерывно возобновляемой индикацией путем моделирования цикла взвешивания.

Для определения отдельных погрешностей цена деления шкалы d должна быть $\leq 0,2e$ или, как альтернатива, должен применяться метод, описанный в А.3.10.2.

8.3 Статус оборудования автоматической коррекции

Статус оборудования для динамического регулирования и автоматической установки нуля должен быть определен для каждого индивидуального испытания приложения А.

8.4 Режим испытаний

8.4.1 Испытание стабильности чувствительности (8.5.3)

При проведении испытания стабильности чувствительности АВУ должно быть испытано в неавтоматическом (статическом) режиме работы. При этом должна быть применена одна статическая испытательная нагрузка, близкая к максимальной нагрузке.

8.4.2 Испытание на воздействие внешней помехи (возмущение)

При проведении испытания на воздействие внешней помехи АВУ должно быть испытано в неавтоматическом (статическом) режиме работы. Каждое испытание должно выполняться при одной малой статической нагрузке.

8.4.3 Испытание на прогрев (А.5.2)

АВУ должно быть испытано в неавтоматическом (статическом) режиме работы. Следует применять одну статическую испытательную нагрузку, близкую к максимальной нагрузке.

8.4.4 Эксцентриситет (А.5.6)

Для АВУ, осуществляющих динамическое взвешивание (т. е. взвешивание с движущейся нагрузкой) в автоматическом режиме работы, испытание по оценке влияния эксцентрического нагружения должно проводиться с применением испытательной нагрузки, равной 1/3 Max (плюс масса компенсации тары, если применяется). Нагрузка размещается сначала в середине расстояния между центром грузовой транспортной системы и ее задней оконечностью, а затем — в середине расстояния между центром и передней оконечностью.

Для АВУ, проводящих статическое взвешивание в автоматическом режиме работы, влияние эксцентрического нагружения должно определяться в неавтоматическом (статическом) режиме работы с испытательной нагрузкой, равной 1/3 Max (плюс масса компенсации тары, если применяется), помещаемой в центр (А.5.7.2) и в каждый из четырех сегментов стационарной грузовой транспортной системы.

Для АВУ с грузовой транспортной системой, имеющей n точек опоры, где $n > 4$, к каждой из них должна быть приложена часть нагрузки, составляющая $1/(n-1)$ от Max (плюс масса компенсации тары, если применяется).

8.4.5 Испытания на воздействие влияющего фактора

Режим работы, который требуется для проведения испытаний на воздействие влияющего фактора, должен выбираться следующим образом:

Все АВУ, предназначенные для взвешивания сыпучих материалов, могут испытываться в неавтоматическом (статическом) режиме работы.

Все испытания с нагрузками, равными или большими 20 кг, могут быть выполнены в неавтоматическом (статическом) режиме работы.

Для АВУ, предназначенных для взвешивания штучных изделий в динамике, режим работы для испытаний на воздействие влияющего фактора должен быть таким, как указано для каждого индивидуального испытания в приложении А.

Для АВУ, предназначенных для взвешивания штучных изделий в статике, режим работы для испытаний на воздействие влияющего фактора может быть таким, как указано для каждого индивидуального испытания в приложении А, или установлен в соответствии с 8.4.5.1.

8.4.5.1 Вариант неавтоматических (статических) испытаний

При испытании на воздействие влияющего фактора, в качестве альтернативы автоматического режима работы, могут применяться статические испытательные нагрузки в неавтоматическом (статическом) режиме работы, при условии, что:

- АВУ осуществляет статическое взвешивание в нормальном режиме работы;
- испытание по 8.4.5.2 продемонстрировало, что случайные погрешности являются несущественными в нормальном режиме работы;
- если принято решение о проведении испытания в неавтоматическом (статическом) режиме работы, оно должно быть применено ко всем испытаниям на воздействие влияющего фактора и записано в протоколе испытаний.

8.4.5.2 Определение случайных погрешностей для АВУ, выполняющих статическое взвешивание

Чтобы определить, можно ли применять при испытании на воздействие влияющего фактора статические нагрузки, перед испытаниями с целью утверждения типа АВУ проводят испытания в автоматическом режиме, как указано в 8.1. При этом в нормальных условиях эксплуатации применяют нагрузки, соответствующие Min и Max, а грузовую транспортную систему устанавливают в режим максимальной производительности при скорости, соответствующей середине диапазона регулирования.

Статические нагрузки могут быть применены для испытания на воздействие влияющего фактора, когда результаты этих испытаний демонстрируют, что для испытательных нагрузок разности между результатами нескольких взвешиваний одной и той же нагрузки не превышают предела допускаемой погрешности АВУ для нагрузки, приведенной в таблице 1 для первичной поверки.

8.5 Осмотр и испытания электронных весов

Осмотр и испытания электронных весов направлены на проверку соответствия требованиям настоящего стандарта и особенно требованиям раздела 6.

8.5.1 Осмотр

Электронные весы должны быть осмотрены для общей оценки их дизайна и конструкции.

8.5.2 Эксплуатационное испытание

Электронные весы или соответствующее электронное устройство должны быть испытаны на правильное функционирование, в соответствии с приложением А.

Испытания необходимо проводить на полностью укомплектованном устройстве, за исключением случаев, когда размер и/или конфигурация устройства не позволяет испытывать его как единое целое. В таких случаях электронное устройство следует при возможности испытывать как моделируемое устройство, включающее в себя все электронные элементы системы, которые могут влиять на результаты взвешивания. Кроме того, необходимо проводить экспертный осмотр укомплектованных весов в работе.

В испытаниях необходимо промоделировать восприимчивость устройства к применению электронных интерфейсов для присоединения к другому оборудованию.

8.5.3 Испытание стабильности чувствительности

Испытания стабильности чувствительности должны проводиться, как описано в А.7 с учетом требований, приведенных в 4.10.

Приложение А
(обязательное)

Методы испытаний для автоматических весоизмерительных устройств

А.1 Анализ для оценки типа

А.1.1 Документация (7.2.1)

Изучают представленную документацию, включая необходимые фотографии, схемы, диаграммы, общую информацию программного обеспечения, соответствующие технические требования и описания основных компонентов, устройств и т. д., для определения их адекватности и правильности. Рассматривают руководства по эксплуатации.

А.1.2 Сличение конструкции с документацией

Осматривают различные устройства АВУ с целью убедиться в их соответствии документации.

А.1.3 Метрологические характеристики

Записывают метрологические характеристики АВУ в соответствии с формой протокола испытаний, приведенной в международной рекомендации [9].

А.1.4 Технические требования (5)

Осматривают АВУ на соответствие техническим требованиям в соответствии с формой протокола испытаний, приведенной в международной рекомендации [9].

А.1.5 Функциональные требования (6.2)

Осматривают АВУ на соответствие функциональным требованиям в соответствии с формой протокола испытаний, приведенной в международной рекомендации [9].

А.2 Осмотр перед первичной поверкой

А.2.1 Сличение конструкции с документацией

Осматривают АВУ на соответствие утвержденному типу.

А.2.2 Маркировка (5.11)

Проверяют маркировку в соответствии с формой протокола испытаний, приведенной в международной рекомендации [9].

А.3 Общие условия испытаний

А.3.1 Энергоснабжение

Подключают ИО к источнику питания на время, равное и большее времени прогрева, указанного изготовителем, и поддерживают питание ИО во время испытания.

А.3.2 Установка нуля

Перед каждым испытанием ИО устанавливают на нуль как можно точнее и не проводят переустановку нуля во время испытания, за исключением перезагрузки в случае появления промаха.

А.3.3 Динамическое регулирование

Перед началом испытаний должно быть выполнено динамическое регулирование в соответствии с инструкцией изготовителя.

Перед проведением испытаний на воздействие влияющего фактора динамическое регулирование может быть проведено повторно для каждого значения нагрузки и затем больше не повторяться.

Динамическое регулирование не следует проводить повторно во время испытаний на воздействие помехи, за исключением случаев, когда имел место промах.

Если процесс динамического регулирования является частью процедуры калибровки для всего диапазона взвешивания, то динамическое регулирование не следует проводить повторно перед испытаниями с различными значениями нагрузки.

А.3.4 Статические испытательные нагрузки

Статические испытательные нагрузки могут быть применены для испытания на воздействие влияющего фактора (А.6.2) для АВУ, сконструированных для взвешивания сыпучих материалов, а для устройств, осуществляющих статическое взвешивание, когда удовлетворяются условия 8.4.5 (включая испытание, проведенное перед началом испытания по А.6.2), статические испытательные нагрузки могут применяться выборочно.

А.3.5 Температура

Испытания должны проводиться при стабильной температуре окружающей среды, как правило, при нормальной комнатной температуре, если не оговорено другое за исключением температурных испытаний (А.6.2.1) и испытаний на влажность (А.6.2.3).

Температура считается стабильной, если разность между крайними значениями температуры, записанными во время испытаний, не превышает 1/5 температурного диапазона данных АВУ и не превышает 5 °С и скорость изменения не больше 5 °С в час.

Условия испытаний должны исключать возможность конденсации воды на устройстве.

А.3.6 Восстановливаемость АВУ

После каждого испытания должен быть период времени, достаточный для восстановления АВУ перед следующим испытанием.

А.3.7 Установка значений перед нагружением

Перед каждым испытанием на взвешивание, АВУ должно быть нагружено до Max, если это предписано, за исключением испытаний по А.5.2 (прогрев) и А.6.2.2 (воздействие температуры на АВУ без нагрузки).

А.3.8 Многодиапазонное АВУ

В принципе каждый диапазон должен быть испытан как самостоятельное АВУ.

А.3.9 Оценка погрешности в автоматическом режиме работы

А.3.9.1 Класс X

Для АВУ класса X индикация/или распечатка значений взвешивания (или разность между весовым значением и номинальным контрольным значением) должна предоставляться для каждого груза для определения средней погрешности и стандартного отклонения погрешности. Для цены деления шкалы d MPME и MPSD должны рассчитываться для числа индивидуальных нагрузок, установленных в 8.1.2.

Возможны и иные практические способы, позволяющие продемонстрировать соответствие таблицам 3 и 4, по согласованию с уполномоченным метрологическим органом (см. 8.1.8).

А.3.9.2 Класс Y

А.3.9.2.1 Показание с ценой деления шкалы не больше 0,2 *e*.

Если АВУ с цифровой индикацией имеют устройство для считывания показания с действительной ценой деления $d \le 0{,}2e$, это устройство может быть применено для определения погрешности. Если такое устройство применятся, то это должно быть отмечено в протоколе испытаний.

А.3.9.2.2 Показание с ценой деления шкалы больше 0,2 *e*.

Погрешность округления, содержащаяся в любом цифровом показании, должна быть устранена, если действительная цена деления d больше 0,2 e. Этого можно достичь одним из следующих способов:

а) По возможности масса испытательной нагрузки должна выбираться таким образом, чтобы избежать погрешности округления:

- если предел допускаемой погрешности = 1,5 e (или 0,5 e, 2,5 e и т. д.), значение массы испытательной нагрузки должно выбираться как можно ближе к целому делению шкалы;
- если предел допускаемой погрешности = 1,0 e (или 2,0 e, 3,0 e и т. д.), значение массы испытательной нагрузки должно выбираться как можно ближе к целому делению шкалы плюс-минус 0,5 e;

б) Если не применяется перечисление а), то погрешность округления должна учитываться путем прибавления 0,5 e к пределам допускаемых погрешностей, установленным в таблице 5.

А.3.10 Оценка погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы

А.3.10.1 Показание с ценой деления шкалы не больше 0,2 e

Если АВУ с цифровой индикацией имеют устройство для считывания показания с ценой деления $d \le 0{,}2e$, это устройство может быть применено для определения погрешности. Если такое устройство применяется, то это должно быть отмечено в протоколе испытаний.

А.3.10.2 Применение эталонных гирь для оценки погрешности округления

А.3.10.2.1 Общий метод оценки погрешности перед округлением

Для АВУ с цифровой индикацией, имеющих цену деления e, могут быть применены точки изменения для интерполяции цен деления, т. е. для определения показания устройства перед округлением.

При определенной нагрузке L записывают соответствующее показание I. Помещают дополнительные гири, например, эквивалентные 0,1 e, до тех пор пока показание АВУ не возрастет однозначно на одно деление $(I + e)$. Дополнительная нагрузка ΔL, приложенная к грузоприемному устройству, дает показание P перед округлением путем применения следующей формулы

$$P = I + 0{,}5e - \Delta L.$$

Погрешность перед округлением равна:

$$E = P - L = I + 0{,}5e - \Delta L - L.$$

Пример — АВУ с ценой деления e = 5 г нагружают 1 кг и показание при этом 1000 г. После последовательного добавления гирь массой 0,5 г показание изменяется с 1000 г до 1005 г при добавленной дополнительной нагрузке 1,5 г. Вводя эти данные в выше приведенную формулу, получаем:

$P = (1000 + 2{,}5 - 1{,}5)$ ***г = 1001 г.***

Таким образом, действительное показание перед округлением будет 1001 г и погрешность равна:

$E = (1001 - 1000)$ ***г = +1 г.***

А.3.10.2.2 Коррекция погрешности при нуле

Оценивают погрешность при нулевой нагрузке E_0 и погрешность при нагрузке L, E с помощью метода, приведенного в А.4.6.1.

Скорректированная погрешность перед округлением E_c равна:

$$E_c = E - E_0.$$

Пример — Если для примера А.3.10.2.1 вычисленная погрешность при нулевой нагрузке равнялась:

$$E_0 = +0,5 \text{ г},$$

то скорректированная погрешность равняется:

$E_c = +1 - (+0,5) = +0,5$ г.

А.4 Программа испытаний

А.4.1 Оценка типа (7.2.3)

Для оценки типа, как правило, проводят испытания по А.1 и А.5 — А.7, где методы испытаний подробно изложены в разделе 8.

А.4.2 Первичная поверка (7.3)

Пункты А.2 и А.5, за исключением подпунктов А.5.2 (прогрев) и А.5.4.2 (диапазон установки нуля), должны быть применены для начальной поверки АВУ, помещенных на автотранспортное средство (А.6.2.8).

Типы применяемых испытательных нагрузок должны соответствовать 8.1.3.2.

А.5 Метрологические эксплуатационные испытания

А.5.1 Общие положения

А.5.1.1 Стандартные испытания на работоспособность в автоматическом режиме работы (7.2.3.1)

Испытательная процедура заключается в следующем:

1) Включают автоматическую взвешивающую систему, в том числе (если ИО установлено на месте эксплуатации) другое оборудование, которое обычно работает при эксплуатации АВУ.

2) Устанавливают максимально рабочую скорость грузовой транспортной системы (8.1.4).

3) За исключением случаев, когда значения установлены, выбирают четыре испытательных нагрузки со значениями близкими к Min и Max и значениями близкими, но не превышающими две критические точки (3.3.2.4.5) между Min и Max (8.1.1). Для каждого из вышеупомянутых значений может потребоваться не одна испытательная нагрузка для получения максимальной скорости взвешивания. Для определения условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки (8.1.6) выполняют ее взвешивание на контрольных весах (см. 8.1.5.1).

4) Число взвешиваний для каждой испытательной нагрузки зависит от ее массы, как указано в 8.1.2.

5) Выполняют автоматическое взвешивание испытательных нагрузок определенное число раз и записывают показания каждого результата взвешивания.

6) Вычисляют среднюю погрешность (3.4.3.5) и стандартное отклонение погрешности (3.4.3.6) для АВУ класса X в соответствии с 8.1.8 или индивидуальные погрешности для АВУ класса Y.

Стандартное испытание на работоспособность применяют при проведении ряда различных испытаний:

- динамического регулирования;
- эксцентриситета для весов, взвешивающих в динамике;
- статических температур;
- влияния температуры на показание без нагрузки;
- изменения напряжения питания;
- испытания на работоспособность.

А.5.1.2 Эксплуатационное испытание на взвешивание в неавтоматическом (статическом) режиме работы

Следующее испытание на взвешивание при проведении испытания на воздействие влияющего фактора (А.6.2) и при соблюдении условий 8.4.5, выполняют в неавтоматическом (статическом) режиме работы в качестве альтернативы автоматическому режиму работы,

Прикладывают испытательную нагрузку от 0 до Max, а затем снимают ее от Max до 0.

Для определения первоначальной основной погрешности должно быть применено не менее 10 различных испытательных нагрузок, а для других испытаний на взвешивание — не менее 5 нагрузок. Значения выбранных испытательных нагрузок должны включать Max и Min, а также значения равные или близкие к точкам изменения предела допускаемой погрешности.

Следует отметить, что при нагружении или разгружении гирями нагрузка должна пропорционально возрастать или пропорционально уменьшаться.

Если АВУ снабжено устройством автоматической установки нуля или устройством слежения за нулем, оно может быть включено во время проведения испытаний, за исключением испытаний на воздействие температуры. Тогда погрешность в нулевой точке определяется в соответствии с А.3.10.2.1.

А.5.1.3 Дополнительное испытание на взвешивание

Для АВУ с устройством первоначальной установки нуля с диапазоном более 20 % от Max должно проводиться дополнительное испытание на взвешивание — в качестве нулевой точки применяют верхнюю границу диапазона.

А.5.2 Прогрев

Настоящее испытание предназначено для проверки сохранения метрологических характеристик сразу после включения АВУ. Метод заключается в контроле того, что автоматический режим работы запрещен до тех пор, пока не установится стабильное показание, а также для проверки того, что погрешности, включая погрешности нуля и чувствительности, соответствуют требованиям во время первых 30 мин работы. Если слежение за нулем

или автоматическая установка нуля — часть нормального автоматического цикла взвешивания, то данная функция должна быть осуществлена или смоделирована как часть испытания.

Для проверки сохранения метрологических характеристик АВУ в течение первых 30 мин работы могут быть использованы другие методы.

1) Перед испытанием АВУ следует отсоединить от источника питания на время не менее 8 часов.

2) Соединяют АВУ с источником питания, включают и наблюдают за индикатором нагрузки.

3) Проверяют, что невозможно начать автоматическое взвешивание, пока индикатор не стабилизируется (6.2.4).

4) Как только показание стабилизируется, следует установить АВУ на нуль, если это не выполняется автоматически.

5) Определяют погрешность при нуле, используя метод А.3.10.2.1, в первый раз указывают эту погрешность как E_{0i} (погрешность первоначальной установки нуля) и как E_0 (погрешность установки нуля) при повторении этого шага.

6) Прикладывают статическую нагрузку, значение которой близко к Max. Определяют погрешность, используя методы А.3.10.2.1 и А.3.10.2.2.

7) Проверяют, чтобы:

- погрешность показания нуля E_{0i}, была не более 0,25 e (5.5.2);
- погрешность чувствительности не превышала предела допускаемой погрешности, приведенной в таблице 6 для первичной поверки.

8) Повторить процедуры перечислений 5) и 6) через 5, 15 и 30 мин.

9) После каждого интервала времени следует проверить, что:

- погрешность изменения нуля $E_0 - E_{0i}$, не больше, чем $0{,}25e \cdot p_i$;
- погрешность чувствительности не превышала предела допускаемой погрешности, приведенной в таблице 6 для первичной поверки.

А.5.3 Диапазон динамического регулирования

А.5.3.1 Диапазон

Если оборудование для динамического регулирования устанавливают для ограниченного диапазона (диапазонов) взвешивания, то должно быть проведено стандартное испытание на взвешивание с нагрузками, значения которых близки к границам диапазона, по крайней мере, для одного из номинальных значений нагрузки, приведенных в А.5.1.1.

А.5.3.2 Блокирование выхода за диапазон

Если оборудование для динамического регулирования установлено для ограниченного диапазона (диапазонов) взвешивания, то проверяют, чтобы при попытке взвешивания нагрузки, значения которой близки к границам диапазона, но находятся за его пределами, взвешивание и распечатка результата не выполнялись.

А.5.4 Установка нуля (5.5)

А.5.4.1 Режимы установки нуля

Для испытания автоматического устройства установки нуля необходимо, чтобы АВУ выполнило соответствующую часть автоматического цикла взвешивания, а затем было остановлено, перед испытанием.

Диапазон и точность установки нуля следует испытывать в неавтоматическом (статическом) режиме работы, помещая нагрузки, как указано ниже, на грузоприемное устройство, после того как устройство будет остановлено.

А.5.4.2 Диапазон установки нуля

А.5.4.2.1 Первоначальная установка нуля

а) Положительный диапазон

При пустом грузоприемном устройстве следует установить АВУ на нуль. Помещают испытательную нагрузку на грузоприемное устройство и выключают АВУ, затем включают его. Продолжают этот процесс до тех пор, пока, после установки нагрузки на грузоприемное устройство и попеременного включения и выключения АВУ, оно вновь не возвратится на нуль. Наибольшая нагрузка, при которой возможен возврат на нуль — это положительная часть диапазона первоначальной установки нуля.

б) Отрицательный диапазон

1) Снимают нагрузку с грузоприемного устройства и устанавливают АВУ на нуль. Затем, если возможно, снимают несущественные части грузоприемного устройства. Если в этот момент АВУ может быть переустановлено на нуль путем попеременного отключения и включения АВУ, то масса несущественных частей может рассматриваться как отрицательная часть диапазона первоначальной установки нуля.

2) Если АВУ со снятыми несущественными частями не может быть переустановлено на нуль, добавляют гири из любой чувствительной части шкалы до тех пор, пока показание АВУ не станет снова равно нулю.

3) Затем снимают гири и после снятия каждой гири отключают и вновь включают АВУ. Максимальная нагрузка, которая может быть снята, при которой АВУ еще может быть установлено на нуль с помощью устройства установки нуля, называется отрицательной частью диапазона первоначальной установки нуля.

4) С другой стороны, если невозможно провести испытания для определения отрицательного диапазона первоначальной установки нуля путем снятия частей АВУ, то АВУ может быть временно перекалибровано с испытательной нагрузкой, приложенной перед выполнением перечисления 3). (Значение испытательной нагрузки, примененной для временной перекалибровки, должно быть больше допускаемого отрицательного диапазона первоначальной установки нуля, который может быть вычислен из результата испытания, проведенного с целью определения положительной части диапазона).

5) Если невозможно испытать отрицательную часть диапазона первоначальной установки нуля данными методами, то необходимо рассматривать только положительную часть диапазона.

6) После вышеуказанных испытаний следует собрать вновь или перекалибровать АВУ для нормального применения.

Диапазон первоначальной установки нуля является суммой положительной и отрицательной частей.

А.5.4.2.2 Неавтоматическая и полуавтоматическая установка нуля

Это испытание проводят по А.5.4.2.1, за исключением того, что применяют устройство установки нуля вместо выключения и включения АВУ.

А.5.4.2.3 Автоматическая установка нуля

Снимают несущественные части грузоприемного устройства или перекалибровывают АВУ, как описано в А.5.4.2.1, и устанавливают гири из чувствительной части шкалы до тех пор, пока показание не станет равно нулю.

Снимают постепенно гири и после каждой снятой гири выдерживают время для работы устройства автоматической установки нуля, чтобы убедиться, возвращается ли АВУ автоматически к нулю.

Диапазон установки нуля — это наибольшая нагрузка, которая может быть снята, так, что АВУ остается в состоянии автоматического возврата к нулю.

А.5.4.3 Точность установки нуля

Испытание по определению точности установки нуля может быть проведено в неавтоматическом (статическом) режиме работы, путем увеличения нагрузки гирь небольшими порциями, как описано ниже.

1) Устанавливают АВУ на нуль, затем отключают функцию установки нуля. Если АВУ имеет устройство слежения за нулем, то показание должно быть выведено за диапазон слежения за нулем (например, путем нагружения на 10 *e*).

2) Нагрузку следует приложить на грузоприемное устройство. Увеличивают нагрузку небольшими порциями ($\leq 0{,}2e$), чтобы определить значение дополнительной нагрузки, при которой происходит изменение показания на одну цену деления выше нуля (или на одну цену деления по отношению к следующему, если нагрузка в 10 *e* добавлялась для исключения возможности слежения за нулем).

3) Вычисляют погрешность в нуле с помощью метода А.3.10.2.1.

Примечание — На практике может не получиться определение погрешности автоматического устройства установки нуля описанным выше методом. Функциональность устройства должна быть проверена приложением нагрузки в пределах диапазона установки нуля к статической части грузоприемного устройства перед проведением испытания на работоспособность. Результат автоматического устройства установки нуля и его погрешность, таким образом, будут подтверждены стандартным испытанием на работоспособность (см. А.5.1.1).

А.5.5 Стабильность нуля и частота автоматической установки нуля (5.5.4)

Испытание необходимо проводить для АВУ с программируемой автоматической настройкой нуля и не требуется проводить для АВУ с автоматической установкой нуля при каждом автоматическом цикле взвешивания.

Для проверки того, что устройство автоматической установки нуля работает достаточно часто, обеспечивая погрешность нуля не больше 0,5 *e*, применяется следующий метод:

а) Определяют максимально возможный промежуток времени, выбрав наименьшее из двух значений, приведенных ниже:

- максимальный промежуток времени, устанавливаемый изготовителем в соответствии с 5.5.4;
- 3 мин (для весов классов точности XI и Y(I)) или 15 мин (для весов других классов), деленные на максимальное изменение нуля в долях *e*, определенных по А.6.2.2.

Пример — Максимальное изменение нуля = 0,33 e на 5 °С (весов класса Y(a)),
15 мин/0,33 = 45 мин (0,75 часа).

б) Разрешают АВУ автоматическую переустановку нуля.

в) После того, как установлен промежуток времени близкий к максимальному промежутку установки нуля, определенному в перечислении а) следует выполнить испытание по А.5.4.3 (точность установки нуля) до следующей автоматической установки нуля.

г) Как только АВУ начнет работать после включения, сразу после его прогрева следует выполнить процедуры по перечислениям 2) и 3) пункта А.5.4.3.

Примечание — Значения 3 или 15 мин в перечислении а) определяют с помощью следующих вы-числений:

а) Максимально разрешенная скорость изменения стабильной температуры окружающей среды равна 5 °С в час.

b) В 5.5.2 приведена максимально допустимая погрешность установки нуля: $E_{zsmax} \leq 0{,}25e$

В 5.5.5 приведена максимально допустимая погрешность контроля нуля: $E_{zcmax} \leq 0{,}5e$

Получаем максимально допустимое отклонение нуля: $E_{zcmax} - E_{zsmax} = 0{,}25e$

Для АВУ классов XI и Y(I):

А.6.2.2 требует максимально допустимое отклонение нуля: ΔZ_{max} в 1 °С $\leq e$

при 5 °С в час для стабильной температуры окружающей среды (а): ΔZ_{max} в 0,2 ч $\leq e$,

с максимально допустимым отклонением нуля (b): ΔZ_{max} в 3 мин $\leq 0,25e$

Для других АВУ:

А.6.2.2 требует максимально разрешаемое отклонение нуля: ΔZ_{max} на 5 °С $\leq e$,

при 5 °С в час для стабильной температуры окружающей среды (a): ΔZ_{max} в час $\leq e$

с максимально допустимым отклонением нуля (b): ΔZ_{max} в 15 мин $\leq 0,25e$.

А.5.6 Тара (5.6)

Должен быть испытан нормальный режим установки тары. Могут быть применены другие методы проверки соответствия весов требованиям 5.6, где это подходит.

Для статического тарирования следует разместить на грузоприемном устройстве нагрузку тары и обеспечить работоспособность устройства тарирования (см. инструкции изготовителя для точного метода).

Для динамического тарирования перемещают на грузоприемное устройство нагрузку тары и обеспечивают работоспособность устройства тарирования (см. инструкции изготовителя).

А.5.6.1 Испытание на взвешивание

А.5.6.1.1 Автоматический режим работы

Испытания должны быть выполнены в автоматическом режиме работы с включенной функцией установки нуля. Испытания на работоспособность (согласно А.5.1.1) проводят с разными, не менее двух, массами тары. Следует выбирать не менее двух значений испытательных нагрузок — одно значение близкое к Min, а другое к максимально возможной нагрузке массы нетто.

Если АВУ оборудовано устройством компенсации массы тары, то одно из испытаний на взвешивание должно быть проведено с массой тары близкой к максимальной компенсации массы тары.

А.5.6.1.2 Испытание в неавтоматическом (статическом) режиме работы

Испытание на взвешивание (нагружение и разгружение, см. А.5.1.2) следует проводить с разными, не менее двух, массами тары. Следует выбрать не менее 5 шагов нагрузок. Эти шаги должны включать в себя значения нагрузки, близкие к Min, значения, в которых изменяется максимально допускаемая погрешность, и значения, близкие к максимально возможной нагрузке массы нетто.

Если АВУ оборудовано устройством компенсации массы тары, то одно из испытаний на взвешивание следует проводить с массой тары, близкой к максимальной компенсации массы тары.

А.5.6.2 Точность установки тары

Точность устройства тарирования должна определяться способом, что при испытаниях (точность установки нуля), описанных в А.5.4.3 с показанием установки нуля, применяя устройство тарирования.

А.5.6.2.1 Статическое взвешивание тары

Включают устройство тарирования, затем увеличивают нагрузку тары с помощью регулировочных гирь до получения изменения показания точно на одно деление шкалы. Проверяют по методу А.3.10.2.1, что точность установки тары лучше, чем ± 0,25 e с отклонением не более 0,25 *e*.

А.5.6.2.2 Динамичное взвешивание тары

Включают устройство тарирования, останавливают АВУ и определяют точность методом, описанным в А.5.6.2.1 или, если его невозможно применить, то для испытания точности установки динамичного тарирования следует применить испытание на работоспособность по А.5.6.1 и удостовериться, что нагрузка массы нетто не превышает MPE.

А.5.7 Нецентрированное положение грузов (4.8.1 и 8.4.4)

А.5.7.1 Испытание на нецентрированное положение грузов для динамичного взвешивания

АВУ должно быть в условиях нормального функционирования. Испытание проводят в автоматическом режиме работы. Приводят в рабочее состояние функции установки нуля и слежения за нулем. Динамическое регулирование может проводиться перед каждым новым значением применяемой испытательной нагрузки.

Прикладывают нагрузку равную 1/3 Max (плюс масса компенсации тары, если применимо) на грузоприемное устройство в центре каждой из следующих зон, где

- зона 1 — от центра грузоприемного устройства к одному из краев транспортной системы;
- зона 2 — от центра грузоприемного устройства к противоположному краю транспортной системы.

Нагрузка проходит через грузоприемное устройство определенное число раз (8.1.2). Погрешности не должны превышать соответствующих пределов допускаемых погрешностей для испытаний на воздействие влияющего фактора.

А.5.7.2 Испытание на нецентрированное положение грузов для статического взвешивания

На каждый из четырех сегментов стационарной грузовой транспортной системы прикладывают нагрузку равную 1/3 Max (плюс масса компенсации тары, если применимо). На АВУ с грузовой транспортной системой, имеющей n точек опоры с $n > 4$, к каждой точке опоры должна быть приложена нагрузка, равная $\frac{1}{3}(n-1)$ Max (плюс масса компенсации тары, если применимо).

Нагрузка должна быть расположена по центру сегмента, если применяется одна гиря, но если применяются несколько маленьких гирь, то нагрузка располагается равномерно по сегменту.

Погрешности не должны превышать соответствующих пределов допускаемых погрешностей для испытаний на воздействие влияющего фактора.

А.5.8 Альтернативные скорости работы (8.1.4)

Испытательная процедура заключается в следующем.

Приводят в действие систему автоматического взвешивания, включая относящееся к ней оборудование, которое, как правило, применяют при эксплуатации АВУ. Испытание должно быть проведено во время автоматического режима работы. Устройство установки нуля должно функционировать. Динамическое регулирование может быть выполнено перед применением каждого нового значения испытательной нагрузки.

Выбирают два значения испытательной нагрузки, одно значение близкое к Min и одно значение близкое к Max. Одна испытательная нагрузка применяется с каждым из вышеупомянутых значений нагрузки.

Число испытательных взвешиваний зависит от массы испытательной нагрузки (8.1.2).

Скорость грузовой транспортной системы должна соответствовать максимальной скорости работы, а также скорости, соответствующей примерно половине диапазона регулирования (8.1.4).

Если АВУ предназначено для альтернативной максимальной производительности, соответствующей альтернативным скоростям работы, то оно должно быть испытано на каждой скорости с корректированной нагрузкой. В этом случае нет необходимости вновь проводить испытания с минимальным и критическим значениями нагрузки на каждой скорости.

Испытательная нагрузка проходит через грузоприемное устройство определенное число раз и результаты взвешиваний регистрируют. Пределы допускаемых погрешностей должны соответствовать требованиям 4.5.1, где это необходимо.

А.5.9 Испытания на устойчивость равновесия (5.4.1)

Испытание применимо только для взвешивания статических нагрузок.

Проверяют документацию изготовителя: достаточно ли подробно описаны следующие функции устойчивого положения равновесия:

- основной принцип, функция и критерий устойчивого положения равновесия,
- все регулируемые и нерегулируемые параметры функции устойчивого положения равновесия (период, число циклов измерений и т. д.),
- безопасность этих параметров,
- определение наиболее критической регулировки устойчивого положения равновесия.

Нагружают АВУ до 50 % Max или до нагрузки, включенной в диапазон действия соответствующей функции. Вручную выводят АВУ из равновесия и сразу подают команду на печать, сохранение данных или выполнение другой функции. В случае выполнения печати или сохранения данных считывают показанное значение в течение пяти секунд после распечатки. Устойчивое положение равновесия считается достигнутым, когда считано не более двух смежных значений, одно из которых распечатанный окончательный результат взвешивания. (3.3.2.4.3). Для установки нуля или взвешивания тары следует проверить точность в соответствии с А.5.4.3 и А.5.6.2. Это испытание выполняют пять раз.

Следует проверить, что при непрерывном нарушении равновесия не выполняются функции, которые требуют устойчивого положения равновесия, например, печать, хранение данных или нулевые операции.

А.5.10 Согласование между показывающим и печатным устройствами (4.8.2)

Во время испытаний следует проверить, чтобы для одинаковой нагрузки разность между двумя отсчетными устройствами, имеющими одинаковую цену деления, соответствовала:

- нулю для цифровых отсчетных и печатных устройств;
- не более предела допускаемой погрешности (MPE) для аналоговых устройств.

А.5.11 Безопасность компонентов и предварительных установок элементов управления (5.2.6)

Следует проверить, что невозможно незаметно сделать несанкционированное регулирование или сброс компонентов, интерфейса, программного обеспечения и предварительных установок элементов управления без доступа.

А.6 Испытания на воздействия влияющего фактора и помехи

А.6.1 Условия для испытаний

Дальнейшие указания к метрологическим требованиям по эксплуатационным испытаниям для влияющих величин и помех представлены в соответствующих стандартах, как показано для каждого испытания в документе OIML [4].

А.6.1.1 Общие требования

Цель испытаний на воздействие влияющих факторов и помех — проверка работоспособности электронных весов в назначенных условиях эксплуатации и в установленных настоящим стандартом пределах. В каждом испытании указывают, если потребуется, нормальные условия, при которых определяют основную погрешность.

Испытание на воздействие влияющего фактора должно проводиться для полностью укомплектованного нормально работающего АВУ согласно 8.4.5. Там, где невозможно провести испытание на воздействие влияющего фактора для полностью укомплектованного нормально работающего АВУ (т. е. когда размер и/или конфигурация устройства не позволяет провести тестирование в целом), то испытание АВУ проводят при смоделированном режиме работы. Если смоделированный режим невозможен, то АВУ подвергают испытаниям на воздействие влияющего фактора при статических условиях, указанных в 8.4.5.1.

Помехи следует прикладывать в статических условиях. Если невозможно создать статические условия для создания помех, то разрешается создание моделированных условий. Допускаемое воздействие помех для каждого испытания при таких условиях указано в А.6.3.

При оценке влияния одного влияющего фактора все остальные факторы должны оставаться относительно постоянными, близкими к нормальным.

Когда проверяют каждую отдельную часть АВУ, то погрешность распределяется пропорционально, согласно 7.2.3.4.

Рабочее состояние АВУ при смоделированных условиях должно быть зафиксировано для каждого испытания.

Если испытание осуществляется для комплектации АВУ, отличной от нормальной, то процедура должна быть согласована между уполномоченным метрологическим органом, утверждающим тип, и заявителем.

А.6.1.2 Требования к имитаторам

А.6.1.2.1 Общие требования

Там, где это разрешено, в имитаторы, применяемые для испытаний на воздействие влияющего фактора и помехи, следует включать все электронные устройства системы взвешивания.

А.6.1.2.2 Смоделированная нагрузка

Смоделированная нагрузка должна включать в себя весоизмерительный датчик и средство приложения испытательных нагрузок. Там, где это невозможно, например, для АВУ с большим нагружением, таких как АВУ, устанавливаемые на транспортные средства, может быть применен смоделированный весоизмерительный датчик, или альтернативно интерфейс датчика может быть модифицирован с учетом масштабного коэффициента, чтобы получать результат при малых испытательных нагрузках.

Смоделированная нагрузка должна подавать минимальный входящий сигнал, равный μV_{min} (минимальное входное напряжение на одно деление шкалы).

Сходимость и стабильность смоделированной нагрузки весоизмерительного датчика должна позволить определить эксплуатационные характеристики АВУ по крайней мере с той же самой точностью, что и при испытаниях с гирями.

А.6.1.2.3 Документация

К смоделированным нагрузкам применимы термины, относящиеся к аппаратному обеспечению и функциональности испытуемого средства измерения, и другая документация, относящаяся к воспроизводимости условий испытаний. Эта информация должна быть включена в протокол испытаний или прилагаться к нему.

А.6.2 Испытания на воздействие влияющего фактора (4.9)

Обзор испытаний*:

Испытание	Пункт
Статические температуры	А.6.2.1
Влияние температуры на показание АВУ без нагрузки	А.6.2.2
Влажный нагрев, стабильное состояние — без конденсации	А.6.2.3
Колебания напряжения в сети переменного тока	А.6.2.4
Колебания напряжения в сети постоянного тока, включая перезаряжаемые батареи, если возможна полная (пере)зарядка батареи в процессе работы	А.6.2.5
Колебания источника питания (постоянного тока) на основе неперезаряжаемой батареи, включая питание от перезаряжаемой батареи, если (пере)зарядка в процессе работы АВУ невозможна	А.6.2.6
Колебания напряжения автомобильного аккумулятора на 12 В или 24 В	А.6.2.7
Наклон	А.6.2.8

А.6.2.1 Статические температуры (4.9.1)

Испытания на воздействие статических температур проводят в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60068-2-1, ГОСТ Р МЭК 60068-2-2, международным стандартом [10] и таблицей 8.

Таблица 8

Внешний фактор	Условие испытания	Нормативный документ
Статическая температура	Нормальная температура 20 °С	
	Повышенная до определенного значения температура в течение 2 часов	ГОСТ Р МЭК 60068-2-2
	Пониженная до определенного значения температура в течение 2 часов	ГОСТ Р МЭК 60068-2-1
	5 °С, если в пределах указанного значения	[10]
	Нормальная температура 20 °С	
Примечание — Справочная информация приведена в международном стандарте [10].		

*) Для всех испытаний предел допускаемой погрешности (MPE) — как указано в 4.6.

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.1 в условиях сухого нагрева (без конденсации) и холода. Испытания по А.6.2.2 могут быть проведены во время этого испытания.
Краткое описание метода испытаний:	Испытание заключается в выдержке испытуемого оборудования для подачи определенного напряжения в течение периода времени, достаточного для достижения температурной стабильности и для проведения необходимых измерений.
Предварительное установление требуемого состояния:	16 часов.
Состояние ИО:	На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или большего времени прогрева, указанного изготовителем. Источник питания должен быть включен во время проведения испытания. Устройства установки нуля и слежения за нулем должны быть готовы для нормальной работы.
Стабилизация:	2 часа для каждой температуры в условиях «свободного воздуха». Под условиями «свободного воздуха» понимают минимальную циркуляцию воздуха для поддержания уровня стабильной температуры.
Температура:	В соответствии с 4.9.1.
Последовательность температур:	Нормальная температура (как правило 20 °С, кроме АВУ классов XI и Y(I), среднее значение пределов указанной температуры): а) Повышенная до определенного значения; б) Пониженная до определенного значения; в) Температура 5 °С для указанного диапазона; г) Нормальная температура.
Барометрическое давление:	Для АВУ классов XI и Y(I) должны учитываться изменения барометрического давления.
Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.
Испытание на взвешивание:	После стабилизации при нормальной температуре и вновь при каждой заданной температуре проводят испытание на взвешивание в автоматическом режиме на максимальной скорости взвешивания (см. А.5.1.1.), за исключением положений, указанных в 8.4.5, применяя испытательные нагрузки и число взвешиваний согласно 8.1.1 и 8.1.2. (Для неавтоматических (статических) испытаний следует смотреть А.6.1.2). Записывают следующее: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) значение испытательной нагрузки; д) показания (по ходу выполнения); е) погрешности; ж) эксплуатационные характеристики.
Максимально допустимые отклонения:	Все предписанные функции должны выполняться. Все показания должны быть в пределах допускаемых погрешностей, приведенных в 4.6.

А.6.2.2 Влияние температуры на показание АВУ без нагрузки (4.9.1.3)

В настоящее время не разработан документ, устанавливающий метод испытаний. Испытание проводят, как указано ниже.

Испытание не проводится для АВУ, имеющих автоматическую установку нуля как часть каждого цикла автоматического взвешивания.

АВУ должно быть установлено на нуль и затем изменена температура до предписанных выше наибольшего и наименьшего значений, а также до 5 °С. После стабилизации должна быть определена погрешность показания нуля. Вычисляют изменение показаний нуля на 1 °С (для весов классов XI и Y(I)) или 5 °С (для других весов). Должно быть вычислено изменение показания нуля на 1 °С (для АВУ классов XI и Y(I)) или на 5 °С (для АВУ других классов). Изменения этих погрешностей через каждые 1 °С (для АВУ классов XI и Y(I)) или 5 °С (для АВУ других классов) вычисляют для любых двух последовательных температур данного испытания.

Это испытание может быть выполнено вместе с температурными испытаниями по А.6.2.1. Затем должны быть дополнительно определены погрешности нуля непосредственно перед переходом к следующему значению температуры и через два часа после стабилизации АВУ при данной температуре.

Примечание — Перед этими измерениями не допускается предварительное нагружение.

Если АВУ снабжено автоматическим устройством установки нуля или слежения за нулем, то оно не должно находиться в действии во время испытания.

Максимально разрешаемые отклонения:	Изменение показания нуля не должно превышать значения одного интервала поверочной шкалы для разности температуры в 1 °С (для АВУ классов XI и Y(I)) или 5 °С (для АВУ других классов).
Состояние ИО:	Испытуемое оборудование подключено к источнику, оно находится во включенном состоянии в течение времени равного или большего времени прогрева, указанного изготовителем. Источник питания должен быть включен во время проведения испытания.
Барометрическое давление:	Для АВУ классов XI и Y(I) необходимо учитывать барометрическое давление.

А.6.2.3 Влажный нагрев, стабильное состояние — без конденсации (6.1.2)

Эти испытания не применимы для весов классов XI и Y(I) или классов XII и Y(II), у которых *e* менее 1 г.

Испытание проводят в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60068-2-78, международным стандартом [11] и таблицей 9.

Таблица 9

Внешний фактор	Условие испытания	Нормативный документ
Влажный нагрев, стабильное состояние	Предельно высокая температура и относительная влажность 85 % в течение 48 часов	ГОСТ Р МЭК 60068-2-78, [11]
Примечание — В качестве руководства для проведения испытаний на влажный нагрев применяют международный стандарт [11].		

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.1 в условиях высокой влажности и постоянной температуры.
Краткое описание метода	ИО должен быть испытан при пяти различных испытательных нагрузках (А.5.1.2) в неавтоматическом (статическом) режиме работы для АВУ, взвешивающих динамические и статические нагрузки независимо от условий, указанных в 8.4.5.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или большего времени прогрева, указанного изготовителем. Устройства установки нуля и слежения за нулем должны функционировать. Уход за ИО должен исключить возможность конденсациия влаги на АВУ.
Стабилизация:	3 часа при нормальной температуре и 50 % влажности. 2 дня при верхней границе температуры, как указано в 4.9.1.
Температура:	При нормальной температуре (20 °С или среднем значении температурного диапазона, если 20 °С находится вне этого диапазона) и при верхней границе температуры, как указано в 4.9.1.
Температура-влажность, периодичность 48 часов	При нормальной температуре 20 °С и 50 % влажности. При верхнем пределе температуры и 85 % влажности. При нормальной температуре 20 °С и 50 % влажности.
Барометрическое давление:	Для весов классов XI и Y(I) необходимо учитывать барометрическое давление.
Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.

Испытание на взвешивание:	После стабилизации ИО при нормальной температуре и относительной влажности 50 % прикладывают не менее пяти различных испытательных нагрузок или смоделированных нагрузок, выбранных по 8.1.1, проводят испытание неавтоматического (статического) режима работы (А.5.1.2) и записывают следующие данные: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики. После стабилизации ИО при верхней температурной границе и относительной влажности 85 % проводят испытание на взвешивание (А.5.1.2) и записывают данные, как указано выше. После стабилизации ИО при нормальной температуре и относительной влажности 50 % проводят испытание на взвешивание (А.5.1.2) и записывают данные, как указано выше. Перед проведением каждого испытания ИО должен полностью восстановиться.
Максимально допустимые отклонения:	Все предписанные функции должны выполняться. Все показания должны быть в пределах допускаемых погрешностей, указанных в 4.6.

А.6.2.4 Колебания напряжения в сети переменного тока (4.9.2)

Испытание на воздействие колебаний напряжения в сети переменного тока проводят в соответствии с техническим отчетом МЭК [12], ГОСТ Р 51317.4.1, ГОСТ Р 51317.4.11 и таблицей 10.

Таблица 10

Внешний фактор	Условие испытания		Нормативный документ
Колебание напряжения в сети переменного тока	U_{nom}		[12], ГОСТ Р 51317.4.1, ГОСТ Р 51317.4.11
	Верхний предел	110 % U_{max}	
	Нижний предел	85 % U_{max}	
	U_{nom}		
Примечание — Если АВУ питается от трехфазного источника, влияние колебаний напряжения следует испытывать последовательно для каждой фазы.			

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.1 в условиях колебаний напряжения в сети переменного тока.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний.
Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.

Испытание на взвешивание:	ИО должен быть испытан с одной испытательной нагрузкой, выбранной по 8.1.1 для критического значения. Испытание должно быть проведено в автоматическом режиме работы (А.5.1.1) или может быть проведено в неавтоматическом (статическом) режиме работы (А.5.1.2) для случаев, указанных в 8.4.5, в этом случае выбирают испытательную нагрузку равную или близкую к Min и испытательную нагрузку между 1/2 Max и Max. Необходимо учитывать изменения барометрического давления. После стабилизации ИО при нормальном напряжении испытывают АВУ без нагрузки, с одной нагрузкой или с моделированной нагрузкой и записывают следующие данные: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики. Повторяют испытание на взвешивание для каждого из значений напряжений, установленных в ГОСТ Р 51317.4.1 (для некоторых случаев повторяют испытания на взвешивание при крайних значениях диапазона напряжения), и записывают показания.
Максимально допустимые отклонения:	Все предписанные функции должны выполняться. Все показания должны быть в пределах допускаемых погрешностей, указанных в 4.6.

А.6.2.5 Колебания напряжения в сети постоянного тока (4.9.2)

Испытание на воздействие колебаний напряжения в сети постоянного тока, включая перезаряжаемые батареи, если возможна полная (пере)зарядка батареи в процессе работы АВУ, проводят в соответствии с А.6.2, исключая А.6.2.4, вместо которого проводят испытание в соответствии с международным стандартом [13] и таблицей 11.

Таблица 11

Внешний фактор	Условие испытания		Нормативный документ
Колебание напряжения в сети постоянного тока	U_{nom}		[13]
	Верхний предел:	U_{max}	
	Нижний предел:	Минимальное рабочее напряжение (см. 2.9.2)	
	U_{nom}		
Примечание — Если диапазон напряжения промаркирован, применяют его среднее значение как U_{nom}.			

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.1 в условиях колебаний напряжения в сети постоянного тока, включая перезаряжаемые батареи, если возможна (пере)зарядка батареи в процессе работы АВУ.
Краткое описание метода испытаний:	Испытание состоит в воздействии на ИО определенных значений напряжения питания на период времени, достаточный для достижения температурной стабильности и для проведения необходимых измерений.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию.

Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.
Испытание на взвешивание:	ИО должен быть испытан с одной испытательной нагрузкой, выбранной по 8.1.1 для критического значения. Испытание должно быть проведено в автоматическом режиме работы (А.5.1.1) или может быть проведено в неавтоматическом (статическом) режиме работы (А.5.1.2). Необходимо учитывать изменения барометрического давления. После стабилизации ИО при номинальном напряжении испытывают АВУ без нагрузки, с одной нагрузкой или с моделированной нагрузкой и записывают следующие данные: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики. Снижают напряжение на ИО до остановки работы АВУ, как указано в технических условиях и метрологических требованиях, и записывают показания.
Максимально допустимые отклонения:	Все предписанные функции должны выполняться. Все показания должны быть в пределах допускаемых погрешностей, указанных в 4.6.

А.6.2.6 Колебания источника питания (постоянного тока) на основе неперезаряжаемой батареи, включая питание от перезаряжаемой батареи, если (пере)зарядка в процессе работы АВУ невозможна (4.9.2)

Испытания АВУ с аккумуляторным источником питания должны соответствовать А.6.2, исключая А.6.2.4, А.6.2.5, и А.6.2.7, которые могут быть заменены испытанием, приведенным в таблице 12.

Таблица 12 — Испытание на воздействие колебаний аккумуляторного напряжения

Внешний фактор	Условие испытания	Нормативный документ
Колебание напряжения заряженной аккумуляторной батареи (постоянного тока)	U_{nom}	Стандарты для данного испытания отсутствуют
	Минимальное рабочее напряжение (см. 4.9.2)	
	U_{nom}	
Примечание — Если диапазон напряжения промаркирован, применяют его среднее значение как U_{nom}.		

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.1 в условиях колебаний напряжения источника питания на основе неперезаряжаемой аккумуляторной батареи (постоянного тока), включая перезаряжаемую батарею, если в процессе работы АВУ (пере)зарядка невозможна.
Краткое описание метода испытаний:	Испытание состоит в воздействии на ИО определенных значений напряжения от батареи на период времени, достаточный для достижения температурной стабильности и для проведения необходимых измерений.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	На ИО подано питание от батареи. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию.

Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.
Информация об испытании:	ИО должен быть испытан с одной испытательной нагрузкой, выбранной по 8.1.1 для критического значения. Испытание должно быть проведено в автоматическом режиме работы (А.5.1.1) или может быть проведено в неавтоматическом (статическом) режиме работы (А.5.1.2). Необходимо учитывать изменения барометрического давления. После стабилизации ИО при номинальном напряжении испытывают АВУ без нагрузки, с одной нагрузкой или смоделированной нагрузкой и записывают следующие данные: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики. Снижают напряжение на ИО до остановки работы АВУ, как указано в технических условиях и метрологических требованиях, и записывают показания.
Максимально допустимые отклонения:	Все предписанные функции должны выполняться. Все показания должны быть в пределах допускаемых погрешностей, указанных в 4.6.

А.6.2.7 Колебания напряжения автомобильного аккумулятора на 12 В или 24 В (4.9.2)

Испытания АВУ на колебание напряжения с источником питания от автомобильного аккумулятора на 12 В и 24 В должны соответствовать А.6.2, исключая А.6.2.4 и А.6.2.5, которые могут быть заменены испытанием, приведенным в международном стандарте [14] и таблице 13.

Таблица 13

Внешний фактор	Условие испытания			Нормативный документ
	U_{nom}	Верхний предел	Нижний предел	
Колебание напряжения автомобильного аккумулятора на 12 В и 24 В	12 В	16 В	9 В	[14]
	24 В	32 В	16 В	
Примечание — Номинальное значение напряжения U_{nom} электросистемы автомобиля как правило 12 В или 24 В. Но в действительности напряжение на клеммах батареи может сильно колебаться.				

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.1 в условиях колебания напряжения автомобильного аккумулятора на 12 В и 24 В.
Краткое описание метода испытаний:	Испытание состоит в воздействии на ИО определенных значений напряжения от батареи на период времени, достаточный для достижения температурной стабильности и для проведения необходимых измерений.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	На ИО подано питание от батареи. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию.
Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.

Испытание на взвешивание:	ИО должен быть испытан с одной испытательной нагрузкой, выбранной по 8.1.1 для критического значения. Испытание должно быть проведено в автоматическом режиме работы (А.5.1.1) или может быть проведено в неавтоматическом (статическом) режиме работы (А.5.1.2). Необходимо учитывать изменения барометрического давления. После стабилизации ИО при номинальном напряжении испытывают АВУ без нагрузки, с одной нагрузкой или смоделированной нагрузкой и записывают следующие данные: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики. Снижают напряжение на ИО до остановки работы АВУ, как указано в технических условиях и метрологических требованиях, и записывают показания.
Максимально допускаемые отклонения:	Все предписанные функции должны выполняться. Все показания должны быть в пределах допускаемых погрешностей, указанных в 4.6.

А.6.2.8 Наклон (4.9.3)

В настоящее время не разработан документ, устанавливающий метод испытаний. Испытание проводят, как указано ниже.

Примечание — Данному испытанию подвергают АВУ, которые не будут устанавливаться надолго (навсегда). Это испытание не требуется для передвижных АВУ с устройством установки по уровню и индикатором уровня, если оно может быть установлено таким образом, чтобы наклон можно было отрегулировать не более чем до 1 %.

АВУ, не предназначенное для установки в фиксированном положении, у которого нет устройства установки по уровню и индикатора уровня, или устройство, устанавливаемое или встроенное в транспортное средство, следует испытывать следующим образом.

Информация об испытании:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 4.9.3.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	На ИО подано питание от батареи. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. Питание сохраняется на весь период проведения испытания. Устройства установки нуля и слежения за нулем должны быть настроены, как для работы в нормальных условиях, и находиться в действии.
Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.
Жесткость испытания:	Испытание на работоспособности с нагрузками близкими к Min и Max при 5%-ном наклоне. Для АВУ, устанавливаемых на транспортное средство или встроенных в него, испытание проводят при наклоне 10 % или при более низком значении, установленном изготовителем для АВУ, имеющих устройство, ограничивающее уровень наклона. Где применимо, должно проводиться испытание работы устройства, ограничивающего уровень наклона.
Испытание на взвешивание:	Проводят испытание работоспособности, как описано в 7.2.3.1 (но только при использовании нагрузок, близких к Min и Max) для каждого из следующих положений АВУ. Испытание должно быть проведено во время автоматического режима работы, за исключением случаев, приведенных в 8.4.5. Настраивают ИО на нулевое показание для каждого нового положения перед испытанием АВУ на работоспособность: а) нормальное положение, б) t, %, в переднем продольном направлении, в) t, %, в обратном продольном направлении, г) t, %, в верхнем поперечном направлении, д) t, %, в нижнем поперечном направлении, е) нормальное положение, где t, %, равно значению наклона, указанного выше в пункте «Жесткость испытания».

Записывают:
а) дату и время;
б) температуру;
в) относительную влажность;
г) подаваемое напряжение;
д) значение испытательной нагрузки;
е) показания (по ходу выполнения);
ж) погрешности;
и) эксплуатационные характеристики.

Максимально допустимые отклонения:

Все предписанные функции должны выполняться.
Все погрешности должны быть в пределах допускаемых погрешностей, приведенных в 4.6.

А.6.3 Испытания на воздействие помех (6.1.3)

Обзор испытаний*

Наименование испытания	Пункт
Кратковременные падения напряжения в сети переменного тока	А.6.3.1
Кратковременные изменения напряжения, протекающие в сети электропитания, на входных и выходных цепях и линиях связи	А.6.3.2
Импульсные помехи в сети на входных и выходных цепях и линиях связи	А.6.3.3
Электростатический разряд	А.6.3.4
Электромагнитная устойчивость	А.6.3.5
Электрические наводки для АВУ, питаемых от батарей дорожных транспортных средств	А.6.3.6

Перед каждым испытанием погрешность округления должна быть установлена как можно ближе к нулю.

Если на АВУ есть интерфейсы (или их имитатор), то применение этих интерфейсов с другим оборудованием должно быть смоделировано при испытаниях. Для этого соответствующее внешнее устройство (периферийное) или трехметровый кабель интерфейса для имитации импеданса интерфейса другого оборудования должен быть соединен с каждым отдельным типом интерфейса.

А.6.3.1 Кратковременные падения напряжения в сети переменного тока

Испытания на кратковременные снижения напряжения (падения и кратковременные прерывания) проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.11 и таблицей 14.

Таблица 14

Внешний фактор	Технические условия испытания			Нормативный документ
Падения и прерывания напряжения	Испытание	Снижение амплитуды до	Продолжительность/число циклов	ГОСТ Р 51317.4.11
	a	0 %	0,5	
	b	0 %	1	
	c	40 %	10	
	d	70 %	25	
	e	80 %	250	
	Короткое прерывание	0 %	250	

Примечание — Для проведения испытания должен использоваться испытательный генератор понижения амплитуды одного или более полупериодов (на пересечении нуля) напряжения сети переменного тока в заданный период времени. Характеристики генератора должны быть отъюстированы перед его подключением к ИО. Прерывания напряжения должны быть повторены 10 раз с интервалами между испытаниями не менее 10 с.

* Для всех испытаний проверяют значение промаха sf (3.4.3.9).

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.3 в условиях кратковременных падений и прерываний напряжения питания, при наблюдении за показанием взвешивания одной статической нагрузки.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или большего времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний. Во время испытания не должно быть регулирования установки нуля, за исключением переустановки, после промаха.
Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.
Испытание на взвешивание:	ИО следует испытывать с одной малой статической испытательной нагрузкой. Все факторы стабилизируют при номинальных нормальных условиях. Прикладывают одну испытательную или смоделированную нагрузку. Записывают: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики. Следуя техническим условиям испытаний таблицы 14, осуществляют прерывания подачи напряжения соответствующей продолжительности/числа циклов и проводят испытание, как указано в ГОСТ Р 51317.4.11. В этот период наблюдают, как влияет данное воздействие на ИО, и делают соответствующую запись.
Максимально допустимые отклонения:	Разность между показаниями результата взвешивания при воздействии на АВУ помехи и без нее или не должна превышать значения 1 *e*, или АВУ должно обнаруживать промах и реагировать на него.

А.6.3.2 Кратковременные изменения напряжения, протекающие в сети электропитания, на входных и выходных цепях и линиях связи

Испытание на воздействие электрических всплесков (испытание на воздействие быстропротекающих переходных процессов) проводят на положительных и отрицательных полюсах не менее одной минуты для каждой полярности в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4 и таблицами 15 и 16.

Таблица 15 — Порты сигнальных линий и линий управления

Внешний фактор	Условие испытания	Нормативный документ
Режим быстропротекающего переходного процесса общего вида	0,5 кВ (пик), 5/50 нс T_1/T_h, 5 кГц — повторяемая частота	ГОСТ Р 51317.4.4
Примечание — Применимо только для портов или стыковочных соединений с кабелями, длина которых превышает 3 м в соответствии с функциональной спецификацией изготовителя.		

Таблица 16 — Входные и выходные порты электропитания переменного и постоянного тока

Внешний фактор	Условие испытания	Нормативный документ
Режим быстропротекающего переходного процесса общего вида	0,5 кВ (пик), 5/50 нс T_1/T_h, 5 кГц — повторяемая частота	ГОСТ Р 51317.4.4
Примечание — Порты постоянного тока не применимы к устройствам, работающим от батареи, которые не могут быть соединены с основным источником питания во время эксплуатации.		

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.3 в условиях наложения электрических всплесков (быстропротекающих переходных процессов) на основное напряжение питания и на цепи ввода/вывода и линии связи (если таковые имеются) во время наблюдения за показаниями при взвешивании одной статической испытательной нагрузки.
Краткое описание метода испытаний:	Продолжительность испытания — не более одной минуты для каждой амплитуды и полярности. Входная цепь должна иметь блокирующие фильтры для предотвращения рассеивания в сети энергии импульсов (электрических всплесков). Для ввода электрических всплесков в схемы ввода/вывода и линиях связи применяют емкостные клещи связи, как указано в ГОСТ Р 51317.4.4.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	Параметры испытательного генератора должны быть проверены перед присоединением к ИО. На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний. Функции установки нуля не должны функционировать. Во время испытания не должно быть регулирования установки нуля, за исключением переустановки, после промаха.
Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.
Стабилизация:	Перед любым испытанием следует стабилизировать ИО при постоянных значениях параметров окружающей среды.
Испытание на взвешивание:	ИО следует испытывать с одной малой статической испытательной нагрузкой. Необходимо учитывать изменение барометрического давления. Перед каждым испытанием стабилизируют ИО при нормальных постоянных условиях. Прикладывают одну испытательную или смоделированную нагрузку. Записывают: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики.
Максимально допустимые отклонения:	Разность между показаниями результата взвешивания при воздействии на АВУ помехи и без нее или не должна превышать значения 1 *e*, или АВУ должно обнаруживать промах и реагировать на него.

А.6.3.3 Импульсные помехи в сети на входных и выходных цепях и линиях связи

Испытания на воздействие импульсных помех проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5 и таблицей 17.

Таблица 17

Внешний фактор	Условие испытания	Нормативный документ
Импульсные помехи в сети на входных и выходных цепях и линиях связи	0,5 кВ (пик) между линиями, 1,0 кВ между линией и землей: а) на линиях питания переменным током по 3 положительных и 3 отрицательных импульса должны быть приложены синхронно с питающим напряжением переменного тока (АС) с углами 0°, 90°, 180° и 270°; б) 3 положительных и 3 отрицательных импульса должны быть приложены на линиях питания постоянным током (DC) и на входных и выходных цепях и линиях связи	ГОСТ Р 51317.4.5
Примечание — Данное испытание проводят в случаях, когда в типовых ситуациях есть риск значительных влияний перепадов. Как правило, это касается случаев, когда установки снаружи и/или внутри помещений подключены к длинным сигнальным линиям (более 30 м или к линиям, частично или полностью расположенным снаружи зданий, безотносительно к их длине). Испытанию должны подвергаться силовые линии и другие линии связи, для управления, передачи данных и сигналов, упомянутых выше. Также испытанию подвергаются АВУ с питанием от постоянного тока, если силовое питание подается от сети постоянного тока.		

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.3 в условиях ввода импульсных помех отдельно в силовые линии питания, входящие и выходящие цепи и линии связи (если таковые имеются) во время наблюдения за показаниями при взвешивании одной статической испытательной нагрузки.
Краткое описание метода испытаний:	Испытание заключается в воздействии на испытуемое оборудование импульсных помех, для которых время нарастания, длительность импульса, пиковое значение выходного напряжения/тока на высокоимпедансной или низкоимпедансной нагрузке и минимальное время между двумя последовательными импульсами определены ГОСТ Р 51317.4.5. Входная цепь зависит от тех кабелей, в которые вводят импульсные помехи, и определена ГОСТ Р 51317.4.5.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	Параметры испытательного генератора должны быть проверены перед присоединением к ИО. На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний. Функции установки нуля не должны функционировать. Во время испытания не должно быть регулирования установки нуля, за исключением переустановки, после промаха.
Число испытательных циклов:	Не менее одного цикла.
Испытание на взвешивание:	ИО следует испытывать с одной малой статической испытательной нагрузкой. Необходимо учитывать изменение барометрического давления. Перед каждым испытанием стабилизируют ИО при нормальных постоянных условиях. Прикладывают одну испытательную или смоделированную нагрузку. Записывают: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики.
Максимально допустимые отклонения:	Разность между показаниями результата взвешивания при воздействии на АВУ помехи и без нее или не должна превышать значения 1 *e*, или АВУ должен обнаруживать промах и реагировать на него.

А.6.3.4 Электростатический разряд

Испытания на воздействие электростатического разряда проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2 и таблицей 18.

Таблица 18

Внешний фактор	Технические условия испытаний		Нормативный документ
Электрический разряд	напряжение	Уровни[1)]	ГОСТ Р 51317.4.2
	Контактный разряд	6 кВ[2)]	
	Воздушный разряд	8 кВ	

[1)] «Уровень» для данного случая означает «вплоть до указанного уровня» (т. е. испытание следует проводить и для более низких уровней, установленных в ГОСТ Р 51317.4.2).

[2)] Контактный разряд в 6 кВ должен быть приложен к проводящим доступным частям — требование не распространяется на металлические контакты, например, батарейные гнезда или выводы розетки.

Контактный разряд является предпочтительным методом испытания. Должно быть проведено 20 разрядов (10 с положительной полярностью и 10 с отрицательной полярностью) на каждой доступной металлической части

корпуса. Период времени между последовательными разрядами должен быть не менее 10 с. В случае непроводящего корпуса, разряды должны быть приложены к горизонтальным и вертикальным соединенным плоскостям, как указано в ГОСТ Р 51317.4.2. Воздушные разряды должны применять в случае невозможности применения контактных разрядов. Не требуется проведения испытаний с другими (более низкими) напряжениями, не представленными в таблице 18.

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.3 в условиях воздействия на ИО электростатических разрядов во время наблюдения за показаниями при взвешивании одной статической испытательной нагрузки.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	Параметры испытательного генератора должны быть проверены перед присоединением к ИО. На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний. Функции установки нуля не должны функционировать. Во время испытания не должно быть регулирования установки нуля, за исключением переустановки, после промаха.
Число циклов:	Не менее одного цикла.
Испытание на взвешивание:	ИО следует испытывать с одной малой статической испытательной нагрузкой. Необходимо учитывать изменение барометрического давления. Перед каждым испытанием стабилизируют ИО при нормальных постоянных условиях. Прикладывают одну испытательную или смоделированную нагрузку. Записывают: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики.
Максимально допустимые отклонения:	Разность между показаниями результата взвешивания при воздействии на АВУ помехи и без нее или не должна превышать значения 1 *e*, или АВУ должно обнаруживать промах и реагировать на него.

А.6.3.5 Электромагнитная устойчивость

А.6.3.5.1 Испытания на электромагнитную устойчивость

Испытания на воздействие радиочастотных электромагнитных полей проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3 и таблицей 19.

Немодулированную несущую испытательного сигнала подстраивают к значению, полученному при испытании. Для выполнения испытания несущую дополнительно модулируют.

Таблица 19 — Электромагнитная устойчивость.

Внешний фактор	Частотные диапазоны, МГц	Напряженность поля, В/м	Нормативный документ
Радиочастотное электромагнитное поле	От 80 до 2000[1)]	10	ГОСТ Р 51317.4.3
	От 26 до 80[2)]		
	От 1400 до 2000		
Модуляция	80%-ная амплитудная модуляция, 1 кГц, синусоида		

[1)] В ГОСТ Р 51317.4.3 установлены испытательные уровни свыше 80 МГц. Для частот нижнего диапазона рекомендуется методика испытаний для наведенных помех радиочастот (А.6.3.5.2).

[2)] Для АВУ, не имеющих питания от сети или других доступных портов ввода/вывода, вследствие чего испытания по А.6.3.5.2 не могут быть проведены, нижняя граница волнового испытания составляет 26 МГц.

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.3 в условиях воздействия определенных электромагнитных полей во время наблюдения за показаниями при взвешивании одной небольшой статической нагрузки.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	Параметры испытательного генератора должны быть проверены перед присоединением к ИО. На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение, времени равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний. Функции установки нуля не должны функционировать. Во время испытания не должно быть регулирования установки нуля, за исключением переустановки, после промаха.
Число циклов:	Не менее одного цикла.
Испытание на взвешивание:	ИО следует испытывать с одной малой статической испытательной нагрузкой. Необходимо учитывать изменение барометрического давления. Перед каждым испытанием стабилизируют ИО при нормальных постоянных условиях. Прикладывают одну испытательную или смоделированную нагрузку. Записывают: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики.
Максимально допустимые отклонения:	Разность между показаниями результата взвешивания при воздействии на АВУ помехи и без нее или не должна превышать значения 1 *e*, или АВУ должно обнаруживать промах и реагировать на него.

А.6.3.5.2 Испытания на устойчивость к наведенному электромагнитному полю

Испытания на воздействие наведенных радиочастотных и электромагнитных полей проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.6 и таблицей 20.

Немодулированную несущую испытательного сигнала подстраивают к значению, полученному при испытании. Для выполнения испытания несущую дополнительно модулируют.

Таблица 20 — Устойчивость к наведенному электромагнитному полю

Внешний фактор	Частотные диапазоны МГц	Радиочастотная амплитуда (50 Ом), В (электродвижущая сила)	Нормативный документ
Наведенное электромагнитное поле	От 0,15 до 80	10 В	ГОСТ Р 51317.4.6
Модуляция	80 % амплитудная модуляция, 1 кГц, синусоида		
Примечание — Испытание не применяется для АВУ, не имеющих питания от сети или других доступных портов ввода.			

Должны быть применены устройства связи/развязки для соответствующего ввода помехи от наведенного электромагнитного поля (во всем частотном диапазоне с определенным общим импедансом на порте ИО) в различные кабели, подключенные к ИО.

Дополнительная информация к методу испытаний:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.3 в условиях воздействия наведенных электромагнитных полей во время наблюдения за показаниями при взвешивании одной небольшой статической нагрузки.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.

Состояние ИО:	Параметры испытательного генератора должны быть проверены перед присоединением к ИО. На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний. Функции установки нуля не должны функционировать. Во время испытания не должно быть регулирования установки нуля, за исключением переустановки, после промаха.
Число циклов:	Не менее одного цикла.
Испытание на взвешивание:	ИО следует испытывать с одной малой статической испытательной нагрузкой. Необходимо учитывать изменение барометрического давления. Перед каждым испытанием стабилизируют ИО при нормальных постоянных условиях. Прикладывают одну испытательную или смоделированную нагрузку. Записывают: а) дату и время; б) температуру; в) относительную влажность; г) подаваемое напряжение; д) значение испытательной нагрузки; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики.
Максимально допустимые отклонения:	Разность между показаниями результата взвешивания при воздействии на АВУ помехи и без нее или не должна превышать значения 1 e, или АВУ должно обнаруживать промах и реагировать на него.

А.6.3.6 Электрические наводки для АВУ, питаемых от батарей дорожных транспортных средств

А.6.3.6.1 Наводки в цепях питания от 12 В или 24 В автомобильного аккумулятора

Испытания проводят в соответствии с требованиями международного стандарта [15] и таблицей 21.

Таблица 21 — Наводки в цепях питания от 12 В или 24 В

Внешний фактор	Показатели испытания			Нормативный документ
Наводки в цепях питания от 12 В или 24 В	Испытательный импульс	Значение импульса U_s		[15]
		U_{nom} = 12 В	U_{nom} = 24 В	
	2a	+50 В	+50 В	
	2b[1)]	+10 В	+20 В	
	3a	–150 В	–200 В	
	3b	+100 В	+200 В	
	4	–7 В	–16 В	

[1)] Испытательный импульс 2b применяют только в случае, если АВУ соединено с батареей через основной переключатель зажигания автомобиля, т. е. если изготовитель не установил, что АВУ следует непосредственно (или через его собственный основной переключатель) подсоединять к батарее.

Дополнительная информация к методу испытаний:

Применяемый стандарт:	[15] - пункт 5.6.2: Испытательный импульс 2a + b, - пункт 5.6.3: Испытательный импульс 3a + 3b, - пункт 5.6.4: Испытательный импульс 4.
Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.3 при следующих причинах возникновения помех во время наблюдения показаний при одной малой испытательной нагрузке: - помехи возникают как переходные процессы, обусловленные индуктивностью питающей обмотки, при внезапном прерывании тока в устройстве, соединенном параллельно с ИО (импульс 2a);

Цель испытания:	- помехи возникают как переходные процессы от двигателей постоянного тока при выключении зажигания (импульс 2b); - помехи возникают как переходные процессы на линиях электропитания в результате переключений (импульсы 3a и 3b); - помехи возникают вследствие снижения напряжения, вызываемого запуском статора двигателя внутреннего сгорания (импульс 4).
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Состояние ИО:	Параметры испытательного генератора должны быть проверены перед присоединением к ИО. На ИО подают нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний. Функции установки нуля не должны функционировать. Во время испытания не должно быть регулирования установки нуля, за исключением переустановки, после промаха.
Стабилизация:	Перед испытанием стабилизируют ИО при постоянных внешних условиях.
Испытание на взвешивание:	Испытание состоит в воздействии на ИО наведенных помех (изменения питающего напряжения от прямой короткой наводки на цепь электропитания), значения и характер которых приведены в таблице 21. Необходимо принять во внимание изменения в давлении воздуха. При испытании статической нагрузкой записывают: а) дату и время, б) температуру, в) относительную влажность, г) напряжение питания, д) испытательную нагрузку, е) показания (по ходу выполнения), ж) погрешности, и) эксплуатационные характеристики. Повторяют взвешивание для определенных значений напряжения и записывают показания.
Максимально допустимые отклонения:	Разность между показаниями результата взвешивания при воздействии на АВУ помехи и без нее или не должна превышать значения 1 *e*, или АВУ должно обнаруживать промах и реагировать на него.

А.6.3.6.2 Наводки по другим линиям, отличающимся от цепей питания

Испытания проводят в соответствии с требованиями международного стандарта [16] и таблицей 22.

Таблица 22 — Воздействие помех, обусловленных емкостными и индуктивными связями, по линиям, отличающимся от цепей электропитания

Внешний фактор	Показатели испытания			Нормативный документ
Помехи по линиям, отличающимся от цепей питания	Импульс	Значения импульса U_s		[16]
	a	U_{nom} = 12 В	U_{nom} = 24 В	
	b	– 60 В	– 80 В	
		+40 В	+80 В	

Дополнительная информация к методу испытаний:

Применяемый стандарт:	[16], пункт 4.5: Испытательные импульсы a и b.
Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 6.1.3 в условиях перепадов напряжения, происходящих в других линиях в результате переключений (импульсы a и b).
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.

Состояние ИО:	Параметры испытательного генератора должны быть проверены перед присоединением к ИО. На ИО подано нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию и не проводят регулирование во время испытаний. Функции установки нуля не должны функционировать. Во время испытания не должно быть регулирования установки нуля, за исключением переустановки, после промаха.
Стабилизация:	Перед испытанием стабилизируют ИО при постоянных внешних условиях.
Испытание на взвешивание:	Испытание состоит в том, чтобы подвергать ИО воздействию наведенных помех (перепадов напряжения при емкостной или индуктивной наводке на цепи, не относящиеся к электропитанию), значения и характер которых приведены в таблице 21. Необходимо принять во внимание изменения в давлении воздуха. При испытании статической нагрузкой записывают: а) дату и время, б) температуру, в) относительную влажность, г) напряжение питания, д) испытательную нагрузку, е) показания (по ходу выполнения), ж) погрешности, и) эксплуатационные характеристики. Повторяют взвешивание для определенных значений напряжения и записывают показания.
Максимально допустимые отклонения:	Разность между показаниями результата взвешивания при воздействии на АВУ помехи и без нее или не должна превышать значения 1 e, или АВУ должно обнаруживать промах и реагировать на него.

Примечание — АВУ должно соответствовать положениям пункта 6.1.3 для транспортного средства любого типа.

А.7 Испытание стабильности чувствительности (8.5.3)

Это испытание не применимо к АВУ классов XI и Y (I).

Метод испытания:	Стабильность чувствительности.
Цель испытания:	После проведения эксплуатационных испытаний ИО его следует проверить на соответствие 8.5.3
Ссылка на стандарт:	Ссылка на стандарт не может быть дана в настоящее время.
Краткое описание метода испытаний:	Испытание состоит в наблюдении за изменениями погрешности ИО при достаточно постоянных условиях окружающей среды (как правило, нормальные лабораторные условия окружающей среды), для различных периодов: перед, в течение и после проведения эксплуатационных испытаний ИО. Если конструкцией АВУ предусмотрено встроенное устройство регулирования чувствительности, то во время испытания это устройство необходимо применять перед каждым измерением, чтобы оценить его собственную стабильность и возможность применения. Эксплуатационные испытания должны включать в себя температурные испытания и, если приемлемо, испытание на влажный нагрев. Могут быть проведены и другие испытания, указанные в приложении А. Во время проведения испытания ИО должен быть дважды отключен от сетевого или батарейного источника питания на время, не меньшее восьми часов. Число отключений может быть увеличено, если это определено изготовителем или — при отсутствии какой-либо специальной инструкции — по усмотрению уполномоченного метрологического органа. При проведении настоящего испытания необходимо принимать во внимание инструкции по эксплуатации АВУ, прилагаемые изготовителем. При достаточно постоянных условиях окружающей среды следует дать ИО возможность стабилизироваться после включения в течение не менее пяти часов и не менее 16 часов после проведения температурных испытаний и испытаний на влажный нагрев.

Жесткость испытания:	Продолжительность испытания: 28 дней или время, необходимое для проведения эксплуатационных испытаний, в зависимости от того, какое из них меньше. Интервал времени t между испытаниями: $0,5 \le t \le 10$ (дней), измерения должны быть равномерно распределены в течение испытательного периода. Испытательная нагрузка: статическая испытательная нагрузка, значение которой близко к максимальной нагрузке Max. Во время всего процесса испытания должны быть применены одни и те же испытательные гири.
Наибольшие допускаемые отклонения:	Все функции должны выполняться правильно. Для каждого из n проводимых испытаний колебания измеренных значений нагрузки не должны превышать 1/2 абсолютного значения MPE, указанного в таблице 6.
Число испытаний n	$n \ge 8$. Если результаты испытаний указывают на тенденцию непрерывного увеличения или уменьшения погрешности в одном направлении, то следует провести дополнительные испытания до тех пор, пока эта тенденция не прекратится или не изменит направление, или пока погрешность не превысит наибольшее допускаемое отклонение.
Предварительное установление требуемого состояния:	Не требуется.
Испытательное оборудование:	Поверенные эталоны массы.
Состояние ИО:	На ИО подают нормальное напряжение от источника питания. АВУ находится во включенном состоянии в течение времени, равного или более времени прогрева, указанного изготовителем. До испытания настраивают ИО как можно ближе к нулевому показанию. Если в ИО предусмотрена возможность автоматического слежения за нулем, то во время испытания эту функцию необходимо отключить.
Последовательность испытания:	Перед каждым испытанием стабилизируют ИО при нормальных постоянных условиях. Прикладывают одну испытательную или смоделированную нагрузку и записывают следующие данные: а) дату и время; б) температуру; в) барометрическое давление; г) относительную влажность; д) испытательную нагрузку; е) показания (по ходу выполнения); ж) погрешности; и) эксплуатационные характеристики; к) изменения места испытания. При первом измерении для определения средней погрешности четыре раза повторяют обнуление и загрузку. При следующих измерениях делают это только один раз до тех пор, пока результат не выйдет за пределы установленного допуска или диапазон пяти наблюдений при измерении превысит значение 0,1 e. Дают ИО полностью восстановиться перед проведением любого другого испытания.

Библиография

[1] Международный словарь терминов в метрологии VIM (русско-англо-французско-немецко-испанский словарь основных и общих терминов в метрологии. — ИПК Издательство стандартов, 1998)

[2] OIML V 1 (2000) Международный словарь терминов в законодательной метрологии VIML (International vocabulary of terms in legal metrology (VIML))

[3] OIML B 3 (2003) Система сертификации OIML для измерительных приборов (OIML Certificate System for Measuring Instruments)

[4] OIML D 11 (2004) Общие требования к электронным измерительным приборам (General requirements for electronic measuring instruments)

[5] OIML D 28 (2004) Условно-истинное значение результата измерения в воздухе (пересмотр Р 33) (Conventional value of the result of weighing in air (Revision of 33))

[6] OIML R 87 (2004) Количество продукции в упаковках (Quantity of product in prepackages)

[7] OIML D 19 (1988) Испытание и утверждение типов средств измерений (Pattern evaluation and pattern approval)

[8] OIML D 20 (1988) Первичная и периодическая поверки средств измерений и измерительных процессов (Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes)

[9] OIML R 51—2 (2006) Автоматические весоизмерительные дозирующие устройства. Часть 2: Формат отчета об испытаниях типа (Automatic catchweighing instruments. Part 2: Test report format)

[10] МЭК 60068-3-1:2011 (IEC 60068-3-1:2011) Климатические испытания Часть 3—1. Сопроводительная документация и руководство. Испытания на холод и сухую жару (Environmental testing — Part 3—1: Supporting documentation and guidance — Cold and dry heat tests)

[11] МЭК 60068-3-4:2001 (IEC 60068-3-4:2001) Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 3—4. Сопроводительная документация и руководство. Испытания на влажное тепло (Environmental testing. Part 3—4: Supporting documentation and guidance. Damp heat tests)

[12] IEC/TR 61000-2-1:1990 Электромагнитная совместимость. Часть 2. Условия окружающей среды. Раздел 1. Электромагнитная обстановка, влияющая на низкочастотные проводимые помехи и прохождение сигналов в системах коммунального энергоснабжения (Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2: Environment — Section 1: Description of the environment — Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems)

[13] МЭК 60654—2:1979 с поправкой 1 (1992-09) IEC 60654—2:1979 with amendment 1 (1992-09) Рабочие условия измерений в процессе производства и контрольное оборудование. Часть 2. Мощность (Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment — Part 2: Power)

[14] ИСО 16750—2:2010 (ISO 16750—2:2010) Дорожный транспорт. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования. Часть 2. Электрические нагрузки (Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 2: Electrical loads)

[15] ИСО 7637—2:2011 (ISO 7637—2:2011) Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и взаимодействием. Часть 2. Нестационарная электропроводимость только по линиям электропитания (Road vehicles — Electrical disturbances from conduction and coupling — Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only)

[16] ИСО 7637—3:2007 (ISO 7637—3:2007) Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и взаимодействием. Часть 3. Передача электроэнергии в переходном режиме путем емкостной и индуктивной связи по линиям, не обеспечивающим электропитание (Road vehicles — Electrical disturbances from conduction and coupling — Part 3: Electrical transient transmission by capacitive and inductive coupling via lines other than supply lines)

УДК 681.26.089.6:006.354 ОКС 17.060 ОКП 42 7411
42 7413

Ключевые слова: автоматические весоизмерительные устройства, электронные весы, масса, масса брутто, масса нетто, нагрузка, тара, действительная цена деления шкалы, класс точности, влияющий фактор, показание, погрешность, чувствительность

Редактор *М.В. Глушкова*
Технический редактор *А.И. Белов*
Корректор *М.Н. Ганик*
Компьютерная верстка *Р.А. Кувaева*

Сдано в набор 15.01.2014. Подписано в печать 27.01.2014. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 5,44. Тираж 78 экз. Зак. 544.

Набрано в Издательском доме «Вебстер»
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru