ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.900— 2015/ OIML R 107-1: 2007

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЕСЫ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДИСКРЕТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СУММАРНОГО УЧЕТА

Часть 1

Метрологические и технические требования. Испытания

(OIML R 107-1:2007, Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers) Part 1: Metrological and technical requirements — Tests, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 310 «Весоизмерительные приборы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 ноября 2015 г. № 1901-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу OIML R 107-1:2007 «Весы автоматические суммирующие дискретного действия (суммирующие бункерные весы).

Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» («Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers) Part 1: Metrological and technical requirements», IDT).

Международный документ разработан Техническим подкомитетом ТК 9/ ПК 2 «Весоизмерительные приборы автоматического действия».

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного документа для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5)

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 ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www,gost.ru)

© Стандартинформ, 2016

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

Т Термины и определения . . . 1
Т.1 Основные определения . . . 1
Т.2 Конструкция весов . . . 2
Т.3 Метрологические характеристики . . . 4
Т.4 Показания и погрешности (indications and errors) . . . 5
Т.5 Нормальные условия измерений и влияющие факторы . . . 6
Т.6 Испытания . . . 7
Т.7 Обозначения и символы . . . 7
1 Область применения . . . 8
2 Метрологические требования . . . 8
2.1 Классы точности . . . 8
2.2 Максимально допустимые погрешности . . . 8
2.3 Вид цены деления шкалы . . . 9
2.4 Цена деления шкалы суммирования d_t . . . 9
2.5 Минимальное значение суммарной нагрузки Σmin . . . 9
2.6 Согласование между отсчетным и печатающим устройствами . . . 10
2.7 Влияющие факторы . . . 10
2.8 Единицы измерений . . . 10
3 Технические требования . . . 11
3.1 Пригодность для использования . . . 11
3.2 Безопасность эксплуатации . . . 11
3.3 Защита компонентов, интерфейсов и предустановленных элементов управления . . . 12
3.4 Индикация и запись результатов взвешивания . . . 12
3.5 Устройство для хранения информации . . . 13
3.6 Программное обеспечение . . . 14
3.7 Приборы с контрольными отсчетными устройствами . . . 14
3.8 Устройство установки на нуль . . . 15
3.9 Маркировочные надписи . . . 15
3.10 Поверочное клеймо . . . 16
4 Требования к электронным весам . . . 16
4.1 Общие требования . . . 16
4.2 Функциональные требования . . . 17
5 Метрологический контроль . . . 18
5.1 Утверждение типа . . . 18
5.2 Первичная поверка . . . 20
5.3 Дальнейший метрологический контроль . . . 21
6 Методы испытаний . . . 21
6.1 Общие процедуры испытания . . . 21
6.2 Контрольные весы и эталоны для испытаний . . . 22
6.3 Прерывание автоматической работы (А.5.1.2.3) . . . 22

6.4 Условно истинное значение массы испытательной нагрузки 22
6.5 Отображаемая масса 23
6.6 Погрешность для автоматического взвешивания 23
6.7 Экспертизы и проверки 23
Приложение А (обязательное) Процедуры испытаний автоматических весов дискретного действия для суммарного учета 24
Библиография 51

Введение

Публикация организации законодательной метрологии (МОЗМ) OIML R 107-1:2007 Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers) Part 1: Metrological and technical requirements — Tests NEQ)», подготовлена Техническим подкомитетом ТС 9/SC 2 «Автоматические весоизмерительные устройства», одобрена в 2007 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 МОЗМ в формате файлов PDF могут быть получены с сайта МОЗМ gost.e-ecolog.ru

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

Предисловие к международной рекомендации МОЗМ МР 107-1:2007

Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ) — всемирно известная межправительственная организация, главная цель которой заключается в гармонизации предписаний к средствам измерений и правил метрологического контроля, применяемых национальными метрологическими службами или подобными организациями государств — членов МОЗМ.

Основные виды публикаций МОЗМ:

- Международная рекомендация (МОЗМ МР) — образец документа, устанавливающего требования к метрологическим характеристикам средства измерений, а также определяющего методы и оборудование для проверки соответствия характеристик установленным требованиям. Государства — члены МОЗМ должны придерживаться положений рекомендации в максимальной возможно степени;
- Международный документ (МОЗМ Д) — информационный документ, служит для гармонизации и совершенствования работы в сфере законодательной метрологии;
- Международное руководство (учебное пособие) (МОЗМ Р) — информационный документ, служит руководством по применению основных требований в законодательной метрологии;
- Международный основополагающий документ (МОЗМ Б) — содержит описания правил работы различных структур и систем МОЗМ.

Проекты рекомендаций, документов и руководств подготавливают технические комитеты и подкомитеты, в которые входят представители стран — членов МОЗМ. На консультационной основе также участвуют определенные международные и региональные организации. Во избежание противоречивых требований к средствам измерений установлены взаимные соглашения между МОЗМ и такими организациями, как Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК). В результате, изготовители и пользователи средств измерений, испытательные лаборатории и т. д. могут пользоваться одновременно публикациями МОЗМ и этих организаций.

Международные рекомендации, документы, руководства и основополагающие документы издают на английском языке (Е), осуществляют их перевод на французский язык (F) и подвергают периодическому пересмотру.

Дополнительно МОЗМ публикует или участвует в публикации словарей (МОЗМ С) и периодически поручает экспертам в области законодательной метрологии подготовить экспертные отчеты (МОЗМ Э). Экспертные отчеты содержат информацию и советы и отражают исключительно точку зрения автора, а не технического комитета, подкомитета или МОЗМ.

Настоящая публикация МОЗМ МР 107-1, издания 2007 г., подготовлена Техническим подкомитетом ТС 9/SC2. Она была одобрена в 2007 г. Международным комитетом по законодательной метрологии для окончательной публикации и была представлена на Международной конференции по законодательной метрологии в 2008 г. для формального утверждения. Публикация заменяет предыдущую редакцию 1997 г.

Публикации МОЗМ в формате файлов PDF могут быть получены с сайта МОЗМ. Дополнительная информация по публикациям МОЗМ может быть получена в штаб-квартире организации:

Bureau International de Metrologie Legale
11, rue Turgot — 75009 Paris — France
Telephone: 33 (0)1 48 78 12 82
Fax 33 (0)1 42 82 17 27
E-mail: gost.e-ecolog.ru
Internet: gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЕСЫ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДИСКРЕТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СУММАРНОГО УЧЕТА

Часть 1

**Метрологические и технические требования
Испытания**

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Scale automatic digital for total registration. Part 1. Metrological and technical requirements. Tests

Дата введения — 2016—08—01

Т Термины и определения

Используемые в настоящем стандарте термины и определения соответствуют «Международному словарю основополагающих терминов в метрологии» [1], «Международному словарю терминов в законодательной метрологии» [2], международному документу МОЗМ «Система сертификации МОЗМ для измерительных приборов» [3] и международному документу МОЗМ «Общие требования к электронным измерительным приборам» [4].

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

Т.1 Основные определения

Т.1.1 **весы** (weighing instrument): Средство измерений, предназначенное для определения массы тела через силу тяжести, воздействующую на это тело.

Примечание — Применительно к настоящему стандарту термин «масса» означает «условная масса» или «условное значение результата взвешивания в воздухе» в соответствии с международной рекомендацией [4] и международным документом [5], тогда как «груз» («гиря») предпочтительно используется для материального воплощения массы, которое имеет свои физические и метрологические характеристики.

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

Т.1.2 **весы автоматического действия** (automatic weighing instrument): Весы, которые взвешивают и следуют предварительно заданной программе автоматических процессов, характерных для этих весов.

Т.1.3 **весы неавтоматического действия:** NAWI (non-automatic weighing instrument): Весы, требующие вмешательства оператора во время процесса взвешивания для принятия решения о приемлемости результата взвешивания.

Т.1.4 **весы автоматические дискретного действия для суммарного учета** (суммирующие бункерные весы): Автоматические весы, которые взвешивают сыпучий продукт путем деления его на отдельные порции одна за одной, определяют массу каждой отдельной порции, суммируют результаты взвешивания и подают их в емкость.

Т.1.5 **контрольные весы** (control instrument): Весы, используемые для определения условно-истинного значения массы испытательных нагрузок во время испытаний на материале.

Контрольные весы, используемые во время испытаний могут быть:

- отдельными от испытуемых весов или
- встроенными, когда режим статического взвешивания предусмотрен в испытуемых весах (см. 6.3).

Издание официальное

Т.1.6 **условно-истинное значение (величины)** (conventional true value (of a quantity)): Значение физической величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него.

Т.1.7 **уполномоченная метрологическая организация** (metrological authority): Юридическое лицо (например, выполняющее поверку и/или испытания в целях утверждения типа), наделенное соответствующим правом и ответственностью за подтверждение того, что средство измерений удовлетворяет всем или отдельным конкретным требованиям соответствующих нормативных документов.

Т.1.8 **метрологическая значимость** (metrologically relevant): Способность любого устройства, модуля, части, компонента или функции весов влиять на результат взвешивания или любые другие первичные показания.

Т.2 Конструкция весов

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

Т.2.1 **Основные устройства**

Т.2.1.1 **грузоприемное устройство** (load receptor): Часть весов, предназначенная для восприятия нагрузки.

Т.2.1.2 **грузопередающее устройство** (load-transmitting device): Часть весов, предназначенная для передачи силы, которую создает нагрузка и с которой нагрузка действует на грузоприемное устройство к весоизмерительному устройству.

Т.2.1.3 **весоизмерительное устройство** (load-measuring device): Часть весов, предназначенная для измерения массы нагрузки с помощью устройства уравновешивания силы, действующего со стороны грузопередающего устройства, и показывающего или печатывающего устройства для отображения результатов взвешивания в единицах массы.

Т.2.2 **Электронные весы:** Весы, в состав которых входят электронные устройства.

Т.2.2.1 **электронное устройство** (electronic device): Устройство, состоящее из отдельных электронных блоков и выполняющее определенную функцию [OIML D 11:2004, статья 3.2].

Примечания

1 Электронное устройство может быть изготовлено как самостоятельное средство измерений (например: принтер, индикатор) [3].

2 Электронное устройство может быть модулем (индикатор, устройство обработки аналоговых данных, взвешивающий модуль) или периферийным устройством (принтер, дополнительный дисплей).

Т.2.2.2 **электронный блок** (electronic sub-assembly): Часть электронного устройства, состоящая из электронных компонентов и выполняющая предписанную ей функцию [OIML D 11:2004, статья 3.3].

Пример — Аналогово-цифровой преобразователь, дисплей.

Т.2.2.3 **электронный компонент** (electronic component): Наименьший физический объект, обладающий электронной или дырочной проводимостью в полупроводниках, газах или вакууме [OIML D 11:2004, статья 3.4].

Пример — Электронно-вакуумный прибор, транзистор, интегральная микросхема [см. OIML D 11:2004, 3.4]

Т.2.2.4 **цифровое устройство** (digital device): Электронное устройство, которое выполняет только цифровые функции и выдает выходной сигнал в цифровой или визуальной форме.

Пример — Принтер, первичный или вторичный дисплей, клавиатура, терминал, устройство хранения данных, персональный компьютер.

Т.2.3 **суммирующее устройство** (totalization device): Устройство которое вычисляет сумму отдельных взвешенных и выгруженных в емкость нагрузок.

Т.2.4 **устройство установки на нуль** (zero-setting device): Устройство, предназначенное для установки показания весов на нуль при отсутствии груза на грузоприемном устройстве.

Т.2.4.1 **неавтоматическое устройство установки на нуль** (non-automatic zero-setting device): Устройство, предназначенное для установки показания весов на нуль оператором вручную.

Т.2.4.2 **полуавтоматическое устройство установки на нуль** (semi-automatic zero-setting device): Устройство, предназначенное для автоматической установки показания весов на нуль по команде оператора.

Т.2.4.3 **автоматическое устройство установки нуля** (automatic zero-setting device): Устройство, предназначенное для установки показания весов на нуль автоматически без участия оператора.

Т.2.4.4 **устройство первоначальной установки на нуль** (initial zero-setting device): Устройство, предназначенное для автоматической установки показания весов на нуль в момент включения весов перед их подготовкой к работе.

Т.2.4.5 **устройство слежения за нулем** (zero-tracking device): Устройство, предназначенное для автоматического поддержания нулевого показания в заданных границах.

Т.2.5 **печатающее устройство** (printing device): Средство для получения печатной копии результатов взвешивания.

Т.2.6 **Воздушно-аспирационная противопылевая встроенная система**

Весы оснащены соответствующими средствами безопасности и противопылевыми средствами.

Т.2.7 **модуль** (module): Идентифицируемая функциональная часть весов или устройство, выполняющее определенную функцию или функции, которая может быть отдельно оценена в соответствии с определенными метрологическими и техническими требованиями настоящего стандарта. Для модулей весов определены доли пределов погрешности.

Примечание — Типичные модули весов: весоизмерительный датчик, индикатор, устройство обработки аналоговых данных и т. п.

Т.2.7.1 **весоизмерительный датчик** (load cell): Преобразователь силы, который после учета действия силы тяжести и выталкивающей силы воздуха в месте его применения измеряет массу путем преобразования измеряемой величины (массы) в другую измеряемую величину (выходной сигнал).

Примечание — Весоизмерительные датчики, оснащенные электроникой: усилителем, аналого-цифровым преобразователем (ADC) и, возможно, устройством обработки данных, называют цифровыми весоизмерительными датчиками {OIML R 60:2000 [6]}[1)].

Т.2.7.2 **индикатор** (indicator): Электронное устройство весов, которое может выполнять аналого-цифровое преобразование выходного сигнала весоизмерительного датчика, выполняет дальнейшую обработку данных и показывает результат взвешивания в единицах массы.

Т.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 передает результат взвешивания в цифровой форме через цифровой интерфейс, не отображая его; для управления весами устройство может иметь одну или более клавиш (или «мышь», или сенсорный экран и т. д.).

Т.2.7.4 **устройство обработки цифровых данных** (digital data processing device): Электронное устройство весов, которое выполняет дальнейшую обработку цифровых данных и передает результат взвешивания в цифровой форме через цифровой интерфейс, не отображая его; для управления весами устройство может иметь одну или более клавиш (или «мышь», или сенсорный экран и т. д.).

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

Т.2.7.6 **выносной дисплей** (remote display): Терминал без клавиш, который можно использовать для первичных показаний или их дублирования.

Т.2.7.7 **Программное обеспечение** (software)

Т.2.7.7.1 **законодательно контролируемое программное обеспечение:** (legally relevant software): Программы, данные, типоопределяющие и конструктивные параметры, которые принадлежат весам или модулю и задают или выполняют функции, подлежащие государственному регулированию.

Примечание — Окончательные результаты измерений, т. е. значения массы брутто, нетто и тары, предварительно установленное значение массы тары (включая десятичный знак и единицу), идентификация диапазона взвешивания и грузоприемного устройства (при использовании различных грузоприемных устройств), идентификация программного обеспечения.

Т.2.7.7.2 **законодательно контролируемый параметр** (legally relevant parameter): Параметр весов или модуля, подлежащий государственному регулированию, в качестве которого могут быть указаны типоопределяющие и конструктивные параметры.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ 8.631—2013.

Т.2.7.7.3 **типоопределяющий параметр** (type-specific parameter): Законодательно контролируемый параметр, значение которого зависит только от типа весов; типоопределяющие параметры являются частью законодательно контролируемого программного обеспечения и должны быть установлены при утверждении типа весов.

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

Т.2.7.7.4 **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 диапазона или других юстировках и корректировках) и параметры конфигурации (например, максимальная нагрузка, минимальная нагрузка, единицы измерения и т. д.). Их настраивают или выбирают только в специальном рабочем режиме весов. Конструктивные параметры могут быть классифицированы на параметры, которые должны быть закрыты (ненастраиваемые) и которые должны быть доступны (настраиваемые) уполномоченному специалисту.

Т.2.7.7.5 **идентификация программного обеспечения** (software identification): Последовательность четко прочитываемых характеристик программы, которые неразрывно связаны с программой (например, номер версии, контрольная сумма).

Т.2.8 **устройство хранения данных** (data storage device): Хранение информации после завершения измерения с целью дальнейшего ее использования в сфере государственного регулирования.

Т.2.9 **интерфейс** (interface): Электронное, оптическое, радио- или другое техническое средство, позволяющее автоматически передавать информацию (данные) между весами или модулями.

Т.2.10 **интерфейс пользователя** (user interface): Интерфейс, обеспечивающий прохождение обрабатываемой информации (данных) между пользователем и средствами измерений или между пользователем и аппаратными или программными компонентами средств измерений.

Т.2.11 **защищенный интерфейс** (protective interface): Интерфейс, через который может быть передан или изменен только определенный набор параметров и данных и невозможно ввести в программное обеспечение данные, которые могут быть ошибочно приняты за результат измерения, а также команды, которые могут быть использованы для искажения отображаемых, обработанных и сохраненных результатов измерения или других данных или для несанкционированного изменения настроек программного обеспечения.

Т.3 Метрологические характеристики

Т.3.1 **цена деления шкалы** (scale interval):Значение, выраженное в единицах массы, которое является разностью между:

- значениями, соответствующими двум последовательным отметкам шкалы при аналоговом показании;
- двумя последовательными показанными значениями при цифровом показании.

Т.3.1.1 **цена деления шкалы суммирования, d_t** (totalization scale interval): Цена деления шкалы основного суммирующего показывающего устройства.

Т.3.1.2 **контрольная цена деления шкалы, *d*** (control scale interval):Цена деления шкалы на контрольном показывающем устройстве.

Т.3.2 **цикл взвешивания** (weighing cycle): Последовательность операций взвешивания, включающих:

- одну подачу нагрузки на грузоприемное устройство;
- одну операцию взвешивания;
- выгрузку одной отдельной нагрузки в емкость.

Т.3.3 **автоматический диапазон взвешивания** (automatic weighing range): Диапазон от минимального до максимального предела взвешивания.

Т.3.3.1 **максимальная нагрузка (Max)** (maximum capacity, Max): Наибольшая отдельная нагрузка, которая может быть автоматически взвешена.

Т.3.3.2 **минимальная нагрузка (Min)** (minimum capacity, Min): Наименьшая отдельная нагрузка, которая может быть автоматически взвешена.

Т.3.3.3 **предельная нагрузка** (Maximum safe load, Lim): Максимальное значение статической нагрузки, которую могут выдержать весы без изменения их метрологических свойств.

Т.3.3.4 **перегрузка** (overload): Дискретная нагрузка на грузоприемном устройстве, превышающая Max плюс 9 d_t .

Т.3.4 **конечный результат взвешивания** (final weight value): Значение массы, которое определено по окончании автоматического режима взвешивания и когда весы находятся в состоянии покоя и равновесия, а также отсутствуют какие-либо влияющие на них помехи воздействия.

Примечание — Это определение касается только статического режима взвешивания и неприменимо к динамическому режиму взвешивания.

Т 3.5 **стабильное равновесие** (stable equilibrium): Условие, при котором напечатанные или сохраненные значения массы для каждого отдельного цикла взвешивания являются соседними, при этом одно из них является окончательным значением массы.

Т.3.6 **минимальная суммарная нагрузка,** Σ_{min} (minimum totalized load, Σ_{min}): Значения наименьшей насыпной нагрузки, которая может быть накоплена без превышения предела допускаемой погрешности, когда автоматическая работа весов включает отдельные нагрузки, каждая из которых лежит в пределах автоматического диапазона взвешивания.

Т.3.7 в**ремя прогрева** (warm-up time): Период времени между моментом подачи питания к весам и моментом, когда весы уже могут соответствовать предъявляемым к ним требованиям.

Т.3.8 **неавтоматический (статический) режим работы** (non-automatic (static) operation): Статический режим взвешивания, используемый для испытаний.

Т.3.9 **повторяемость** (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.

Т.3.10 **долговечность** (durability): Способность весов сохранять свои рабочие характеристики в течение определенного периода эксплуатации.

Т.3.11 **автоматическое средство проверки** (automatic checking facility): Работающее без вмешательства оператора средство, встроенное в весы и позволяющее определять промахи и реагировать на них.

Т.4 Показания и погрешности (indications and errors)

Т.4.1 **показания прибора** (indications (of a measuring instrument**)**: Значение величины, показываемое измерительным прибором [VIM: 1993, 3, 2].

Примечание — Термины «показание», «показывать» или «показывающий» относятся как к результатам измерений, отображаемым на дисплее, так и к распечатанным.

Т.4.1.1 **первичные показания** (primary indications): Показания, сигналы и символы, на которые распространяются требования настоящего стандарта**.**

Т.4.1.2 **вторичные показания** (secondary indications): Показания, сигналы и символы, которые не относятся к первичным показаниям.

Т.4.2 Виды представления показаний (methods of indication)

Т.4.2.1 **цифровая индикация** (digital indication): Индикация, при которой отображаются символы в виде последовательности упорядоченных цифр, что не позволяет интерполировать результат измерения до части цены деления.

Т.4.2.2 **аналоговая индикация** (analogue indication): Индикация, позволяющая в положении равновесия дать оценку результата измерения в долях цены деления шкалы.

Т.4.2.3 **распечатка** (printout): Распечатка результата взвешивания, произведенная принтером.

Т.4.3 **суммирующее показывающее устройство** (totalization indicating device): Часть весов, показывающая суммарную массу всех нагрузок, взвешенных и выгруженных в емкость.

Т.4.3.1 **основное суммирующее показывающее устройство** (Principal totalization indicating device): Суммирующее устройство которое показывает сумму значений массы последовательно взвешенных и выгруженных в емкость нагрузок. Данное устройство не сбрасывается на нуль пользователем.

Т.4.3.2 **частичное суммирующее показывающее устройство** (partial totalization indicating device): Часть прибора, показывающая сумму ограниченного числа последовательных нагрузок, выгруженных в емкость. Данное устройство может сбрасываться на нуль пользователем.

Т.4.3.3 **дополнительное суммирующее показывающее устройство** (Supplementary totalization indicating device): Отсчетное устройство с ценой деления, большей, чем цена деления основного суммирующего отсчетного устройства, и показывающее сумму последовательных нагрузок, взвешенных за довольно большой промежуток времени.

Т.4.3.4 **контрольное показывающее устройство** (Control indicating device): Отсчетное устройство, позволяющее использовать весы как прибор для контрольного взвешивания отдельных нагрузок.

Т.4.4 **Снятие показаний (отсчет)** (reading)

Т.4.4.1 **снятие показаний простым сопоставлением** (reading by simple juxtaposition): Снятие показаний результата взвешивания простым сопоставлением последовательности цифр, дающих результат взвешивания, без необходимости проведения расчетов.

Т.4.4.2 **общая неточность отсчета** (overall inaccuracy of reading): Неопределенность отсчета аналоговой индикации, равная стандартному отклонению одного и того же показания, снятого несколькими наблюдателями при нормальных условиях эксплуатации.

Т.4.5 Погрешности (errors)

Т.4.5.1 **погрешность (показаний)** (error (of indication): Разность между показанием средства измерений и истинным (действительным) значением физической величины.

Т.4.5.2 **погрешность округления цифрового показания** (rounding error of digital indication): Разность между показанием и результатом взвешивания, который был бы получен на весах с аналоговой индикацией.

Т.4.5.3 **основная погрешность** (intrinsic error): Погрешность средства измерений, применяемого в нормальных условиях. [VIM:1993, 5.24].

Т.4.5.4 **основная первоначальная погрешность** (initial intrinsic error): Основная погрешность весов, определенная до проведения эксплуатационных испытаний и испытаний на стабильность чувствительности.

Т.4.5.5 **ошибка** (fault): Разность между погрешностью показаний и основной погрешностью весов. [OIML D 11:2004].

Примечания

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

2 Из определения следует, что в этом стандарте «ошибка» принимает это числовое значение.

Т.4.5.6 **промах (**significant fault): Ошибка больше чем $1d_t$. Ошибки, превышающие $1d_t$ не считают 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 незамеченными 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.

Т.4.5.7 **стабильность диапазона (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.

Т.4.5.8 **предел допускаемой погрешности, mpe** (maximum permissible error): Наибольшее значение погрешности, допускаемой техническими условиями, правилами и другими документами для данного средства измерений. [VIM: 1993, статья 5.21].

Т.4.5.9 **журнал проверок** (audit trail): Запись (или непрерывный файл данных), содержащая уникальные данные весов, настроек и операций взвешивания, а также дату и время проведения согласно соответствующим частям настоящего стандарта. Проверки могут быть проведены для юстировки.

Т.5 Нормальные условия измерений и влияющие факторы
(influences and reference conditions)

Т.5.1 **влияющая физическая величина (влияющая величина)** (influence quantity): Не измеряемая физическая величина, оказывающая влияние на размер измеряемой величины и результат измерений. [VIM: 1993, статья 2.10].

Примечание — Влияющая физическая величина не оказывает влияния на действительное значение взвешиваемого груза, но влияет на отображаемый результат взвешивания.

Т.5.1.1 **влияющий фактор** (influence factor): Влияющая величина, имеющая значение в пределах рабочих условий измерений.

Т.5.1.2 **помеха** (disturbance): Влияющая величина, имеющая значение, за пределами рабочих условий измерений, но не превышающая предельные условия измерений.

Т.5.2 **рабочие условия измерений** (rated operating conditions): Условия измерений, при которых значения влияющих величин находятся в пределах рабочих областей, в пределах которых нормируют дополнительную погрешность или изменение показаний средства измерений.

Примечание — Эти условия применения являются совокупностью значений массы и совокупностью воздействующих количественных факторов, в диапазоне которых должны быть показания весов в соответствии с их назначением и границами пределов допускаемых погрешностей.

Т.5.3 **нормальные условия** (reference conditions): Совокупность установленных значений влияющих факторов, при которых правомерно проводить сравнение результатов измерений.[VIM:1993, 5,7]

Т.5.4 **нормальные условия взвешивания** (normal weighing conditions): Условия использования предписанные для весов и включающие в себя вид материала, расположение и способ работы.

Т.6 Испытания (Tests)

Т.6.1 **испытание на материале** (Material test): Испытание, проводимое на полном приборе при использовании вида материала, предназначенного для взвешивания.

Т.6.2 **испытание методом моделирования** (simulation test): Испытание, проведенное на укомплектованном устройстве или его части, при котором любая часть операции взвешивания имитируется.

Т.6.3 **эксплуатационные испытания** (performance test): Испытания в целях проверки способности испытуемого образца устройства (EUT) выполнять предписанные ему функции.

Т.6.4 **испытания на стабильность чувствительности** (span stability test): Испытания с целью проверки способности EUT поддерживать свои рабочие характеристики в течение срока эксплуатации.

Т.7 Обозначения и символы (abbreviations and symbols)

символ:

I — показание;
I_n — n-е показание;
L — нагрузка
ΔL — дополнительная нагрузка до следующей точки замещения;
$P – I + 1/2\ d – \Delta L$ = показание до округления (цифровое показание);
$E – I – L$ или $P – L$ = погрешность;
E % — $(P – L)/L$ %;
E_0 — погрешность нуля;
d — действительная цена деления;
d_t — цена деления шкалы суммирования;
p_i — доля $MPE_{(1)}$, применимая к одной части прибора, которая проверяется отдельно;
mpe — максимально допустимая погрешность (абсолютное значение);
EUT — испытуемое оборудование (ИО);
sf — промах;
Max — максимальная нагрузка весов;
Min — минимальная нагрузка весов;
U_{nom} — номинальное значение напряжения питания, указанное на устройстве;
U_{max} — максимальное входное напряжение диапазона напряжения питания, указанное на устройстве;
U_{min} — минимальное входное напряжение диапазона напряжения питания, указанное на устройстве;
v_{min} — minimum operating speed;
v_{max} — maximum operating speed;
emf — электродвижущая сила;
I/O — включено/выключено;
RF — радиочастота;
V/m — вольт на метр;
kV — киловольт;
DC — постоянный ток;
AC — переменный ток;
MHz — мегагерц;
A_{net} — контрольная нагрузка в автоматическом режиме;

S_{net} — чистая контрольная нагрузка в неавтоматическом (статическом) способе;
A_{gros} — совокупное значение массы в автоматическом режиме или в качестве альтернативы выгруженная масса в выгруженном состоянии;
A_{tare} — значение тары в автоматическом режиме или в выгруженном состоянии, показания весов после вычитания заполненного приемного устройства;
S_{gross} — полная нагрузка в неавтоматическом (статическом) режиме;
S_{tare} — значение тары в неавтоматическом (статическом) режиме;
E — погрешность измерения, $E = A_{net} - S_{net}$;
E_{inst} — погрешность измерения контрольных весов.

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на автоматические весы дискретного действия для суммарного учета (суммирующие бункерные весы), предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Настоящий стандарт устанавливает требования к метрологическим и техническим характеристикам весов и к методам их испытаний для оценки метрологических и технических характеристик одинаковым и прослеживаемым способом.

1.2 Настоящий стандарт применим к весам дискретного действия для суммарного учета, имеющим грузоприемное устройство в виде бункера.

Настоящий стандарт не распространяется на следующие средства измерения массы:

- весы для «взвешивания в движении»;
- весы, суммирующие дискретные нагрузки путем умножения заданного постоянного значения массы груза на число взвешиваний.

В настоящем стандарте весы, которые могут в нормальном режиме взвешивания работать как весы неавтоматического действия, должны соответствовать требованиям 3.2.6.

1.3 Терминология

Терминологию, приведенную в разделе Т «Термины и определения», следует рассматривать как часть настоящего стандарта.

2 Метрологические требования

2.1 Классы точности

Для весов установлены следующие четыре класса точности:

0,2 0,5 1 2

Классы точности должны быть определены в соответствии с пределом допускаемой погрешности по 2.2 и указаны на шильдике весов согласно требованиям к маркировке весов в 3.9.2.

Классы точности должны быть определены в соответствии с назначением конкретного экземпляра весов, т. е. в зависимости от физических свойств продукта(ов), массу которых будут измерять весы, типа и места установки весов и других определенных условий работы в соответствии с 5.1 и 5.2.

2.2 Максимально допустимые погрешности

2.2.1 Автоматическое взвешивание

Максимально допускаемые погрешности для каждого класса точности, округленные до ближайшей цены деления шкалы суммирования, приведены в таблице 1. Максимально допускаемые погрешности применимы для нагрузок, которые не меньше минимальной суммарной нагрузки (Σ_{min}) (см. пример в 2.5).

Таблица 1

Класс точности	Содержание массы суммарной нагрузки	
	Первичная поверка	При эксплуатации
0,2	± 0,10 %	± 0,2 %

Окончание таблицы 1

Класс точности	Содержание массы суммарной нагрузки	
	Первичная поверка	При эксплуатации
0,5	± 0,25 %	± 0,5 %
1	± 0,50 %	± 1,0 %
2	± 1,00 %	± 2,0 %

2.2.2 Влияющие величины

Максимально допустимые погрешности при испытаниях для определения воздействия влияющих величин приведены в таблице 2.

Таблица 2

Нагрузка m, выраженная в ценах деления шкалы суммирования	Максимально допустимые погрешности
$0 \le m \le 500$	$\pm 0,5\ d_t$
$500 < m \le 2000$	$\pm 1,0\ d_t$
$2000 < m \le 10000$	$\pm 1,5\ d_t$

Цифровые показания и напечатанные результаты должны быть исправлены для погрешности округления, и погрешность определяют с точностью не менее 0,2 d_t.

2.3 Вид цены деления шкалы

Цена деления шкалы отсчетного и печатающего устройств должна иметь вид $1 \cdot 10^k$, $2 \cdot 10^k$ или $5 \cdot 10^k$, k — положительное или отрицательное целое число или нуль.

2.4 Цена деления шкалы суммирования d_t

Цена деления шкалы суммирования должна быть:

a) не менее 0,01 % максимального предела и

b) не более 0, 2% максимального предела взвешивания.

2.5 Минимальное значение суммарной нагрузки Σ_{min}

Минимальная суммарная нагрузка должна быть не менее:

а) значения нагрузки, при которой максимально допускаемая погрешность автоматического взвешивания при первичной поверке равна цене деления шкалы суммирования d_t;

б) минимального предела (Min).

Таким образом, с учетом значений по таблице 1 минимальная суммарная нагрузка должна быть следующей:

Класс точности	Значение Σ_{min} для класса точности должно быть не менее
0,2	1000 d_t и Min
0,5	400 d_t и Min
1	200 d_t и Min
2	100 d_t и Min

Пример — ***класс точности прибора 0,5;***
максимальная нагрузка 1000 кг;
минимальный нагрузка 200 кг;
d_t = 0,2кг (см. 2.4);

в соответствии с 2.5 a): $\Sigma_{min} \geq 400\ d_t = 400 \cdot 0{,}2 = 80$ кг и
в соответствии с 2.5 b): $\Sigma_{min} \geq Min = 200$ кг.
Следовательно, в этом примере минимальное значение минимальной суммарной нагрузки Σ_{min} равно 200 кг.

2.6 Согласование между отсчетным и печатающим устройствами

Для одной и той же нагрузки разность между результатами взвешивания, полученными для любых двух устройств, имеющих одинаковую цену деления шкалы, должна быть следующей:
- нуль для цифровых показывающих или печатающих устройств;
- не более одного абсолютного значения максимально допускаемой погрешности автоматического взвешивания для аналоговых устройств.

2.7 Влияющие факторы

2.7.1 Температура

2.7.1.1 Статическая температура

Приборы должны удовлетворять соответствующим метрологическим и техническим требованиям при температурах от минус 10 °С до плюс 40 °С.

Однако для специального применения пределы температурного диапазона могут отличаться от указанных выше, но такой диапазон не должен быть менее 30 °С, и его указывают в маркировочных надписях.

Предел диапазона температур					Единица измерения
Нижние пределы температур	+ 5	–10	– 25	– 40	°С
Верхние пределы температур	+ 30	+ 40	+ 55	+ 70	

2.7.1.2 Показания при нулевой нагрузке

Показания при нулевой нагрузке не должны изменяться больше чем на одно значение цены деления шкалы суммирования d_t при изменении температуры окружающей среды на 5 °С.

2.7.2 Электропитание

Электронные приборы должны удовлетворять соответствующим метрологическим и техническим требованиям в случае, когда напряжение питания отличается от номинального напряжения U_{nom} (если на приборе указано только одно напряжение питания) или когда оно отличается от диапазона напряжения U_{min} и U_{max}, указанных на приборе при питании:

а) от сети переменного тока:

нижний предел 0,85 U_{nom} или 0,85 U_{min}, верхний предел — 1,10 U_{nom} или 1,10 U_{max};

б) постоянного тока:

нижний предел — минимальное рабочее напряжение, верхний предел — 1,20 U_{nom} или 1,20 U_{max};

в) встроенный источник постоянного тока (без подключения к сети):

нижний предел — минимальное рабочее напряжение, верхний предел — U_{nom} или U_{max}.

Примечание — Минимальное рабочее напряжение определяют как самое низкое из возможных рабочих напряжений, прежде чем весы автоматически выключаются.

Весы, работающие на батареях или постоянном напряжении, должны продолжать исправно работать или же не отображать ни одного результата взвешивания в случае, когда напряжение меньше значения, которое было определено производителем; при этом последнее значение должно быть большим или равным минимальному рабочему напряжению.

2.8 Единицы измерений

В качестве единиц измерений массы, применяемых в весах, используют:
грамм, г;
килограмм кг;
тонна, т.

3 Технические требования

3.1 Пригодность для использования

Весы должны иметь конструкцию, соответствующую методу работы и материалам, для которых они предназначены.

3.2 Безопасность эксплуатации

3.2.1 Преднамеренное неправильное использование весов

Должна быть исключена возможность преднамеренного неправильного использования весов.

3.2.2 Случайное повреждение и нарушение регулировок

Конструкция весов должна быть такой, чтобы при случайном повреждении или нарушении регулировок, влияющих на метрологические свойства весов, результат от этого был очевиден.

3.2.3 Очистка грузоприемного устройства

Конструкция грузоприемного устройства и работа прибора должны быть такими, чтобы любое изменение количества нагрузки, остающейся в грузоприемном устройстве после выгрузки во время цикла взвешивания, не оказывало отрицательного влияния на результаты взвешивания.

3.2.4 Предельная и максимальная безопасная нагрузка, Lim

Состояние и работа весов должны быть такими, чтобы на результат взвешивания не оказывала влияния какая-либо нагрузка:

a) превышающая максимальную безопасную нагрузку (Т.3.3.3) без очевидного влияния;

b) в результате перегрузки (Т.3.3.4), в связи с непостоянным или резким увеличением массового расхода во время цикла взвешивания.

3.2.5 Условия автоматического взвешивания

Автоматическое взвешивание должно быть прервано, вывод на печать или отметка приостановлена и осуществлена подача предупредительного сигнала в следующих случаях:

a) если превышен максимальный предел (Max) более чем на 9 *d*;

b) при значении взвешиваемой и выгружаемой нагрузки меньше минимального предела (Min), в том случае, когда она не является последней отдельной нагрузкой операции.

3.2.6 Использование в качестве весов неавтоматического действия

Весы могут быть использованы в качестве весов неавтоматического действия при соблюдении следующих условий:

- весы снабжены устройством, обеспечивающим возможность остановки автоматического режима работы в неавтоматическом режиме работы;
- соответствуют требованиям, указанным в 6.2, и
- соответствуют [7][1)].

3.2.7 Рабочие регулировки

Во время автоматического процесса взвешивания рабочие регулировки или переустановку отсчетного устройства в исходное положение не проводят; исключение составляет возможное прерывание цикла взвешивания во время испытания в случае 3.2.5 и во время испытания, в 6.3.

3.2.8 Управление (controls)

Органы управления должны быть сконструированы таким образом, чтобы они не могли нормально переключаться в состоянии покоя в любые другие положения, кроме предусмотренных конструкцией весов. Обозначения органов управления должны быть нанесены однозначно.

3.2.9 Удаление пыли

Работа пылевого экстрактора не должна оказывать влияние на результат измерения.

3.2.10 Стабильное равновесие для режима статического взвешивания

Показание считают стабильным, если при печатании и/или сохранении данных напечатанный или сохраненный результат каждого отдельного взвешивания не отличается более чем на 1 d_t от окончательного результата взвешивания (см. Т.3.4), т. е. допускаются два соседних значения, а также при выполнении операций обнуления правильная работа устройства в соответствии с 3.8.1 достижима с требуемой точностью.

Это условие применимо только для каждого отдельного взвешивания, но не для группы взвешиваний.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ OIML R 76-1—2011.

3.2.11 Блокировки

Блокировки должны либо предотвращать либо делать заметным использование весов за пределами нормированных рабочих условий. Блокировки необходимы при:

- минимальном рабочем напряжении (2.7.2);
- предельной нагрузке (3.2.4);
- установке нуля (3.2.4) и
- автоматической работе (3.2.5).

3.3 Защита компонентов, интерфейсов и предустановленных элементов управления

3.3.1 Общие положения

Все законодательно контролируемые компоненты, интерфейсы и предустановленные элементы управления, не предназначенные для настройки или удаления (демонтажа) пользователем, должны быть либо снабжены средствами защиты, либо закрыты для пользователя (в этом случае должна быть предусмотрена возможность опломбирования доступа к закрытым данным; пломбы должны быть всегда легкодоступны).

3.3.2 Средства защиты

Должны быть проведены надлежащие защитные действия для проверки того, что:

a) Доступ к функциям, влияющим на метрологические свойства весов, должен быть ограничен при помощи программных и/или аппаратных устройств защиты (например, usb-ключ и т. п.) и только для специально допущенных лиц.

b) Должна быть предусмотрена возможность сохранения в памяти всех вмешательств, а также должна быть возможность входа и просмотра этой информации; запись должна содержать информацию о дате и способе идентификации, примененном специально допущенным лицом, совершившим вмешательство [см. перечисление a) выше]; прослеживаемость вмешательств должна быть обеспечена как минимум на промежуток времени между двумя последовательными периодическими поверками; сохраненная запись должна быть не перезаписываема, и если объем памяти для записи подошел к концу, то никакие вмешательства не должны быть возможны без нарушения физической пломбы.

c) Программное обеспечение должно быть защищено от преднамеренных, непреднамеренных и случайных изменений согласно требованиям к программному обеспечению в 3.6.

d) Передача метрологически значимого программного обеспечения по интерфейсам должна быть защищена от преднамеренных, непреднамеренных и случайных изменений согласно требованиям 4.2.6.2.

e) Доступные в весах возможности защиты должны предусматривать наличие отдельной защиты настроек параметров весов.

f) Сохраненные метрологически значимые данные, содержащиеся на устройствах хранения данных, также должны быть защищены от преднамеренных, непреднамеренных и случайных изменений согласно требованиям 3.4.

3.4 Индикация и запись результатов взвешивания

Весы должны иметь суммирующее показывающее устройство и устройство записи результатов взвешивания.

Весы могут иметь одно или более дополнительное суммирующее показывающее устройство, частичное суммирующее показывающее устройство и устройство хранения результатов взвешивания.

3.4.1 Качество считывания

Считывание первичных показаний (см. Т.4.1.1) должно быть уверенным, легким и недвусмысленным в нормальных рабочих условиях:

- обобщенная неточность считывания аналогового показывающего устройства не должна превышать 0,2 d_t;
- цифры, единицы измерения и обозначения, формирующие результаты, должны быть такого размера, формы и четкости, чтобы их можно было легко считывать;
- шкалы, нумерация и печать должны быть такими, чтобы позволять считывание цифр, формирующих результаты, простым сопоставлением (см. Т.4.4.1).

3.4.2 Форма представления показаний

3.4.2.1 Единицы измерения массы

Результаты взвешивания должны содержать наименование или условное обозначение единиц, в которых они выражены.

Для любого одного показания может быть применена только одна единица массы.

Единицы измерения массы должны отображаться маленькими буквами, как показано в 2.8.

3.4.2.2 Цифровые показания

Цифровая индикация должна включать отображение нуля для всех символов, расположенных справа от десятичного знака и по крайней мере для одного символа слева от этого знака. Если десятичные значения не отображаются, нуль должен отображаться для каждого символа индицируемого деления (т. е. по крайней мере должно отображаться одно десятичное значение и любые постоянные «нули»).

Примеры требуемого отображения индикации нулевого значения выглядят следующим образом:

Max, кг	d_t, кг	Минимальная индикация нуля, кг
25	0,01	0,00
5 000	1	0
100 000	20	00

Десятичная часть должна быть отделена от целой части десятичным знаком (точкой или запятой). Показание должно содержать не менее одной цифры слева от этого знака и все цифры справа от него.

Десятичный знак должен находиться на одной линии с основанием цифр (например: 0,305 кг).

3.4.2.3 Цена деления

Цена деления всех суммирующих показывающих устройств должна быть одинаковой за исключением дополнительного суммирующего показывающего устройства.

Вид цены деления должен быть таким, как определено в. 2.3.

В случае когда цена деления переключается автоматически, десятичный знак должен оставаться на прежнем месте на табло весов.

3.4.3 Суммирующие показывающие устройства

К суммирующим показывающим устройствам применяют следующие требования:

a) суммирующее показывающее устройство должно позволять уверенное, легкое и недвусмысленное считывание простым сопоставлением и должно отображать символ соответствующей единицы измерения массы;

b) печать должна быть четкой и неизменяемой при использовании по назначению;

c) при автоматической работе обнуление любого суммирующего устройства должно быть невозможно;

d) должно быть невозможно обнулить частичное суммирующее устройство до тех пор, пока последняя показанная до обнуления сумма не будет автоматически записана, когда автоматическая работа была прервана;

e) показания контрольного показывающего устройства (Т.4.3.4) должны быть в более высоком разрешении (не более 0,2 d_t), чем разрешение основного суммирующего устройства;

f) во время статического взвешивания при неавтоматической работе печать должна быть невозможна, если не выполнен критерий стабильного равновесия по 3.2.10.

3.4.4 Совмещенные показывающие устройства

Два или более типов показывающих устройств могут быть объединены таким образом, чтобы требуемые показания отображались по запросу и были четко идентифицируемы.

3.4.5 Приборы, взвешивающие тару

Контрольное значение без нагрузки определяют и записывают только в начале каждого цикла взвешивания на весах, используемых для приемки грузов.

Контрольное значение без нагрузки определяют и записывают только после того, как будет отображено и записано общее значение массы брутто контрольного груза для каждого цикла взвешивания на весах, используемых для отгрузки.

3.5 Устройство для хранения информации

Метрологическая информация может храниться в памяти весов 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 адекватно 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.

Безопасность устройства для хранения данных:

a) соответствующие требования 3.3;

b) если программное обеспечение, реализующее хранение данных, может быть выгружено или загружено в весы, то эти процессы должны быть защищены в соответствии с требованиями 3.6;

c) идентификация внешнего устройства для хранения данных и атрибуты безопасности должны быть удостоверены автоматически для подтверждения возможности совместной работы и аутентичности;

d) сменные носители информации для хранения измерительных данных должны быть опломбированы для обеспечения безопасности сохраненной информации при помощи специальной контрольной суммы или кода ключа;

e) когда емкость устройства хранения данных заканчивается, новые данные могут быть записаны вместо самых старых данных при условии, что владелец этих старых данных дал разрешение на перезапись.

3.6 Программное обеспечение

Контролируемое программное обеспечение весов должно быть законодательно идентифицировано изготовителем, т. е. программное обеспечение, сохраняемое или передаваемое, необходимое для измерительных параметров, данных об измерениях и метрологически значимых параметров, а также программное обеспечение для определения системных ошибок (программных или аппаратных) считают неотъемлемой частью суммирующих автоматических бункерных весов, и оно должно соответствовать требованиям по защите программного обеспечения, приведенным ниже.

3.6.1 Информация о программном обеспечении, предоставляемая вместе с программно управляемыми приборами

a) Описание законодательно контролируемого программного обеспечения.

b) Описание точности измерительных алгоритмов (например, программные режимы).

c) Описание пользовательского интерфейса, меню и диалоговых окон.

d) Однозначная идентификация программного обеспечения.

e) Описание встроенного программного обеспечения.

f) Описание системных аппаратных средств, например, топологии блок-схем, типа(ов) компьютера(ов), исходного кода функций программного обеспечения и т. д. (если это не описано в руководстве по эксплуатации на весы).

g) Средства защиты программного обеспечения.

h) Руководство по эксплуатации.

3.6.2 Защита законодательно контролируемого программного обеспечения

a) Законодательно контролируемое программное обеспечение должно быть защищено от случайных и намеренных изменений. Должны быть применены соответствующие требования по защите, приведенные в 3.3 и 3.5.

b) Программное обеспечение должно быть соответствующим образом идентифицируемо (Т.2.7.7.5). Эта функция идентификации программного обеспечения должна быть выполнима при любом изменении программного обеспечения, которое может повлиять на функции и точность весов.

c) Функции, выполняемые или инициируемые через подключенные интерфейсы, как, например, передача законодательно контролируемого программного обеспечения, должны удовлетворять требованиям по защите интерфейсов по 4.2.6.

d) Требования по защите законодательно контролируемого программного обеспечения могут быть регламентированы национальным законодательством.

3.7 Приборы с контрольными отсчетными устройствами

У прибора с контрольным отсчетным устройством грузоприемное устройство должно иметь приспособление для крепления эталонных гирь в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Максимальный предел (Max)	Минимальное количество эталонных гирь
Max ≤ 5 т	Max
5 т < Max ≤ 25 т	5 т
25 т < Max ≤ 50 т	20 % Max
50 т < Max	10 т

3.8 Устройство установки на нуль

Весы, которые не взвешивают тару после каждой разгрузки, должны иметь устройство установки на нуль.

3.8.1 Точность установки устройства на нуль

После установки показания на нуль устройством установки нуля влияние отклонения от нуля на результат взвешивания должно быть не более ± 0,25 *d*.

3.8.2 Максимальное действие

Устройство установки нуля не должно оказывать влияния на диапазон взвешивания.

Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем не должен превышать 4 % Max. Диапазон устройства первоначальной установки нуля не должен превышать 20 % Max.

3.8.3 Контроль устройства установки прибора на нуль

Работа устройства установки на нуль должна быть возможна, только когда инструмент будет в стабильном равновесии (3.2.10) и скорость коррекции слежения за нулем не должна быть больше чем 0,5 d_t в секунду.

Должно быть предусмотрено блокировочное устройство, обеспечивающее остановку автоматического процесса:

a) если показание нуля изменяется или больше чем:

i) 1d_t в приборах с автоматическим устройством установки на нуль или

ii) 0,5d_t в приборах с полуавтоматическим или неавтоматическим устройством установки на нуль;

b) если прибор не обнуляется автоматически во время автоматического цикла взвешивания.

Описание работы устройства автоматической установки нуля (т. е. максимальный программируемый интервал времени) должен быть указан производителем.

Максимальный программируемый интервал времени, указываемый производителем, должен быть не больше величины, необходимой для подтверждения того, что погрешность нуля не превышает 0,5 d_t.

Неавтоматическое или полуавтоматическое устройство установки нуля не должно быть доступно во время автоматической работы.

3.8.4 Устройство отображения нуля на весах с цифровой индикацией.

Весы с цифровой индикацией должны иметь устройства для:

- индикации показаний, когда отклонение от нуля не превышает 0,25 d_t, и
- соответствия требованиям 3.8.1.

3.9 Маркировочные надписи

Примечание — Приведенные в настоящем пункте маркировки следует рассматривать как примеры, но возможны другие варианты маркировки в соответствии с другими нормативными документами.

На весы наносят следующие основные маркировочные обозначения.

3.9.1 Маркировка, наносимая полностью

- товарный знак изготовителя;
- серийный номер и обозначение типа прибора;
- знак импортера (если имеется);
- обозначение видов взвешиваемых материалов;
- цена деления контрольного отсчетного устройства (если применяется) .... г, или кг, или т
- напряжение сети питания: .... В;
- частота электрической сети: .... Гц;
- давления рабочей жидкости (если применяется): .... кПа или бар.

3.9.2 Маркировки, показанные в виде кода

- знак утверждения типа в соответствии с национальными требованиями
- класс точности 0.2, 0.5, 1 или 2;
- максимальный объем Max =.... г, или кг, или т;
- минимальный объем Min = ... г, или кг , или т;
- минимальная суммарная нагрузка Σ_{min} = ... г, или кг, или т;
- интервал шкалы суммирования *d*t = ... г, или кг, или т.

3.9.3 Дополнительные маркировки

В зависимости от особенностей использования весов, метрологическая организация, выдающая сертификат об утверждении типа, может потребовать при утверждении типа дополнительные маркировки, например температурный диапазон.

3.9.4 Требования к выполнению маркировок

Маркировка должна быть нестираемой и иметь размеры, форму и четкость, позволяющие комфортно считывать в нормальных условиях эксплуатации весов .

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

Маркировочные надписи должны быть сгруппированы на видном месте весов на пластине или наклейке, жестко закрепленных на устройстве, или непосредственно на несъемной части весов. При применении пластины или наклейки, 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:

- по крайней мере маркировочные надписи: Max, Min и d_t должны отображаться постоянно в одном месте на дисплее на протяжении всего времени работы весов;
- другие маркировочные надписи должны быть показаны по команде пользователя;
- программно-управляемый дисплей описан в свидетельстве об утверждении типа;
- маркировочные надписи рассматривают как конструктивные параметры, которые должны соответствовать требованиям по защите согласно 3.3 и 3.6.

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

- max, min и d_t должны быть рядом с дисплеем,
- тип и обозначение весов;
- наименование или идентификационный знак изготовителя/тип/серийный номер;
- напряжение питания;
- частота питания;
- пневматическое/гидравлическое давление.

3.10 Поверочное клеймо

3.10.1 Место нанесения

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

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

3.10.2 Нанесение

Весы, на которые наносят знак о поверке, должны иметь подложку для него в месте, указанном выше, которая должна обеспечивать сохранность знака. Тип используемого поверочного клейма и способ нанесения должны быть определены в свидетельстве об утверждении типа.

4 Требования к электронным весам

4.1 Общие требования

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

4.1.1 Рабочие условия измерений

Электронные средства измерений должны быть разработаны и изготовлены таким образом, чтобы в рабочих условиях измерений погрешности не превышали предельно допустимых значений.

4.1.2 Помехи

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

а) промахи не происходят или

б) промахи обнаруживаются и по ним принимаются соответствующие действия.

Примечание — Ошибка, равная или меньшая, чем указанная в Т.4.5.6 (dt), допустима независимо от значения погрешности показания

4.1.3 Долговечность

Требования 4.1.1 и 4.1.2 должны выполняться в течение времени предполагаемого применения электронных весов.

4.1.4 Оценка соответствия

Считается, что образец электронных весов соответствует требованиям 4.1.1, 4.1.2 и 4.1.3, если он прошел проверку и испытания, указанные в приложении А.

4.1.5 Применение требований по помехоустойчивости

Требования 4.1.2 могут быть применены отдельно к:

a) каждой отдельной причине появления промаха и/или

b) каждой части электронных весов.

Право выбора в применении требований 4.1.2, перечисление a) или перечисление b) оставлено изготовителю.

4.2 Функциональные требования

4.2.1 Реагирование на промах

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

4.2.2 Тест индикации

При включении должна быть выполнена специальная процедура диагностики оборудования и просмотр всех соответствующих символов индикации. Продолжительность процедуры должна быть достаточной, чтобы оператор мог провести проверку. Данное требование не распространяется на дисплеи, на которых отказы сразу заметны, например: несегментированные дисплеи, экраны-дисплеи, матричные дисплеи и т. д.

4.2.3 Влияющие факторы

Электронные весы должны удовлетворять требованиям 2.7 и в дополнение должны сохранять свои метрологические и технические характеристики при относительной влажности 85 % при верхнем пределе температурного диапазона весов.

4.2.4 Помехи

Если на весы могут воздействовать помехи, указанные в приложении А, то должно выполняться одно из следующих условий:

a) ошибка, т. е. разность между погрешностью показаний при воздействии помехи и погрешностью показаний без воздействия помехи (основная погрешность) не превышает значения, указанного в Т.4.5.6 (1 d_t);

b) весы обнаруживают промахи и реагируют на них.

4.2.5 Время прогрева

В течение времени прогрева электронных весов не должно быть никаких показаний или передачи результата взвешивания на печать, и автоматическая работа на весах должна быть запрещена.

4.2.6 Интерфейс

Весы могут быть оборудованы интерфейсами связи (Т.2.9), дающими возможность подсоединить весы к внешнему оборудованию, и интерфейсами пользователя (Т.2.10), позволяющими обмен информацией между пользователем и весами. Если используется интерфейс, весы должны продолжать корректно работать и их метрологические функции (включая все метрологически значимые параметры и программное обеспечение) не должны испытывать воздействия.

4.2.6.1 Интерфейсная документация

Документация на интерфейсы весов должна включать:

a) перечень всех команд (например, пункты меню);

b) описание интерфейса программного обеспечения;

c) совместный перечень всех команд;

d) краткое описание их назначения и их влияния на функции или данные весов.

4.2.6.2 Защита интерфейсов

Интерфейс связи и интерфейс пользователя не должны позволять метрологически значимому программному обеспечению, функциям весов и данным об измерении быть под влиянием других подсоединенных приборов или помех, воздействующих на интерфейс.

Все интерфейсы, через которые упомянутые выше функции, не могут быть выполнены или начаты, не нуждаются в защите. Остальные интерфейсы должны быть защищены следующим образом:

a) информация должна быть защищена (например, защищенным интерфейсом, как определено в Т.2.11) от случайных или преднамеренных помех во время передачи;

b) все функции в интерфейсе программного обеспечения должны быть объектом для защиты программного обеспечения 3.3 и 3.6;

c) должна быть простая возможность проверки подлинности и целостности переданной информации к динамическим весам и от них;

d) другие приборы, которые требуется подключить в соответствии с требованиями национального законодательства к интерфейсам динамических весов, должны быть защищены при помощи автоматического запрета работы динамических весов в случае отсутствия или неправильного функционирования требуемого устройства.

4.2.7 Питание от сети (переменный ток)

Прибор, работающий от сети, при отказе питания должен сохранять метрологическую информацию, содержащуюся в приборе во время отказа не менее чем 24 ч. Переключение на аварийный источник питания не должно вызвать значительную ошибку.

4.2.8 Питание от батареи

Прибор, работающий от батареи, при падении напряжения ниже значения, установленного изготовителем (см. 2.7.2), должен или продолжать правильно функционировать, или автоматически выключаться.

5 Метрологический контроль

Метрологический контроль весов должен включать в себя:

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

Испытания должны проводиться по единообразной форме и единообразной программе. Руководства по проведению испытаний с целью утверждения типа и первичной поверке должны соответствовать международным документам [8] и [9] соответственно[1)].

5.1 Утверждение типа

5.1.1 Документация

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

- метрологические характеристики весов (2);
- стандартный набор прочих характеристик весов;
- функциональное описание модулей и устройств весов;
- рисунки, схемы, чертежи, объясняющие конструкцию и работу весов;
- описание и применение средств защиты, блокировки, устройства юстировки, управления и т. д. (3.2, 3.3, 3.6, 3.9);
- значения составляющих погрешностей p_i (для модулей, испытуемых отдельно) (5.1.4);
- записывающее и показывающее устройство (3.4);
- запоминающее устройство (3.5);
- устройство установки на нуль (3.8);
- интерфейсы [типы, назначение, защищенность от внешних воздействий (4.2.6)];
- для программно управляемых весов — подробная информация о ПО;
- подробное описание функции стабильного равновесия весов (3.2.11);
- чертеж или фото весов, на котором показан способ и место нанесения контрольных знаков, защитных пломбировок, описательной маркировки и знаков поверки (3.9 и 3.10);

[1)] В Российской Федерации применяют Порядок проведения испытаний стандартных образцов и средств измерений в целях утверждения типа (утв. приказом Минпромторга России от 30 ноября 2009 г. № 1081, зарег. Минюстом России 25 декабря 2009 г. № 15866) и Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке (утв. Минпромтогом России 2 июля 2015 г. № 1815, зарег. Минюстом России 4 сентября 2015 г. № 38822).

- руководство по эксплуатации;
- любой документ или другое доказательство, что дизайн и конструкция весов соответствуют требованиям настоящего стандарта.

Примечание — Соблюдение требований, по которым невозможно экспериментальное подтверждение, таким как операции, основанные на использовании ПО, может быть продемонстрировано специальной декларацией производителя (например, для интерфейсов, как описано в 4.2.6, или по паролю, предотвращающему доступ к специальным параметрам, или по операциям установки и регулировки, как описано в 3.2.7).

5.1.2 Общие требования

Оценка типа должна выполняться на одном или более образцах (обычно не более трех), представляющих определенный тип прибора. Если функционирование прибора может зависеть от особых способов работы или особых условий применения, которые не могут быть воспроизведены на месте проведения испытания, то по крайней мере один из приборов должен быть комплектно установлен в типичном месте. По крайней мере один из приборов должен быть представлен в виде, подходящем для лабораторных испытаний методом моделирования. Проверка должна состоять из испытаний, установленных в 5.1.2.2.

5.1.2.1 Оценка типа

Должны быть проверены представленные документы и проведены испытания для проверки того, что прибор соответствует:

- метрологическим требованиям раздела 2, особенно в отношении предельно допускаемых погрешностей, когда весы работают в соответствии с определенным изготовителем диапазоном взвешиваемых грузов;
- техническим требованиям раздела 3;
- требованиям раздела 4 для электронных весов там, где применимо.

Испытания должны проводиться способом, исключающим излишние затраты ресурсов, и при использовании одних и тех же весов возможно использование результатов этих испытаний для первичной поверки.

Весы, используемые для статического взвешивания по методу поверки на встроенных контрольных весах по А.5.1.2, должны соответствовать 3.2.6.

Должны быть изучены метрологические характеристики весов в соответствии с 3.9, а также характеристики используемых в весах модулей согласно 5.1.4.

Заявителю могут потребоваться оборудование, персонал и контрольные приборы для проведения испытаний.

5.1.2.2 Испытания на материале

Весы должны подлежать испытаниям на материале на месте их установки в соответствии с методом раздельной поверки, как указано в А.5.1.1, либо в соответствии с методом интегрированной поверки, как указано в А.5.1.2.

При проведении испытания на материале с использованием интегрального контрольного прибора испытание должны проводиться как указанно в 6.2.

5.1.2.3 Имитирующие испытания

При имитирующих испытаниях влияющие величины должны использоваться так, чтобы выявлялось изменение результата взвешивания при любом процессе взвешивания, в котором может применяться прибор, в соответствии с 2.7 — для всех приборов и раздела 4 — для электронных приборов.

5.1.3 Свидетельство об утверждении и определение класса точности.

В свидетельстве об утверждении типа должны быть заявлены классы точности 0,2; 0,5; 1 и 2, определенные при утверждении типа будут определены согласием с метрологическими требованиями при первичной поверке.

5.1.4 Модули

По согласованию с уполномоченной метрологической организацией изготовитель может задать характеристики отдельных модулей весов и представить модули на испытания.

Это допускается в следующих случаях:

- если испытание весов в сборе затруднено или невозможно;
- если модули изготавливают и/или поставляют на продажу как отдельные самостоятельные изделия, из которых собирают весы;
- если заявитель желает иметь разновидности модулей, включенных в утвержденный тип;
- если модуль может быть использован при изготовлении различных весоизмерительных приборов (особенно весоизмерительные датчики, индикаторы, устройства хранения данных).

5.1.4.1 Доли погрешностей

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

Относительные пределы погрешностей для испытываемых отдельно модулей равны долям p_i предельно допустимой погрешности всего прибора. Доля погрешности каждого модуля должна приниматься во внимание с тем же классом точности, как и всего прибора, в который входит этот модуль.

Доли p_i должны удовлетворять следующему неравенству:

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

Долю p_i выбирает изготовитель модуля, и ее проверяют соответствующим тестом, соблюдая следующие условия:

- для цифровых устройств p_i может быть равно 0;
- для весоизмерительных модулей p_i может быть равно 1,
- для всех других модулей (включая цифровые весоизмерительные датчики) доля не должна быть более 0,8 и менее 0,3, если вклад в общую погрешность вносит более чем один модуль.

Для механических конструкций, которые разработаны и изготовлены в соответствии с принятой инженерной практикой (например, рычаги выполнены из одинакового материала и рычажное звено имеет две плоскости симметрии — продольную и поперечную), суммарная доля погрешности может быть принята равной $p_i = 0,5$ без проведения испытания.

Если метрологические характеристики весоизмерительного датчика или другого важного компонента оценены в соответствии с требованиями [6] или любого другого применимого стандарта или рекомендации МОЗМ, то результаты оценки могут использоваться для целей утверждения типа по требованию заявителя.

5.2 Первичная поверка

5.2.1 Общие требования

Первичная поверка проводится уполномоченной метрологической организацией в соответствии с требованиями национального законодательства для подтверждения соответствия прибора утвержденного типа требованиям настоящего стандарта.

Приборы должны быть испытаны для подтверждения соответствия требованиям раздела 2 (за исключением 2.7) и раздела и 4 для любого продукта (продуктов), предусмотренного для прибора, при работе в нормальных условиях эксплуатации.

Испытания должны проводиться на месте окончательной установки полностью собранных и смонтированных в рабочее положение весов компетентной метрологической организацией. Установка весов должна быть произведена так, чтобы процесс автоматического взвешивания был одинаковым как при испытании, так и при взвешивании в нормальной работе.

5.2.2 Эксплуатационные испытания

Весы должны подвергаться испытаниям на материале на месте установки в нормальном рабочем режиме взвешивания с использованием либо метода раздельной поверки, как определено в А.5.1.1, либо методом интегрированной поверки, указанным в А.5.1.2.

Испытания должны быть проведены таким образом, чтобы избежать необоснованного расхода материала. В обоснованных случаях и во избежание дублирования испытательных процедур, ранее проведенных на весах для утверждения типа согласно 5.1.2.2, уполномоченная на проведений поверки организация может использовать результаты испытаний для первичной поверки.

Для проведения испытаний необходимо обеспечить подачу и съем материала в достаточном для поверки количестве, а также необходимое оборудование, квалифицированный персонал и контрольные приборы (весы).

При проведении статических испытаний на взвешивание на материале с использованием метода интегрированной поверки по А.5.1.2 встроенные контрольные весы должны соответствовать требованиям по 3.2.6.

5.2.3 Соответствие

При поверке должно быть проверено соответствие утвержденного типа весов следующим требованиям:

- пределы допустимой погрешности весов (2.2.1);
- правильное функционирование всех устройств, например блокировок, устройств индикации и печати;

- конструкция и материалы изготовления, до той степени, пока они метрологически значимы;
- совместимость модулей в случае выбора модульного подхода и наличия соответствующих результатов проведенных испытаний.

5.2.4 Внешний осмотр

Перед поверкой весов проводят внешний осмотр для проверки:

- метрологических характеристик, например цены деления, минимальной нагрузки и т. п.;
- обязательных надписей и места для нанесения поверительных клейм и контрольных знаков.

5.2.5 Маркировка и пломбировка

Согласно требованиям законодательства результаты поверки оформляют нанесением поверительного клейма, как указано в 3.10. Законодательством также может быть предписано осуществление действий по защите тех устройств, демонтаж или сбой настройки которых может изменить метрологические характеристики весов при отсутствии видимых признаков вмешательства. Поверяют положения 3.3 и 3.9.

5.2.6 Применение классов точности

Требования по классам точности должны применяться согласно соответствующим требованиям в 2.2.1 для первичной поверки.

Необходимо проверить соответствие маркировки классов точности требованиям 3.9, а также соответствие класса точности конкретных весов определенному выше в настоящем стандарте.

Примечание — Класс точности, полученный на стадии испытаний для целей утверждения типа, может оказаться недостижимым при первичной поверке, если используемый материал значительно менее стабилен или из-за разных размеров частиц материала. В случае худшей точности класс маркируют в соответствии с 2.2.1 и 3.9. Маркировка лучшей точности, чем было получено при испытаниях для целей утверждения типа, не допускается.

5.3 Дальнейший метрологический контроль

5.3.1 Последующая (периодическая) поверка

Последующую поверку выполняют в соответствии с положениями.5.2 и согласно тем же требованиями по пределам допускаемой погрешности, что и для первичной поверки. Маркировку и опломбирование осуществляют в соответствии с требованиями 5.2.5, действующими на момент периодической поверки.

5.3.2 Инспекционные (надзорные) проверки в эксплуатации

Инспекционные (надзорные) проверки выполняют в соответствии с положениями 5.2 для первичной поверки, за исключением того, что применяют пределы допускаемых погрешностей, указанные для периода эксплуатации 2.2.1. Маркировка и защита могут быть оставлены без изменений или могут быть обновлены, как приведено в 5.3.1.

6 Методы испытаний

6.1 Общие процедуры испытания

В месте установки тест на материале осуществляется следующим образом:

a) в соответствии с описательной маркировкой;

b) при нормированных рабочих условиях для весов;

c) в соответствии с любым отдельным методом проверки по А.5.1.1 или интегрального метода проверки в А.5.1.2, используя процедуру испытания на материале по А.5.2;

d) должно быть проведено не менее трех испытаний на материале, одно при максимальной нагрузке, Max, одно при минимальной нагрузке, Min, и одно близко к минимальной суммарной нагрузке Σ_{min}, обозначенной на весах;

e) с испытательной нагрузкой (нагрузками), что является представителем диапазона и типа продуктов, для которых весы, вероятно, будут использоваться, или продукта(ов), для которых весы предназначены;

f) каждое испытание должно быть проведено при максимальной скорости взвешивания циклов в час;

g) проводят не менее пяти циклов взвешивания при испытаниях на материале;

h) оборудование рядом с весами, в том числе конвейеры, системы пылеудаления и т. д., которые используют во время работы весов в обычном режиме, должно работать в ходе испытаний;

i), если весы способны перенаправлять взвешенный материал с помощью альтернативных средств выгрузки, то программу испытаний выполняют для каждого альтернативного варианта, если не может быть установлено, что на взвешивающий бункер не влияют, например, различные воздушные потоки.

6.2 Контрольные весы и эталоны для испытаний

Контрольные весы и эталонные нагрузки, удовлетворяющие соответствующим требованиям раздела 6, должны быть доступны для определения условно-истинного значения каждой испытательной нагрузки. Контрольные весы могут быть либо отдельными (А.5.1.1), либо встроенными (интегрированными) (А.5.1.2).

В случае поверки контрольных весов непосредственно перед испытаниями, их погрешность и неопределенность должны быть не менее ⅓ (одной трети) от пределов допускаемой погрешности весов для режима автоматического взвешивания в 2.2.1. Если контрольные весы поверяют в любое время, кроме как непосредственно перед испытаниями на взвешивание, их погрешность и неопределенность должны быть не менее одной пятой от предела допускаемой погрешности для автоматического взвешивания в 2.2.1.

Если испытуемый образец бункерных весов построен для применения их же в качестве встроенных контрольных весов, он должен иметь соответствующую цену деления и должен соответствовать требованиям 3.2.6 и А.5.1.2.

Контрольные весы могут быть повторно поверены сразу после завершения взвешивания, чтобы установить, изменилось ли что-либо в их работе. Для повторной поверки суммарная погрешность и неопределенность должны быть такими, как указано для соответствующего контрольного прибора.

6.2.1 Использование контрольных весов соответствующей конструкции

Если грузоприемное устройство не может быть загружено гирями для проведения поверки и определения погрешности округления показывающего устройства контрольных весов или частично-суммирующего показывающего устройства, то тогда весы должны подвергаться испытаниям на материале раздельным методом поверки. Для этого метода должен использоваться специально сконструированный прибор, позволяющий проводить испытания на материале эффективно и оперативно.

6.2.2 Стандартные гири

Стандартные гири или грузы, используемые при утверждении типа или поверке весов должны удовлетворять метрологическим требования [5][1)]. Погрешность дополнительных грузов, используемых для определения погрешности округления контрольных весов, не должна превышать одной пятой максимально допустимой погрешности поверяемых весов и они должны быть поверены на нагрузку, указанную в 2.2.2 для первичной поверки.

6.2.3 Замещение стандартных гирь

Испытание проводят только во время поверки и на месте эксплуатации с учетом А.5.1.2.2.

При испытаниях весов на месте установки (применения) вместо стандартных гирь могут быть использованы любые другие постоянные нагрузки при условии, что гири массой по крайней мере 50 % от Max весов используются. Вместо 50 % Max доля гирь может быть уменьшена до:

- 35 % Max, если сходимость весов < 0,3 *d*;
- 20 % Max, если сходимость весов < 0,2 *d*.

Сходимость должна быть определена с нагрузкой (гирями или любыми другими грузами), близкой к точке, в которой производится замещение, нагрузив и разгрузив ее трижды на грузоприемное устройство весов.

6.3 Прерывание автоматической работы (А.5.1.2.3)

Встроенный контрольный прибор (весы) использует программу тест-стоп как часть автоматической программы взвешивания для автоматического прерывания автоматической операции дважды, как указано в А.5.1.2.3, в течение каждого цикла взвешивания, для того чтобы взвесить и высыпать часть испытательной нагрузки.

Если встроенные контрольные весы установлены в помещении (Т.2.6), то прерывание автоматического режима взвешивания во время последовательного цикла взвешивания может быть невозможным и тогда испытания проводят, как указано в А.5.1.2.7.

6.4 Условно истинное значение массы испытательной нагрузки

a) Метод раздельной поверки подразумевает, что испытательная нагрузка должна быть взвешена на контрольных весах, и результат принимается за условно истинное значение массы испытательной нагрузки.

b) В методе интегрированной поверки, при каждом опустошении бункера, значение разности массы тары и массы брутто является массой нетто высыпанного материала. Суммарное значение массы

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ OIML 111:2004.

нетто всех высыпанных порций материала испытательной нагрузки даст условно истинное значение массы испытательной нагрузки.

Примечание — При использовании интегрированного метода поверки невозможно избежать деления испытательной нагрузки на порции, и это также может быть справедливо и при использовании метода раздельной поверки. При вычислении условно истинного значения массы испытательной нагрузки необходимо учесть растущую неопределенность из-за деления испытательной нагрузки.

6.5 Отображаемая масса

a) Метод раздельной поверки подразумевает, что испытательная нагрузка должна быть взвешена на контрольных весах в режиме взвешивания «нагрузка за нагрузкой» и показанное на основном суммирующем показывающем устройстве значение массы должно быть зафиксировано.

b) В методе интегрированной поверки, частично суммирующее показывающее устройство и гири, постепенно нагружаемые на грузоприемное устройство весов, могут быть использованы для определения погрешности округления. И наоборот, для того чтобы отобразить массу испытательной нагрузки с разрешением по крайней мере в 10 раз меньшим, чем цена деления шкалы суммирования, d_t, должно быть использовано соответствующим образом сконструированное контрольное показывающее устройство (Т.4.3.4) с более высоким разрешением (не более 0,2 d_t).

6.6 Погрешность для автоматического взвешивания

Погрешностью автоматического взвешивания является разница между условно истинным значением массы испытательной нагрузки, как указано в 6.4 для раздельного или интегрированного метода поверки в случае необходимости, и указанное значение массы, наблюдаемое и зафиксированное, как указано в 6.5 для метода раздельной или интегрированной поверки по мере необходимости.

Максимальная допустимая погрешность для автоматического взвешивания должна соответствовать указанной в 2.2.1 таблице 1 для первичной поверки и соответствующего класса точности весов.

6.7 Экспертизы и проверки

Обследование и проверка электронных весов предназначена для подтверждения соответствия распространяющимся на прибор требованиям проверки соответствия применимым требованиям настоящего стандарта и особенно требованиям раздела 4.

6.7.1 Экспертиза

Электронный взвешивающий прибор должен быть рассмотрен для получения общей оценки пригодности его конструкции.

6.7.2 Эксплуатационные испытания

Электронный взвешивающий прибор или электронное устройство при необходимости должны быть испытаны, как указано в приложении А, чтобы определить правильность его функционирования.

Испытания должны быть проведены на весах в сборе, за исключением случаев, когда размер и/или конфигурация прибора не поддаются испытанию как единое целое. В таких случаях отдельные электронные устройства должны быть подвергнуты испытаниям. Это не предполагает обязательного демонтажа электронных устройств для отдельных испытаний. Кроме того, проверки должны проводиться на полностью работоспособном экземпляре весов или, если необходимо, на электронных устройствах в режиме имитации установок, полностью воспроизводящихся на весах. Оборудование должно правильно функционировать, как определено в приложении А.

6.7.3 Испытания на стабильность диапазона

Для стабильности диапазона тестирования прибор должен быть испытан в неавтоматической (статической) операции. Один статический тест нагрузки приближается к максимальной должны использоваться.

Прибор должен подвергаться охватывают тесты стабильности в различных интервалах, т. е. до, во время и после воздействия на тестах производительности.

Когда прибор подвергается охватывают тест стабильности, указанный в приложении А.8:

- максимально допустимая вариация ошибки индикации не должна превышать половину абсолютного значения максимально допустимой погрешности в 2.2.2 таблице 2 для испытательной нагрузки применяется на любом из n измерений;
- где различия результатов указывают на тенденцию более половины допустимая вариация указано выше, испытание должно быть продолжено, пока эта тенденция не остановится или полностью изменяет себя, или пока ошибки не превышает максимально допустимую вариацию.

Приложение А
(обязательное)

Процедуры испытаний автоматических весов дискретного действия для суммарного учета

А.1 Анализ для оценки типа

А.1.1 Документация (5.1.1)

Изучают представленную документацию, включая необходимые фотографии, схемы, диаграммы, общую информацию о программном обеспечении, релевантные техническое и функциональное описания основных компонентов, устройств и т. д., эксплуатационную документацию для определения их адекватности и правильности.

А.1.2 Сличение конструкции с документацией (5.1.1)

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

А.1.3 Метрологические характеристики

Записывают метрологические характеристики в соответствии с форматом отчета об испытаниях по МОЗМ Р 107-2.

А.1.4 Технические требования

Проверяют соответствие весов техническим требованиям согласно формату отчета об испытаниях по МОЗМ Р 107-2.

А.1.5 Функциональные требования

Проверяют соответствие весов функциональным требованиям согласно формату отчета об испытаниях по МОЗМ Р 107-2.

А.2 Анализ для первичной поверки

А.2.1 Сличение конструкции с документаций

Сличают весы для определения их соответствия утвержденному типу.

А.2.2 Надписи и обозначения маркировки (3.9)

Проверяют соответствие надписей и обозначений маркировки требованиям 3.9 и, если применимо, утверждению типа.

А.2.3 Знаки поверки и пломбировка (3.3 и 3.10)

Проверяют соответствие способа нанесения знаков поверки и средств пломбировки требованиям, предусмотренным контрольным листом, приведенным в формате отчета об испытаниях по МОЗМ Р 107-2.

А.3 Общие условия испытаний

А.3.1 Питание от сети

Если иное не предусмотрено конкретным испытанием, включают испытуемые весы (далее — EUT) на время, равное и большее времени прогрева, регламентированного изготовителем, и сохраняют EUT включенным во время испытания.

А.3.2 Установка на нуль

Перед каждым испытанием настраивают EUT на показание близкое к нулевому значению, насколько это практически возможно, и не производят повторную настройку во время испытания, за исключением перезагрузки в случае появления существенной ошибки.

Состояние средств автоматической установки на нуль должно соответствовать условиям каждого конкретного испытания.

А.3.3 Температура

За исключением испытания на воздействие температуры (А.7.3.1 и А.7.3.2) и испытания на влажное тепло, стабильное состояние (А.7.3.3), испытания должны проводиться при стабильной температуре окружающей среды, как правило, при нормальной комнатной температуре, если не оговорено другое. Температура считается стабильной, если разность между крайними значениями температуры, зафиксированными во время испытаний, не превышает $^1/_5$ температурного диапазона испытуемых весов, а скорость изменения температуры не больше 5 °С в час.

Обращение с прибором должно быть таким, чтобы не допустить конденсации влаги на нем.

А.3.4 Восстанавливаемость прибора

После каждого испытания прибор должен иметь достаточный период для восстановления перед следующим испытанием.

А.3.5 Предварительное нагружение

Перед каждым испытанием, связанным со взвешиванием, весы должны быть нагружены до Max, за исключением испытаний по А.5.3 (прогрев) и А.7.3.2 (влияние температуры на показание ненагруженных весов).

А.3.6 Эталоны (6.2)

А.3.6.1 Контрольные приборы

При проведении испытаний на материале должны использоваться контрольные приборы, удовлетворяющие требованиям 6.2. В необходимых случаях для оценки погрешности округления могут использоваться эталонные гири, удовлетворяющие требованиям 6.2.2.

А.3.6.2 Применение эталонных гирь для оценки погрешности округления

А.3.6.2.1 Общий метод оценки погрешности перед округлением

Для приборов с цифровым отсчетом, имеющим цену деления шкалы *d*, для интерполяции между ценами деления, т. е. для определения показания прибора перед округлением, могут быть применены точки изменения, как описано далее.

При определенной нагрузке *L* записывают соответствующее показанное *I*. Помещают дополнительные гири, например эквивалентные 0,1 *d*, до тех пор, пока показание прибора не возрастет однозначно на одну цену деления (*I* + *d*). Дополнительная нагрузка ΔL, приложенная к грузоприемному устройству, дает показание *P* перед округлением путем использования следующей формулы:

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

Погрешность перед округлением равна:

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

Пример: Прибор с ценой деления, d, равной 1кг, при массе нагрузки 100 кг имеет показание 100 кг. После последовательного добавления гирь по 0,1 кг показание изменяется с 100 кг на 101 кг при дополнительной нагрузке, равной 0,3 кг. Подставив в вышеуказанную формулу эти данные, получим:

P = (100 + 0,5 − 0,3)кг = 100,2 кг.

Таким образом, действительное показание до округления равно 100,2 кг, и погрешность равна:

E = (100,2 − 100) кг = 0,2 кг.

А.3.6.2.2 Коррекция погрешности при нуле

Оценивают погрешность при нулевой нагрузке (E_0) и погрешность при нагрузке *L*, (*E*) с помощью метода по А.3.6.2.1.

Скорректированная погрешность перед округлением, E_c, равна:

$$E_c = E - E_0.$$

Пример: Если в примере пункта А.3.6.2.1 была определена погрешность при нулевой нагрузке:

$$E_0 = +\,0{,}4\ кг,$$

то скорректированная погрешность равняется:

$$E_c = +\,0{,}2 - (+\,0,\,4) = -\,0,\,2\ кг$$

А.4 Программа испытаний

А.4.1 Испытания типа (5.1)

При испытаниях типа обычно должны быть проведены все испытания по А.5—А.8.

Испытания по А.5.1.2 можно исключить, если EUT не является интегральным контрольным прибором.

А.4.2 Первичная поверка (5.2)

При первичной поверке должны быть проведены испытания по А.2 и А.5, за исключением А.5.3 (прогрев). Типы используемых испытательных нагрузок должны соответствовать требованиям по 6.1, перечисление е).

А. 5 Метрологические испытания

А.5.1 Требования к натурным испытаниям с материалом

Натурные испытания проводят с материалом, испытательной нагрузкой, и условиями и по методам, изложенными в пунктах:

a) 5.1.4 при испытаниях для целей утверждения типа;

b) 5.2.2 при первичной поверке;

c) А.5.1.1 или А.5.1.2 (с использованием процедуры испытаний на материале по А.5.2).

А.5.1.1 Метод раздельной поверки (6.2 и А.9.2.3)

Используют отдельный контрольный прибор (весы) для взвешивания материала или до, или после того, как он взвешен на автоматических весах дискретного действия для суммарного учета.

А.5.1.1.1 Расчет погрешности (6.6)

При расчете погрешности необходимо учитывать цену деления контрольного прибора и число порций испытательной нагрузки.

Фиксируют показания отдельного контрольного прибора. Погрешность автоматического взвешивания — это разность между условно истинным значением массы испытательной нагрузки, определенной по показаниям отдельного контрольного прибора [6.4, перечисление а)], и значениями, определенными по показаниям основного

суммирующего показывающего устройства [6.5, перечисление а)]. Это значение, которое должно быть использовано для сравнения с соответствующими пределами допускаемой погрешности автоматического взвешивания по 2.2.1.

А.5.1.2 Метод интегрированной поверки (6.2 и А.9.2.1)

Во время автоматического процесса для статического взвешивания нагрузок при натурных испытаниях используется интегрированный контрольный прибор (весы) с использованием программы «тест-стоп» как части программы автоматического взвешивания для прерывания операции автоматического взвешивания в процессе испытаний.

А.5.1.2.1 Определение выполнения испытания на взвешивание

Испытания проводят на контрольном приборе при натурных испытаниях при утверждении типа или поверке.

Проверочное взвешивание на встроенных контрольных весах может быть выполнено до испытаний на материале для определения погрешностей при испытании на материале.

Прикладывают испытательные нагрузки от нуля до Max включительно, и точно так же снимают испытательные нагрузки до нуля. При определении первоначальной основной погрешности должно быть выбрано не менее 10 значений различных испытательных нагрузок, а при других испытаниях взвешивания должно быть выбрано не менее 5 значений различных испытательных нагрузок. Выбранные испытательные нагрузки должны включать Max и Min так, чтобы погрешности могли быть определены при номинальных нагрузках бункера, используемых при испытаниях на материале.

Если необходимо достижение требований по точности в соответствии с А.3.6.1, то определяют погрешность каждой испытательной нагрузки, используя процедуры по А.3.6.2.

Значение нагрузки должно постепенно возрастать при нагружении и постепенно уменьшаться при разгружении.

Погрешности показания записывают и учитывают при определении погрешностей при испытании на материале.

А.5.1.2.2 Испытание на взвешивание с использованием замещающего материала (6.2.3)

Испытание может быть проведено только при поверке и в месте использования с учетом А.5.1.2.1.

Возможное число замещений определяют по 6.2.3.

Проверяют ошибку повторяемости троекратным помещением на грузоприемное устройство нагрузки, приблизительно равной той, при которой проводится замещение.

Гири применяют для испытательных нагрузок от нуля и до значения суммарной массы гирь.

Определяют погрешность по А.3.6.2 и затем снимают гири до достижения показаний при отсутствии нагрузки.

Проводят замещение гирь материалом до достижения той же точки смены показаний, при которой была определена погрешность. Процедуру повторяют до достижения Max прибора.

Разгружение проводят в обратном порядке до нуля, т. е. убирают гири и определяют точку перемены показаний. Помещают гири обратно и убирают замещающий материал до достижения той же точки смены показаний. Повторяют эту процедуру до момента достижения показаний при полностью разгруженном грузоприемном устройстве.

Могут быть использованы подобные равноценные операции.

А.5.1.2.3 Прерывание автоматического взвешивания в течение эксплуатационных испытаний

а) Прерывание до опустошения (автоматическое взвешивание массы брутто). После того как грузоприемное устройство было нагружено и на весах автоматически установилось показание брутто, автоматическая работа должна быть прервана программой тест-стоп (6.3).

b) Фиксация показаний статического контрольного взвешивания загруженного грузоприемного устройства и запись результата осуществляют после полной стабилизации показаний весов и вспомогательного оборудования после стадии перечисления а). При необходимости могут быть использованы гири для интерполяции между ценой деления весов. Статическое контрольное показание должно быть скорректировано на величину погрешности, определенной по А.5.1.2.1 (для увеличивающейся нагрузки).

c) Прерывание после опустошения (автоматическое взвешивание тары). После того как нагрузка будет выгружена и на весах автоматически установится показание значения массы тары, автоматическая работа должна быть прервана программой тест-стоп (6.3).

d) Фиксация показаний статического контрольного взвешивания пустого грузоприемного устройства и запись осуществляются после полной стабилизации показаний весов после стадии перечисления а). Статическое контрольное показание должно быть скорректировано на величину погрешности, определенной по А.5.1.2.1 (для уменьшающейся нагрузки).

А.5.1.2.4 Вычисление погрешности (6.6)

При вычислении погрешности необходимо учитывать цену деления контрольного показывающего устройства и число последовательных порций испытательной нагрузки.

Погрешность для автоматического взвешивания — это разница между условно истинным значением массы испытательной нагрузки по А.5.1.2.5 и значением, определенным по показаниям основного суммирующего показывающего устройства по А.5.1.2.6.

Это значение, которое должно быть использовано для сравнения с соответствующими пределами допускаемой погрешности автоматического взвешивания по 2.2.1.

А.5.1.2.5 Условно истинное значение массы испытательной нагрузки [6.4, перечисление б)]

Записывают и суммируют значения, полученные в статических условиях на контрольном показывающем устройстве или те значения, которые были получены при уравновешивании гирями. Для каждого цикла взвешивания значение нетто — это разница между значениями по А.5.1.2.3, перечисление б) и г). Условно истинное значение массы суммарной испытательной нагрузки определяется сложением значений нетто, полученных в каждом цикле.

А.5.1.2.6 Показание суммарной массы [6.5, перечисление б)]

Записывают и суммируют значения, полученные автоматически по показаниям основного суммирующего показывающего устройства. Как правило, основное суммирующее показывающее устройство автоматически рассчитывает значение нетто. Если нет, то для каждого цикла взвешивания значение массы нетто — это разница между значениями по А.5.1.2.3, перечисление а) и перечисление с).

А.5.1.2.7 Весы, установленные в закрытых безвоздушных помещениях (6.3, А.9.2.2)

Если весы установлены в помещении (Т.2.6), движущаяся масса материала вызывает воздушную турбулентность, которая способна влиять на результаты взвешивания. Чтобы удостовериться, что весы испытываются в нормальных условиях применения, автоматическая работа не должна прерываться в течение последовательных циклов взвешивания так, чтобы по крайне мере одно грузоприемное устройство было разгружено в автоматическом режиме. В этом случае необходимо записать показания по А.5.1.2.3, перечисление а) или перечисление с) или для определения массы высыпанного материала, соответствующего значению испытательной нагрузки, должно быть использовано значение массы нетто, полученное на весах при автоматическом взвешивании.

А.5.2 Методика испытания на материале (6.1, А.9)

Процедура испытания должна быть следующей:

1) запускают автоматическую систему взвешивания, включая окружающее оборудование, которое обычно работает при работе самого прибора;

2) осуществляют пять циклов взвешивания (или больше при необходимости) для обеспечения нормальных рабочих условий;

3) останавливают автоматическую систему взвешивания и записывают показание суммарной массы;

4) осуществляют число циклов взвешивания, как указано для каждого испытания в 6.1, гарантируя, что обработанный материал может быть взвешен на контрольном приборе (интегральный или отдельный) в соответствии с одним из альтернативных методов по А.5.1.1 или А.5.1.2;

5) останавливают систему взвешивания и записывают показание суммарной массы;

6) определяют показание суммарной массы при испытании из разности между показанием при пуске [перечисление 3)] и останове [перечисление 5)];

7) далее повторяют приведенные выше испытания, как указано в 6.1.

8) определяют погрешность при испытании на материале из разности между показаниями суммарной массы, как определено в перечислении 6, и общей массой материала, определенной при использовании контрольного прибора по перечислению 4.

А.5.3 Прогрев (4.2.5)

Это испытание позволяет проверить, что заданные метрологические характеристики поддерживаются сразу после включения весов, а автоматический режим работы запрещен до тех пор, пока не достигнуто стабильное показание, а также для удостоверения того, что изменение нуля и погрешность во всем диапазоне измерения соответствует установленным требованиям на протяжении первых 30 мин работы. Устройства слежения за нулем и автоматической установки на нуль должны быть отключены, если только установка на нуль не является частью каждого цикла автоматического взвешивания, в последнем случае эту функцию задействуют или имитируют как часть испытания.

Примечание — Для весов, которые не осуществляют операцию выборки (компенсации) массы тары после каждого опустошения (разгрузки) бункера, нет необходимости вычислять погрешность изменения нуля.

Допускается применять другие методы испытаний, позволяющие проверить стабильность метрологических характеристик на протяжении первых 30 мин работы.

Испытание на прогрев выполняют в режиме неавтоматического взвешивания. Должна быть использована одна статическая испытательная нагрузка, близкая к Max весов.

1) Перед испытанием отсоединяют дозатор от электропитания минимум за 8 ч.

2) Повторно подсоединяют и включают дозатор, наблюдая за показывающим устройством.

3) Проверяют, что невозможно начать автоматическое дозирование, пока не установились стабильные показания (4.2.2).

4) Как только показания стабилизировались, устанавливают показания дозатора на нуль, если они не установлены автоматически.

5) Определяют погрешность в нуле методом, изложенным в А.3.6.2.1, и обозначают эту погрешность как E_{01} (погрешность начальной установки на нуль) сначала и как E_0 (погрешность установки на нуль) в случае повторной операции.

6) Прикладывают статические, близкие к Max грузы. Определяют погрешность методами, изложенными в А.3.6.2.1 и А.3.6.2.2.

7) Проверяют, что:

- погрешность показания нуля, E_{01} не более 0, 25 d_t (3.8.1);
- погрешность диапазона измерений не более предельно допустимой погрешности, приведенной в 2.2.2 (см. таблицу 2) для первичной поверки.

8) Повторяют операции 5) и 6) через 5, 15 и 30 мин.

9) После каждого интервала времени проверяют, что:

- погрешность показания нуля, $E_0 - E_{01}$ не больше чем 0,25 $d_t \cdot p_i$;
- погрешность диапазона измерений не более предельно допустимой погрешности, приведенной в 2.2.2 таблицы 2 для первичной поверки.

А.5.4 Установка на нуль (3.8)

А.5.4.1 Режимы установки на нуль

Как правило, необходимо испытать диапазон и точность установки на нуль в одном режиме. Если установка на нуль осуществляется как часть автоматического цикла взвешивания, то испытания проводят на этом режиме.

Для испытания автоматической установки на нуль необходимо, чтобы прибор выполнил соответствующую часть автоматического цикла взвешивания, а затем был остановлен перед испытанием.

Диапазон и точность установки на нуль испытывают путем приложения нагрузок, значения которых приведены ниже, в режиме неавтоматического (статического) действия к грузоприемному устройству, после того как прибор остановлен.

А.5.4.2 Диапазон установки на нуль

А.5.4.2.1 Первоначальная установка на нуль

Диапазон первоначальной установки на нуль — это сумма положительной и отрицательной составляющих. Если грузоприемное устройство не может быть легко снято, должна быть учтена только положительная часть диапазона первоначальной установки на нуль.

a) Положительный диапазон

При пустом грузоприемном устройстве устанавливают весы на нуль. Помещают испытательную нагрузку на грузоприемное устройство и выключают весы, потом их включают. Продолжают этот процесс до тех пор, пока после установки груза на грузоприемное устройство и попеременного включения и выключения прибора он вновь не возвратится к нулю. Наибольшая нагрузка, при которой возможен возврат к нулю, является положительной частью диапазона первоначальной установки на нуль.

b) Отрицательный диапазон

1) Снимают любую нагрузку с грузоприемного устройства и устанавливают прибор на нуль. Затем снимают с весов грузоприемное устройство (или платформу для испытательных нагрузок). Если в этот момент весы могут быть переустановлены на нуль путем отключения и включения весов, то масса грузоприемного устройства рассматривается как отрицательная часть диапазона установки на нуль.

2) Если весы со снятым грузоприемным устройством не могут быть установлены на нуль, добавляют гири на любую чувствительную часть грузоприемного устройства (например, на части, на которые опирается грузоприемное устройство) до тех пор, пока весы не покажут снова нуль.

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

4) Диапазон первоначальной установки на нуль является суммой положительной и отрицательной частей. Если грузоприемное устройство не может быть легко снято, перед проведением этапа 3), описанного выше, прикладывают испытательную нагрузку, большую чем допускаемая отрицательная часть диапазона первоначальной установки на нуль, которая может быть вычислена из результатов по определению положительной части диапазона.

Если невозможно провести испытания для определения отрицательного диапазона первоначальной установки на нуль этими способами, рассматривают только положительную часть диапазона.

А.5.4.2.2 Неавтоматическая и полуавтоматическая установка на нуль

Это испытание проводят так же, как описано в А.5.4.2.1, за исключением того, что используют средство установки на нуль вместо выключения и включения весов.

А.5.4.3 Точность установки на нуль

1) Устанавливают прибор на нуль.

2) На грузоприемное устройство добавляют гири, чтобы определить дополнительную нагрузку, при которой показание изменяется от нуля до первого деления шкалы выше нуля.

3) Вычисляют погрешность при нуле в соответствии с описанием в А.3.6.2.1.

А.5.4.4 Контроль установки на нуль (3.8.3)

Это испытание применимо для весов с программируемой автоматической настройкой на нуль, и его не требуется проводить для весов с автоматической установкой на нуль при каждом автоматическом цикле взвешивания или весов, которые проводят операцию тарирования после каждого разгружения.

Для проверки того, что устройство автоматической установки на нуль будет работать достаточно часто, обеспечивая погрешность нуля не больше 0,5 e, применяют следующий метод:

1) определяют максимальный допустимый промежуток времени, устанавливаемый производителем в соответствии с 3.8.3;

2) разрешают прибору производить автоматическую переустановку на нуль;

3) по истечении времени, близкого к максимальному промежутку установки на нуль, определенному в перечислении 1), но до дальнейшей автоматической установки на нуль выполняют испытания по А.5.4.3, но без установки на нуль;

4) этапы 2) и 3) должны быть также выполнены, как только прибор начнет работать после включения, т. е. сразу после его прогрева.

А.6 Дополнительные функции

А.6.1 Испытание на стабильность равновесия (3.2.10)

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.),
- защита этих параметров,
- определение наиболее критической регулировки устойчивого положения равновесия.

Испытание стабильного равновесия проводят следующим образом. Выводят весы из положения равновесия вручную (например, испытательным переключателем) и настолько быстро, насколько возможно, подают команду на печать, установку на нуль 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 на показывающем устройстве отображаются не более двух смежных значений, одно из которых является распечатанным окончательным результатом взвешивания. В случае установки на нуль проверяют точность в соответствии с А.5.4.3. Проводят это испытание пять раз, но это условие справедливо только для каждого отдельного испытания на взвешивание, а не для группы из пяти испытаний.

Проверяют, что при нарушении равновесия не выполняются функции, которые требуют устойчивого положения равновесия, например печать или операции установки на нуль.

А.6.2 Согласование между отсчетным и печатающим устройствами (2.4)

В ходе испытаний проверяют, что при одинаковой нагрузке разность между любыми двумя отсчетными устройствами, имеющими одинаковую цену деления шкалы, следующая:

- нуль для цифрового отсчетного или печатающего устройств;
- не превышает максимально допустимую погрешность для аналоговых устройств.

А.6.3 Блокировка настройки в автоматическом режиме работы (3.2.7)

Проверяют невозможность проведения рабочих регулировок или установки отсчетных устройств на нуль в процессе автоматического взвешивания.

А.6.4 Защита компонентов и предварительно заданных элементов управления (3.3)

Удостоверяются, что невозможно сделать несанкционированные регулировки или сброс настроек компонентов, интерфейсов, программного обеспечения и предварительных установок элементов управления без любого доступа, становящегося автоматически очевидным.

А.6.5 Отображение результатов взвешивания (3.4)

Удостоверяются, что для отображения результатов взвешивания:

- в автоматическом режиме устройства суммирования не могут быть переустановлены на нуль;
- когда автоматическая работа закончена, частичное суммирующее устройство не может быть переустановлен на нуль до тех пор, пока общее автоматически записано. Это проверяют отключением показывающего устройства и попыткой сброса частичного суммирующего устройства;
- при прерывании автоматической работы генерируется автоматическое показание общего;
- печать показаний запрещена при невыполнении критериев стабильного равновесия (3.2.10).

А.6.6 Сохранение значения суммарной нагрузки после сбоя в подаче питания (4.2.7)

Отключают подачу питания прибора, пока основное суммирующее устройство показывает сумму, которая не меньше Σ_{min}. Проверяют, что показание суммы сохраняется не менее чем в течение 24 ч.

А.6.7 Изменение напряжения питания сети постоянного тока или напряжения батареи (4.2.8)

Уменьшают напряжение, пока прибор не прекратит работу или не прекратит отображать значение массы. Проверяют, что не произошел сбой или промах до того, как прибор таким образом выведен из режима нормальной эксплуатации. Измеряют и записывают значение напряжения, когда прибор перестал работать или перестал показывать значение массы, и сравнивают это измеренное значение со значением, указанным изготовителем.

А.6.8 Блокировка сдвига нуля (3.8.3)

А.6.8.1 Положительный сдвиг

Устанавливают прибор на нуль методом, примененным при испытаниях по А.5.4.2. Добавляют на грузоприемное устройство нагрузку, превышающую d_t, для приборов с автоматическим устройством установки на нуль, или превышающую 0,5 d_t, для приборов без автоматического устройства установки на нуль. Удостоверяются, что автоматический процесс более невозможен.

А.6.8.2 Отрицательный сдвиг

Добавляют на грузоприемное устройство нагрузку, превышающую d_t, для приборов с автоматическим устройством установки на нуль, или превышающую 0,5 d_t, для приборов без автоматического устройства установки на нуль.

Устанавливают прибор на нуль методом, примененным при испытаниях по А.5.4.2. Снимают испытательные гири и удостоверяются, что автоматический процесс невозможен.

Проверяют, что прибор автоматически устанавливается на нуль, следуя автоматическому циклу взвешивания.

А.7 Испытание на воздействие влияющего фактора и помехи

А.7.1 Общие положения

Цель испытаний на воздействие влияющих факторов и помех — проверка работоспособности электронных весов в назначенных условиях эксплуатации и в установленных 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 прибора. Там, где невозможно провести испытание на воздействие влияющего фактора для полностью укомплектованного нормально работающего прибора, испытание проводят при статических условиях или имитационным методом как указано для конкретного испытания. Минимально необходимые требования к имитаторам перечислены под заголовком испытательного оборудования для каждого теста. Допускаемое воздействие фактора или помехи для каждого испытания при таких условиях указано для каждого случая.

Когда оценивают результат действия одного фактора, все остальные факторы необходимо поддерживать относительно постоянными, близкими к нормальным значениям. После каждого испытания дозатор выдерживают в течение времени, достаточного для возвращения в исходное состояние перед следующим испытанием.

Когда части прибора проверяют отдельно, то погрешности должны быть распределены в соответствии с данными, приведенными в 5.1.4.1.

После каждого испытания прибор должен иметь возможность достаточно восстановиться перед следующим испытанием.

Рабочее состояние прибора или имитирующего устройства нужно регистрировать для каждого испытания.

Если конфигурация прибора отличается от обычной, то метод испытаний согласовывают между собой метрологический орган и заказчик.

Для испытаний на помехи прибор должен быть испытан в неавтоматическом (статическом) режиме. каждое испытание должно быть выполнено с одной малой статической испытательной нагрузкой.

А.7.2 Требования к имитаторам

А.7.2.1 Общие положения

Имитирующие устройства должны иметь такую конструкцию, которая позволяет проверить точность функции взвешивания и целостность запоминания суммирования и функции показания. По возможности должны контролироваться управление автоматического процесса и функции обработки данных.

По возможности имитирующее устройство должно включать все электронные элементы системы взвешивания и обработки веса. В него должен также входить датчик нагрузки и средства для приложения эталонных испытательных нагрузок. Там, где это невозможно, например в приборах с большими пределами, можно использовать имитирующее устройство датчика или в качестве альтернативы — устройство сопряжения датчика может быть видоизменено для включения масштабного коэффициента с целью получения для конструкции выхода с небольшой испытательной нагрузкой.

Сходимость и стабильность имитирующего устройства датчика должны позволять определять характеристики прибора по крайней мере с той же самой точностью, что и при испытании прибора гирями.

А.7.2.2 Интерфейсы (4.2.6)

При испытаниях должна быть имитирована чувствительность, которая может быть в результате использования электронных интерфейсов для подключения другого оборудования. Для этой цели достаточно соединить интерфейсный кабель длиной 3 м с имитатором для того, чтобы имитировать интерфейсный импеданс другого оборудования.

А.7.2.3 Документация

Имитатор должен быть описан с точки зрения аппаратного обеспечения и функционально относительно испытуемых весов, а также в любой другой документации, необходимой для обеспечения воспроизводимости условий испытаний. Эта информация должна быть приложена к отчету об испытаниях или прослеживаться из отчета об испытаниях.

А.7.2.4 Функция взвешивания

Функцию взвешивания можно проверять путем наблюдения за контрольным отсчетным устройством, если оно имеется, при приложении влияющих факторов или помех.

Альтернативно можно наблюдать за суммирующим индикатором, когда сумма увеличивается при непрерывном прибавлении результата взвешивания статической нагрузки при приложении влияющих факторов или помех. Это может быть достигнуто за счет специального испытательного программного обеспечения, или при ручном вмешательстве, или при комбинировании того и другого. Соответственно назначению могут использоваться другие методы, позволяющие контролировать функцию взвешивания. Максимально допускаемые погрешности, выраженные в единицах массы, будут такими же независимо от использованного метода.

А.7.2.5 Функция запоминания суммы и показания

Следующее требование применимо к весам, в которых устройство суммирования является отдельным узлом, входящим в весы или даже не являющимся их частью (т. е. не частью общей используемой памяти).

Имитирующее устройство должно показывать записанную сумму, которая не меньше минимальной суммарной нагрузки Σ_{min}. Необходимо проверить, что записанная сумма удерживается во время и после приложения влияющих факторов или помех. Временные ошибки и отказы, которые нельзя записать, и временные показания при приложении помех приемлемы.

Полностью цифровые суммирующие устройства не требуется испытывать во время воздействия влияющих факторов или помех. Работа суммирующих устройств должна быть проверена по крайней мере единожды при нормальных условиях.

А.7.3 Испытания на влияющие факторы

Общая информация об испытаниях

Испытание	Применяемый критерий	Номер пункта
Статические температуры	mpe*	А.7.3.1
Влияние температуры на показания ненагруженных весов	mpe	А.7.3.2
Испытание на устойчивость к влажному теплу (установившийся режим)	mpe	А.7.3.3
Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения в сети переменного тока (АС)	mpe	А.7.3.4
Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения в сети постоянного тока (DC), включая (пере)заряжаемые автономные источники питания, если (пере)зарядка возможна во время работы весов	mpe	А.7.3.5
Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения автономных источников питания постоянного тока (DC), включая перезаряжаемые и неперезаряжаемые автономные источники питания, если перезарядка и зарядка невозможны во время работы весов	mpe	А.7.3.6
Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения 12 В или 24 В от аккумуляторной батареи ТС	mpe	А.7.3.7

* Предел допустимой погрешности по 2.2.2.

А.7.3.1 Статические температуры (2.7.1.1.)

Испытания на воздействие статических температур выполняются согласно базовому стандарту МЭК 60068-2-1 [11], МЭК 60068-2-2 [12] и МЭК 60068-3-1 [13] и в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Характеристика окружающей среды	Условие испытания	Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Температура	Нормальная 20 °С	
	Верхняя предельная температура установленного диапазона в течение 2 ч	МЭК 60068-2-2
	Нижняя предельная температура установленного диапазона в течение 2 ч	МЭК 60068-2-1
	5 °С, если нижняя предельная температура меньше или равна 0 °С	МЭК 60068-3-1
	Нормальная 20 °С	
Примечание — Дополнительная информация по процедуре испытаний согласно МЭК 60068-3-1.		

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания:	Проверка соответствия положениям 2.7.1.1 в условиях сухого тепла (без конденсации) и холода. Испытание по А.7.2.2 мо жет проводиться одновременно с данным испытанием.
Предварительная выдержка:	16 ч
Состояние испытуемых весов:	Весы должны быть подключены к источнику питания на время равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Во время испытания весы должны быть включены. Устройства установки нуля и слежения за нулем должны быть в обычном рабочем состоянии.
Стабилизация:	2 ч при каждой температуре в условиях «естественного кондиционирования». «Естественное кондиционирование» означает минимальную циркуляцию воздуха для поддержания стабильной температуры.

Температура:	Как определено в 2.7.1.1:
Последовательность	a) при нормальной температуре 20 °С
установления	b) при верхней предельной температуре установленного диапазона
температур:	c) при нижней предельной температуре установленного диапазона
	d) при температуре 5 °С, если нижняя предельная температура меньше или равна 0 °С
	e) при нормальной температуре 20 °С.
Количество циклов испытания:	один и более.
Методика проведения испытания	Перед испытанием устанавливают нулевые показания на весах настолько близко, насколько практически возможно (если включены устройства автоматической установки нуля и слежения за нулем, то с их помощью). Испытуемые весы не должны перенастраиваться на протяжении всего испытания. Должны быть учтены изменения барометрического давления После стабилизации при нормальной температуре и повторно каждой из устанавливаемых при испытании температур, весы нагружают пятью различными грузами или с помощью имитатора. Записывают: a) дату и время; b) температуру; c) относительную влажность; d) испытательную нагрузку; e) показания (если применимо); f) погрешности; g) эксплуатационные качества; h) барометрическое давление. Весы должны отображать записанную полную сумму, не меньшую чем минимальная суммарная нагрузка Σ_{min}, но также и А.7.2.5.
Максимально допустимые отклонения:	Должны выполняться все предписанные весам функции. Погрешности не должны превышать предельно допустимых значений по 2.2.2, таблица 2.

А.7.3.2 Влияние температуры на показания ненагруженных весов (2.7.1.2)

В настоящее время не имеется международного стандарта, на который можно сделать ссылку. Поэтому испытание должно проводиться по процедуре, изложенной ниже.

Данное испытание не проводится для весов, имеющих автоматическую установку на нуль, или тарирования как части каждого цикла автоматического взвешивания.

Устанавливают нулевые показания весов и затем изменяют температуру с 20 °С на верхнюю предельную температуру установленного диапазона, нижнюю предельную температуру установленного диапазона, 5 °С (если нижняя предельная температура меньше 0 °С) и на нормальную температуру 20 °С. После стабилизации определяют погрешность ненагруженных весов (при нулевой нагрузке, далее — погрешность в нуле) при каждом значении температуры. Вычисляют изменения погрешностей в нуле, приходящиеся на 5 °С. В этом испытании расчеты погрешности производят для каждых двух последовательных температур.

Данное испытание может быть выполнено одновременно с испытанием на установившиеся температуры по А.7.3.1. При этом дополнительно определяют погрешности в нуле непосредственно перед переходом на следующую температуру и через 2 часа после того, как весы достигли стабилизации при этой температуре.

Примечание — Предварительное нагружение перед измерениями не допускается.

Если весы имеют устройства автоматической установки нуля или слежения за нулем, то эти устройства должны быть отключены.

Состояние испытуемых весов:	весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Во время испытания весы должны быть включены.

Максимально допустимые отклонения: изменения показаний при нуле не должны изменяться более чем на одну цену деления шкалы суммирования при изменении температуры на 5 °С.

А.7.3.3 Испытание на устойчивость к влажному теплу (установившийся режим) (4.2.3)

Испытание на устойчивость к влажному теплу (установившийся режим) выполняется согласно базовому стандарту МЭК 60068-2-78 [14] и МЭК 60068-3-4 [15] и в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Характеристика окружающей среды	Условие испытания	Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Влажное тепло — установившийся режим	Верхняя предельная температура при относительной влажности 85 % в течение 48 ч	МЭК 60068-2-78 МЭК 60068-3-4
Примечание — Процедуры проведения испытаний на влажное тепло описаны в МЭК 60068-3-4.		

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания: проверка соответствия положениям 4.1.1 в условиях постоянной температуры (А.3.3) и постоянной относительной влажности.

Предварительная выдержка: не требуется.

Состояние испытуемых весов: Весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Во время испытания весы должны быть включены. Устройства установки нуля и слежения за нулем должны быть в обычном рабочем состоянии.
Обращение с весами должно быть таким, чтобы не происходило конденсации влаги на весах.

Стабилизация: 3 ч при нормальной температуре и относительной влажности 50 %. Два дня при верхней предельной температуре как определено в 2.7.1.1.

Температура: нормальная температура (20 °С или средняя температура диапазона, если 20 °С лежит вне этого диапазона) и верхняя предельная температура в соответствии с 2.7.1.1.

48-часовая последовательность испытаний при установившейся температуре и влажности:

a) при нормальной температуре 20 °С и относительной влажности 50 %;

b) при верхней предельной температуре и относительной влажности 85 %;

c) при нормальной температуре 20 °С и относительной влажности 50 %;

Количество циклов испытания: один или более.

Методика проведения испытания: после стабилизации при нормальной температуре и относительной влажности 50 % весы нагружают пятью различными грузами или с помощью имитатора. Записывают:

a) дату и время;

b) температуру;

c) относительную влажность;

d) испытательную нагрузку;

e) показания (если применимо);

f) погрешности;

g) эксплуатационные качества.

Увеличивают температуру в камере до верхнего предела и увеличивают относительную влажность до 85 %. Выдерживают испытуемые весы без нагружений в течение 48 ч. После 48 ч выдержки весы нагружают теми же грузами или с помощью имитатора и записывают данные, перечисленные выше.

	Уменьшают относительную влажность до 50 % и уменьшают температуру в камере до нормальной. После стабилизации испытуемые весы нагружают теми же грузами или с помощью имитатора и записывают данные, перечисленные выше. Весы должны отображать записанную полную сумму, не меньшую чем минимальная суммарная нагрузка Σ_{min}, но также и А.7.2.5. Перед проведением последующих испытаний весам должно быть дано время на восстановление.
Максимально допустимые отклонения:	Должны выполняться все предписанные весам функции. Погрешности не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в 2.2.2, таблица 2 для поверки.

А.7.3.4 Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения в сети переменного тока (АС) (2.7.2, 4.2.7)

Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения в сети переменного тока (АС) проводят согласно стандартам МЭК 61000-2-1 [16] и МЭК 61000-4-1 [17] и в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

<table>
<tr><th>Характеристика окружающей среды</th><th colspan="2">Условие испытания</th><th>Документ, в котором установлен порядок проведения испытания</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Колебания напряжения в сети переменного тока</td><td colspan="2">U_{nom}</td><td rowspan="4">МЭК 61000-2-1
МЭК 61000-4-1
МЭК 61000-4-11</td></tr>
<tr><td>Верхний предел</td><td>$1{,}10 \cdot U_{nom}$ или $1{,}10 \cdot U_{max}$</td></tr>
<tr><td>Нижний предел</td><td>$0{,}85 \cdot U_{nom}$ или $0{,}85 \cdot U_{min}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">U_{nom}</td></tr>
<tr><td colspan="4">Примечание — Если питание весов осуществляется от трехфазной сети, то испытание проводят последовательно для каждой фазы.</td></tr>
</table>

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания:	проверка соответствия положениям 2.7.2 при колебаниях напряжения в сети переменного тока (АС).
Предварительная выдержка:	не требуется.
Состояние испытуемых весов:	весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому и не перенастраивают во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.
Количество циклов испытания:	один и более.
Методика проведения испытания:	испытание проводят при двух испытательных или имитированных нагрузках: близкой к Min и между 50 % и 100 % от Max. Выдерживают весы при номинальном напряжении и записывают: a) дату и время; b) температуру; c) относительную влажность; d) напряжение питания переменного тока; e) испытательную нагрузку; f) показания (если применимо); g) погрешности; h) эксплуатационные качества; i) барометрическое давление.

	Повторяют испытание при каждом значении напряжения, установленном в разделе 5 стандарта МЭК 61000-4-1 (имея в виду необходимость повторения испытаний на взвешивание при крайних значениях диапазона напряжения для некоторых случаев) и записывают показания. Весы должны отображать записанную полную сумму, не меньшую чем минимальная суммарная нагрузка Σ_{min}, но также и А.7.2.5.
Максимально допустимые отклонения:	Должны выполняться все предписанные весам функции. Погрешности не должны превышать предельно допускаемых значений, указанных в 2.2.2, таблица 2.

А.7.3.5 Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения в сети постоянного тока (DC) (2.7.2, 4.2.8)

Весы, работающие от сети постоянного тока (AC или DC), включая (пере)заряжаемые автономные источники питания, если (пере)зарядка возможна во время работы весов, должны быть испытаны в соответствии с А.7.3, за исключением А.7.3.4, вместо которого проводится испытание согласно МЭК 60654-2 [18] и в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Характеристика окружающей среды	Условие испытания		Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Колебания напряжения в сети постоянного тока	U_{nom}		МЭК 60654-2
	Верхний предел	$1{,}20 \cdot U_{nom}$ или $1{,}20 \cdot U_{max}$	
	Нижний предел	Минимальное рабочее напряжение (2.7.2)	
	U_{nom}		
Примечание — Если в маркировке весов указан диапазон напряжений, то в качестве номинального (U_{nom}) следует считать среднее значение диапазона.			

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания:	поверка соответствия положениям 2.7.2 при колебаниях напряжения в сети постоянного тока (DC).
Предварительная выдержка:	не требуется.
Состояние испытуемых весов:	весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому и не перенастраивают во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.
Количество циклов испытания:	один и более.
Методика проведения испытания:	стабилизируют весы при номинальном напряжении и записывают следующие данные для ненагруженных весов и при одной испытательной или имитированной нагрузке: a) дату и время; b) температуру; c) относительную влажность; d) испытательную нагрузку; e) показания (если применимо); f) погрешности; g) эксплуатационные качества; h) барометрическое давление.

	Уменьшают напряжение, пока прибор не прекратит работу или не прекратит отображение значения веса и записывают показания. Весы должны отображать записанную полную сумму, не меньшую чем минимальная суммарная нагрузка Σ_{min}, но также и А.7.2.5.
Максимально допустимые отклонения:	Должны выполняться все предписанные весам функции. Погрешности не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в 2.2.2, таблица 2.

А.7.3.6 Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения автономного источника питания постоянного тока (DC), включая перезаряжаемые и неперезаряжаемые автономные источники питания, если перезарядка и зарядка невозможны во время работы весов (2.7.2, 4.2.8).

Весы, работающие от автономного источника питания, должны быть испытаны в соответствии с А.7.3, за исключением А.7.3.4 и А.7.3.5 и А.7.3.7, вместо которых применяют испытания по таблице 8.

Таблица 8

Параметр окружающей среды	Условие испытания	Испытание установлено
Колебание напряжения заряженной аккумуляторной батареи (DC)	U_{nom}	Отсутствуют стандарты для данного испытания
	Верхний предел: U_{nom} или U_{max}	
	Нижний предел: Минимальное рабочее напряжение (см. 2.7.2)	
	U_{nom}	
Примечание — Если имеется отметка диапазона напряжения, используют среднее значение как номинальное U_{nom}.		

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания:	проверка соответствия положениям 2.7.2 при колебаниях напряжения автономного источника питания.
Предварительная выдержка:	не требуется.
Состояние испытуемых весов:	весы должны быть подключены к автономному источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому.
Количество циклов испытания:	один и более.
Методика проведения испытания:	должны быть учтены изменения барометрического давления. Выдерживают весы при номинальном напряжении и записывают следующие данные для ненагруженных весов и при одной испытательной или имитированной нагрузке: a) дату и время; b) температуру; c) относительную влажность; d) напряжение автономного источника питания; e) испытательную нагрузку; f) показания (если применимо); g) погрешности; h) эксплуатационные качества; i) барометрическое давление.

Уменьшают напряжение до тех пор, пока весы не перестанут работать надлежащим образом (соответствовать характеристикам и метрологическим требованиям), и записывают показания.
Весы должны отображать записанную полную сумму, не меньшую чем минимальная суммарная нагрузка Σ_{min}, но также и А.7.2.5.

Максимально допустимые отклонения: Должны выполняться все предписанные весам функции. Погрешности не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в 2.2.2. таблица 2.

А.7.3.7 Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения 12 В или 24 В от аккумуляторной батареи транспортных средств (2.7.2)

Весы, работающие от аккумуляторной батареи 12 В или 24 В транспортного средства должны быть испытаны в соответствии с А.7.3, за исключением А.7.3.4 и А.7.3.5, вместо которого проводится испытание согласно ИСО 16750-2 [19] и в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

Характеристика окружающей среды	Условие испытания			Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
	U_{nom}	Верхний предел	Нижний предел	
Колебания напряжения 12 В или 24 В аккумулятора ТС	12 В	16 В	9 В	ИСО 16750-2
	24 В	32 В	16 В	
Примечание — Номинальное напряжение (U_{nom}) в электрической сети транспортного средства обычно равно 12 В или 24 В, но действительные значения напряжения на клеммах подсоединения аккумуляторной батареи могут очень отличаться от номинального значения.				

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания: проверка соответствия положениям 2.7.2 при колебаниях напряжения от аккумуляторной батареи 12 В или 24 В транспортного средства.

Предварительная выдержка: не требуется.

Состояние испытуемых весов: весы должны быть подключены к автономному источнику питания на время равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому.

Количество циклов испытания: один и более.

Методика проведения испытания: испытание состоит в подвергании специальным условиям батареи, когда она функционирует при нормальных условиях окружающей среды с одной испытательной нагрузкой (или имитированной нагрузкой).
Должны быть учтены изменения барометрического давления.
Выдерживают весы при номинальном напряжении и записывают следующие данные для ненагруженных весов и при одной испытательной или имитированной нагрузке:

a) дату и время;

b) температуру;

c) относительную влажность;

d) напряжение питания;

e) испытательную нагрузку;

f) показания (если применимо);

g) погрешности;

h) эксплуатационные качества;

i) барометрическое давление.

	Уменьшают напряжение до тех пор, пока весы не перестанут работать надлежащим образом (соответствовать характеристикам и метрологическим требованиям), и записывают показания. Весы должны отображать записанную полную сумму, не меньшую чем минимальная суммарная нагрузка Σ_{min}, но также и А.7.2.5.
Максимально допустимые отклонения:	Должны выполняться все предписанные весам функции. Погрешности не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в 2.2.2, таблица 2.

А.7.4 Испытания на помехоустойчивость (4.1.2)

Общая информация об испытаниях

Наименование испытания	Применяемый критерий	Номер пункта
Испытание на устойчивость к динамическим изменениям напряжения — понижение сетевого напряжения переменного тока и краткие прерывания подачи питания	sf*	А.7.4.1
Испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам	sf	А.7.4.2
Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	sf	А.7.4.3
Испытание на устойчивость к электростатическому разряду	sf	А.7.4.4
Испытания на устойчивость к электромагнитному полю	sf	А.7.4.5
Испытание весов, подключаемых к 12 В или 24 В	sf	А.7.4.6

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

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

---

* Существенный промах (Т.4.5.6).

А.7.4.1 Испытание на устойчивость к динамическим изменениям напряжения

Испытание на устойчивость к динамическим изменениям напряжения (понижение сетевого напряжения переменного тока и краткие прерывания подачи питания) выполняют в соответствии с МЭК 61000-4-11 [20] и согласно таблице 10.

Таблица 10

Характеристика окружающей среды	Условие испытания			Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Понижение сетевого напряжения переменного тока и краткие перерывы в подаче питания	Испытание	Снижение амплитуды до, %	Длительность/ число периодов	МЭК 61000-4-11
	Испытание a	0	0,5	
	Испытание b	0	1	
	Испытание c	40	10	
	Испытание d	70	25/30[2)]	
	Испытание e	80	250/300[2)]	
	Краткие прерывания	0	250	

Примечания

1 Должен использоваться испытательный генератор, способный снижать на определенное время амплитуду одного или более полуциклов (при пересечении нуля) сетевого напряжения переменного тока. Перед подключением к испытуемым весам испытательный генератор должен быть настроен. Снижение сетевого напряжения должно быть повторено не менее 10 раз в течение по крайней мере 10 секундного интервала.

2 Значения приведены для частот 50 и 60 Гц, соответственно.

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания:	проверка соответствия положениям 4.1.2 при понижении сетевого напряжения переменного тока и кратких прерываниях подачи питания по наблюдаемым показаниям весов при одной статической нагрузке.
Предварительная выдержка:	не требуется.
Состояние испытуемых весов:	весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому. Устройства установки нуля не должны работать и не должны перенастраиваться во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.
Количество циклов испытания:	один или более.
Методика проведения испытания:	весы должны быть испытаны при одной небольшой статической нагрузке. Стабилизируют все влияющие факторы при их нормальных значениях. Прикладывают или имитируют нагрузку и записывают: a) дату и время; b) температуру; c) относительную влажность; d) напряжение питания; e) испытательную нагрузку; f) показания (если применимо); g) погрешности; h) эксплуатационные качества. В соответствии с условиями испытаний, приведенными в таблице 10, выполняют прерывание напряжения до соответствующей продолжительности / числа циклов и проводят испытание, как указано в стандарте МЭК 61000-4-11, 8.2.1. Проводят наблюдение, как влияет данное воздействие на ИО, и делают соответствующие записи.
Максимально допустимые отклонения:	Разность показаний весов при действии помехи и без нее не должна превышать $1d_t$ или весы должны выявить промах и отреагировать на него. При прерываниях напряжения питания (0 % при 250/300 циклах) требование к весам полностью восстанавливается.

А.7.4.2 Испытание на устойчивость силовых линий, входных/выходных цепей и линий связи к наносекундным импульсным помехам

Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам выполняют при положительной и отрицательной полярности импульсов в течение по крайней мере 1 мин при каждой полярности согласно МЭК 61000-4-4 [21] и таблицам 11 и 12.

Таблица 11

Характеристика окружающей среды	Условие испытания	Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Наносекундные импульсные помехи	0,5 кВ (пик) 5/50 нс T_1/T_h Опорная частота 5 кГц	МЭК 61000-4-4
Примечание — Применимо только к портам или соединениям с кабелями, полная длина которых может превышать 3 м в соответствии с функциональной спецификацией изготовителя.		

Таблица 12

Характеристика окружающей среды	Условие испытания	Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Наносекундные импульсные помехи	1 кВ (пик) 5/50 нс T_1/T_h Опорная частота 5 кГц	МЭК 61000-4-4
Примечание — Только к сети питания постоянного тока, не применимо к автономным источникам питания постоянного тока (DC), которые не могут заряжаться и перезаряжаться во время работы (не могут быть подключены к цепи питания во время работы).		

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания:	проверка соответствия положениям 4.1.2 при наносекундных импульсных помехах, воздействующих отдельно на силовые линии, входные/выходные цепи и линии связи (при их наличии), по наблюдениям за показаниями весов при одной статической нагрузке.
Предварительная выдержка:	не требуется.
Состояние испытуемых весов:	характеристики испытательного генератора должны быть проверены перед подсоединением к испытуемым весам. Весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому. Устройства установки нуля не должны работать и не должны перенастраиваться во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.
Количество циклов испытания:	один и более.
Методика проведения испытания:	подаются импульсы как положительной, так и отрицательной полярности. Продолжительность воздействия — не менее 1 мин для каждой амплитуды и полярности. Входная цепь питающей сети должна иметь задерживающие фильтры для предотвращения рассеивания энергии импульсной помехи. Для соединения генератора импульсов с входной/выходной цепью и линиями связи следует использовать мощные зажимы. Весы должны быть испытаны с одной небольшой статической нагрузкой при постоянных условиях окружающей среды. Должны быть учтены изменение барометрического давления. Прикладывают одну небольшую статическую испытательную нагрузку (или имитированную нагрузку) и записывают: a) дату и время; b) температуру; c) относительную влажность; d) напряжение питания; e) испытательную нагрузку; f) показания (если применимо); g) погрешности; h) эксплуатационные качества; i) барометрическое давление.
Максимально допустимые отклонения:	разность показаний весов при действии помехи и без нее не должна превышать 1 d_t (3.4.2.7), или весы должны выявить промах и отреагировать на него.

А.7.4.3 Испытание на устойчивость силовых линий, входных/выходных цепей и линий связи к микросекундным импульсным помехам большой энергии

Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии выполняют в соответствии с МЭК 61000-4-5 [22] и таблицей 13.

Таблица 13

Характеристика окружающей среды	Условие испытания	Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Микросекундные импульсные помехи большой энергии на силовые линии, входные/выходные цепи и линии связи	0,5 кВ (пик) фаза-фаза	МЭК 61000-4-5
	1,0 кВ фаза-земля	
	Три положительных и три отрицательных микросекундных импульса синхронно с питающим напряжением переменного тока со сдвигом 0°, 90° и 270°	
	Три положительных и три отрицательных микросекундных импульса к линиям питания постоянным током, входным/выходным цепям и линиям связи	
Примечание — Данное испытание проводят только в случаях, когда вероятны значительные влияния микросекундных импульсов, таких как: весы установлены вне помещений и/или в помещениях и к ним подключены длинные соединительные и сигнальные линии (длиной более 30 м, или если данные линии, независимо от длины, частично или полностью проложены снаружи зданий). Испытание применимо к линиям питания и другим сигнальным или коммуникационным линиям. Также подвергают испытанию весы с питанием постоянным током, если подача питания осуществляется от сети постоянного тока.		

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания: проверка соответствия положениям 4.1.2 при микросекундных импульсных помехах большой энергии, воздействующих отдельно на силовые линии, входные/выходные цепи и линии связи (при их наличии), по наблюдениям за показаниями весов при одной статической нагрузке.

Предварительная выдержка: не требуется.

Состояние испытуемых весов: характеристики испытательного генератора должны быть проверены перед подсоединением к испытуемым весам.
Весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому. Устройства установки нуля не должны работать и не должны перенастраиваться во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.

Количество циклов испытания: один или более.

Методика проведения испытания: испытание заключается в воздействии на испытуемые весы волнами, для которых передний фронт, ширина импульса, пиковое значение выходного напряжения/тока на высоко/низко импедансной нагрузке и минимальный интервал времени между двумя последовательными импульсами определяются МЭК 61000-4-5.
Питающая сеть зависит от линий, к которым применяется волна, и описана в МЭК 61000-4-5.
Весы должны быть испытаны с одной небольшой статической нагрузкой при постоянных условиях окружающей среды. Должны быть учтены изменения барометрического давления.
Прикладывают одну небольшую статическую испытательную нагрузку (или имитированную нагрузку) и записывают:

a) дату и время;

b) температуру;

c) относительную влажность;

d) напряжение питания;

e) испытательную нагрузку;

f) показания (если применимо);

g) погрешности;

h) эксплуатационные качества;

i) барометрическое давление.

Максимально допустимые отклонения: Разность показаний весов при действии помехи и без нее не должна превышать $1d_t$ или весы должны выявить промах и отреагировать на него.

А.7.4.4 Испытание на устойчивость к электростатическому разряду

Испытание на устойчивость к электростатическому разряду выполняют в соответствии с МЭК 61000-4-2 [23] и таблицей 14.

Таблица 14

Характеристика окружающей среды	Условие испытания		Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
	Испытательное напряжение	Уровень[1)]	
Электростатический разряд	Контактный разряд	6 кВ	МЭК 61000-4-2
	Разряд в воздухе	8 кВ	
Примечания 1 Испытания выполняют с установленного более низкого уровня, начиная с 2 кВ и с каждым шагом увеличивая напряжение на 2 кВ, включая уровень, установленный согласно МЭК 61000-4-2. 2 Контактный разряд 6 кВ применяют к проводящим доступным частям. Металлические контакты, например в отсеке автономного источника питания или в выходных разъемах, исключены из этого требования.			

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 МЭК 61000-4-2. Воздушные разряды должны использоваться в случае невозможности применения контактных разрядов.

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания: проверка соответствия положениям 4.1.2 при электростатических разрядах (как установлено), по наблюдениям за показаниями весов при одной статической нагрузке.

Предварительная выдержка: не требуется.

Состояние испытуемых весов: весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому. Устройства установки нуля не должны работать и не должны перенастраиваться во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.

Количество циклов испытания: один или более.

Методика проведения испытания: весы должны быть испытаны с одной небольшой статической нагрузкой при постоянных условиях окружающей среды. Должны быть учтены изменения барометрического давления.

Прикладывают одну небольшую статическую испытательную нагрузку (или имитированную нагрузку) и записывают:

a) дату и время;

b) температуру;

c) относительную влажность;

d) напряжение питания;

e) испытательную нагрузку;

f) показания (если применимо);

g) погрешности;

h) эксплуатационные качества;

i) барометрическое давление.

Максимально допустимые отклонения: Разность показаний весов при действии помехи и без нее не должна превышать $1d_t$, или весы должны выявить промах и отреагировать на него.

А.7.4.5 Испытания на устойчивость к электромагнитному полю

А.7.4.5.1 Устойчивость к излучаемым электромагнитным полям

Испытания на устойчивость к излучаемым радиочастотным электромагнитным полям (радиочастота электромагнитных полей свыше 80 МГц) выполняют в соответствии с МЭК 61000-4-3 [24] и таблицей 15.

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

Таблица 15

Характеристика окружающей среды	Условие испытания		Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
	Диапазоны частот, МГц	Напряженность поля, В/м	
Радиочастотное электромагнитное поле	От 80 до 2000	10	МЭК 61000-4-3
	От 26 до 80		
Модуляция	80 % амплитудная модуляция, 1 кГц синусоидальная волна		
Примечания 1 МЭК 61000-4-3 определяет уровни испытаний для частот выше 80 МГц. Для более низких частот рекомендуется применять методы испытаний, установленные при испытаниях на воздействие кондуктивных радиочастотных помех в соответствии с А.6.3.5.2. 2 Для весов, питание которых осуществляется не от сети или входные/выходные порты таковы, что испытание по А.6.3.5.2 не могут быть проведены, нижнее значение частоты равно 26 МГц.			

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Цель испытания: проверка соответствия положениям 4.1.2 в условиях излучаемых электромагнитных полей, по наблюдениям за показаниями весов при одной статической нагрузке.

Предварительная выдержка: не требуется.

Состояние испытуемых весов: весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому. Устройства установки нуля не должны работать и не должны перенастраиваться во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.

Количество циклов испытания: один или более.

Методика проведения испытания: весы должны быть испытаны с одной небольшой статической нагрузкой при постоянных условиях окружающей среды. Должны быть учтены изменения барометрического давления. Прикладывают одну небольшую статическую испытательную нагрузку (или имитированную нагрузку) и записывают:

a) дату и время;

b) температуру;

c) относительную влажность;

d) напряжение питания;

e) испытательную нагрузку;

f) показания (если применимо);

g) погрешности;

h) эксплуатационные качества;

i) барометрическое давление.

Максимально допустимые отклонения: Разность показаний весов при действии помехи и без нее не должна превышать $1d_t$ или весы должны выявить промах и отреагировать на него.

А.7.4.5.2 Устойчивость к кондуктивным электромагнитным полям

Испытания на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями (радиочастота электромагнитных полей ниже 80 МГц), выполняют в соответствии с МЭК 61000-4-6 [25] и таблицей 16.

Немодулируемый носитель испытательного сигнала скорректирован к номинальному испытательному значению. Чтобы выполнять испытание, носитель, кроме того, модулируется, как определено.

Таблица 16

Характеристика окружающей среды	Условие испытания		Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
	Диапазоны частот, МГц	Амплитуда В (50 Ом) (электромагнитное поле)	
Кондуктивное электромагнитное поле	От 0,15 до 80	10	МЭК 61000-4-6
Модуляция	80 % амплитудная модуляция, 1 кГц синусоидальная волна		
Примечания: 1 Испытание не проводят, если питание весов осуществляется не от сети или отсутствует входной порт. 2 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 по процедуре испытания:

Цель испытания: проверка соответствия положениям 4.1.2 в условиях кондуктивных радиочастотных электромагнитных полей, по наблюдениям за показаниями весов при одной статической нагрузке.

Предварительная выдержка: не требуется.

Состояние испытуемых весов: весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому. Устройства установки нуля не должны работать и не должны перенастраиваться во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.
Радиочастотный электромагнитный ток, имитирующий воздействие электромагнитного поля должен быть подключен или введен в порты питания или ввода-вывода ИО с использованием устройств связи/развязки, как предписано соответствующим стандартом.

Количество циклов испытания: один или более.

Методика проведения испытания: весы должны быть испытаны с одной небольшой статической нагрузкой при постоянных условиях окружающей среды. Должны быть учтены изменения барометрического давления.
Прикладывают одну небольшую статическую испытательную нагрузку (или имитированную нагрузку) и записывают:

a) дату и время;

b) температуру;

c) относительную влажность;

d) напряжение питания;

e) испытательную нагрузку;

f) показания (если применимо);

g) погрешности;

h) эксплуатационные качества;

i) барометрическое давление.

Максимально допустимые отклонения: Разность показаний весов при действии помехи и без нее не должна превышать $1d_t$ или весы должны выявить промах и отреагировать на него.

А.7.4.6 Испытание весов, подключаемых к 12 В или 24 В аккумуляторной батарее ТС, на устойчивость к переходным процессам

А.7.4.6.1 Переходные процессы в линии питания 12 В или 24 В аккумуляторной батареи ТС

Испытания на устойчивость к переходным процессам в линии питания 12 В и 24 В аккумуляторной батареи выполняют в соответствии с ISO 7637-2 [26] и таблицей 17.

Таблица 17

Характеристика окружающей среды	Условие испытания			Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Проводимость в линиях питания 12 В или 24 В	Испытательный импульс	Импульсное напряжение, U_s		ISO 7637-2
		U_n = 12 В	U_n = 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	
Примечание — Испытательный импульс 2b применим, только если весы подключены к аккумуляторной батарее ТС через зажигание, т. е. если изготовитель не указал, что весы должны подсоединяться напрямую (или через их выключатель питания) к аккумуляторной батарее.				

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Применяемый стандарт: ISO 7637-2 5.6.2 — Испытательный импульс 2a + 2b,
5.6.3 — Испытательный импульс 3a + 3b,
5.6.4 — Испытательный импульс 4.

Цель испытания: проверка соответствия положениям 4.1.2 в условиях воздействия помех по наблюдениям за показаниями весов при одной небольшой статической нагрузке:
- при переходных процессах из-за внезапного прерывания тока в устройстве, соединенном параллельно с испытуемым устройством, обусловленных индуктивностью жгута проводов (импульс 2a);
- при переходных процессах от двигателей постоянного тока, работающих как генераторы, после того как зажигание было выключено (импульс 2b);
- при переходных процессах в питающих линиях, обусловленных процессами переключения (импульсы 3a и 3b);
- при снижении напряжения, вызванного током в цепи стартера двигателя внутреннего сгорания (импульс 4).

Предварительная выдержка: не требуется.

Состояние испытуемых весов: весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее времени прогрева, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому. Устройства установки нуля не должны работать и не должны перенастраиваться во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.

Стабилизация: перед каждым воздействием выдерживают весы в условиях окружающей среды.

Методика проведения испытания: испытание заключается в подвергании весов воздействию кондуктивных помех (на источник питания путем воздействия на линии питания прямыми короткими подключениями), сила и характер которых установлены в таблице 17. Прикладывают одну небольшую статическую нагрузку и записывают:

a) дату и время;

b) температуру;

c) относительную влажность;

d) напряжение питания;

e) испытательную нагрузку;

f) показания (если применимо);

g) погрешности;

h) эксплуатационные качества.

Повторяют испытания на взвешивание при указанных напряжениях и записывают показания.

Максимально допустимые отклонения: разность показаний весов при действии помехи и без нее не должна превышать $1d_t$, или весы должны выявить промах и отреагировать на него.

А.7.4.6.2 Наводки по другим линиям, отличающимся от цепей питания

Испытание проводят в соответствии с ИСО 7637-3 [27] и таблицей 18.

Таблица 18

Характеристика окружающей среды	Условие испытания			Документ, в котором установлен порядок проведения испытания
Переходные процессы в линиях иных, чем линии питания	Испытательный импульс	Импульсное напряжение, *Us*		ИСО 7637-3
		U_{nom} = 12 В	U_{nom} = 24 В	
	a	– 60 В	– 80 В	
	b	+ 40 В	+ 80 В	

Дополнительная информация по процедуре испытания:

Применяемый стандарт: ИСО 7637-3, 4.5 — испытательные импульсы a и b.

Цель испытания: проверить соответствие с положениями 4.1.2 в условиях перепадов напряжения, происходящих в других линиях в результате переключений (импульсы a и b).

Предварительная выдержка: не требуется.

Состояние испытуемых весов: весы должны быть подключены к источнику питания на время, равное или большее, чем время прогрева весов, указанное изготовителем. Перед испытанием устанавливают показание весов как можно ближе к нулевому. Устройства установки нуля не должны работать и не должны перенастраиваться во время испытания, за исключением случая повторного включения весов при выявлении промаха.

Стабилизация: перед каждым воздействием выдерживают весы в условиях окружающей среды.

Методика проведения испытания: испытание состоит в том, чтобы подвергать EUT воздействию наведенных помех (перепадов напряжения при емкостной или индуктивной наводке на цепи, не относящиеся к электропитанию), величина и характер которых определены в таблице 18. Записывают:

a) дату и время;

b) температуру;

c) относительную влажность;

d) напряжение питания;

д) испытательную нагрузку;

e) показания (если применимо);

f) погрешности;

g) эксплуатационные качества.

Повторяют испытания на взвешивание при указанных напряжениях и записывают показания.

Максимально допустимые отклонения: Разность показаний весов при действии помехи и без нее не должна превышать $1d_t$ или весы должны выявить промах и отреагировать на него.

А.8 Испытание на стабильность диапазона (4.3.3)

Таблица 19

Испытание	Характеристика при испытании	Примененное условие
Стабильность диапазона	Стабильность	0,5|mpe|
Примечания 1 Максимально допустимая погрешность для точки нуля тоже должна быть учтена. 2 Максимально допустимая погрешность при первичной поверке по 2.2.2, таблица 2.		

Цель испытания: проверка соответствия требованиям по 4.1.3 после проведения эксплуатационных испытаний испытываемого образца (EUT).

Краткое изложение методик испытаний: испытание состоит в наблюдении отклонений погрешности EUT или имитирующего устройства при достаточно постоянных условиях окружающей среды (приемлемые постоянные условия в нормальной лабораторной среде) при различных интервалах: перед, во время и после того, как EUT было подвегнуто эксплуатационным испытаниям. Эксплуатационные испытания должны включать испытание на воздействие статических температур и, если приемлемо, испытание влажным нагревом; испытания на долговечность не проводятся.
Другие эксплуатационные испытания, перечисленные в приложении А, могут быть проведены.
EUT должен быть дважды отсоединен от сети (или от батареи) не менее чем на 8 ч при проведении испытания. Количество отсоединений может быть увеличено, если это указано изготовителем или оставлено на усмотрение утверждающей организации при отсутствии каких-либо технических условий.
При проведении этого испытания должны приниматься во внимание руководства по эксплуатации прибора, приложенные изготовителем.
EUT должен быть стабилизирован при довольно постоянных условиях окружающей среды после включения не менее чем в течение 5 ч и не менее чем в течение 16 ч после проведения испытаний температурой и нагревом при повышенной влажности.

Строгость испытания: продолжительность испытания: 28 дней или в течение времени, необходимого для проведения испытаний рабочих характеристик, в зависимости от того, что меньше.
Время t (дни) между испытаниями: $0,5 \le t \le 10$.
Испытательная нагрузка: близкая максимальной (Max); одни те же испытательные гири должны использоваться на протяжении всего испытания.

Максимально допустимые отклонения: отклонение погрешностей показания не должно превышать ½ абсолютного значения максимально допустимой погрешности по 2.2.2, таблица 2 для испытательной нагрузки, приложенной во время любого из измерений.

Число испытаний (n): не менее 8, за исключением, когда разность результатов имеет тенденцию к более чем половине установленного допустимого отклонения, указывающего на то, что измерения должны быть продолжены, пока тенденция не остановится или сама не изменит направление на обратное или пока погрешность не превысит максимально допустимое отклонение.

Предварительное условие:	нет.
Испытательная аппаратура:	поверенные гири или имитирующая нагрузка.
Условие EUT:	подводится нормальное питание и включается на время, равное или больше, чем время прогрева, указанное изготовителем.
Последовательность испытания:	стабилизировать все факторы при номинальных нормальных условиях. Отрегулировать EUT как можно ближе к нулю. Автоматическое слежение нуля не должно функционировать, а автоматическое встроенное устройство регулировки размаха диапазона может функционировать. - Начальное измерение Определяют погрешность размаха стабильности диапазона, используя, следующий метод: 1 Определяют начальную погрешность нуля (E_0) При необходимости отключают любые устройства установки на нуль или слежения за нулем путем установки на грузоприемное устройство «нулевого веса», например 10-кратной цены деления шкалы: записать показание на нуле (I_0). Или используя индикатор с ценой деления шкалы подходящей более высокой разрешающей способности, или используя метод гири точки замещения гирь по А.3.6.2 (записав суммарный дополнительный вес точки замещения ΔL_0), определить и записать начальную погрешность нуля (E_0). 2 Определяют погрешность вблизи Max (E_L) Осторожно снимают гири в точках замещения (если используются) и прилагают испытательную нагрузку (или имитирующую нагрузку) и записывают показание (I_L). Или используя индикатор с ценой деления шкалы подходящей более высокой разрешающей способности, или метод замещения гирь по А.3.6.2 (записывают суммарный дополнительный вес в точке замещения ΔL_0), определяют и записывают погрешность вблизи Max предела (E_L). Записывают: a) дату и время; b) температуру; c) барометрическое давление; d) относительную влажность; e) значение 0,1d; f) испытательную нагрузку; g) сумму добавленных гирь точки замещения при нулевой нагрузке ΔL_0 ; h) сумму добавленных гирь точки замещения при испытательной нагрузке ΔL; i) следующие показания: - показание в нуле I_0, - показание при испытательной нагрузке I_L; k) вычислить: - начальную погрешность нуля E_0, - погрешность при испытательной нагрузке (E_L); l) изменения в расположении; и внести все необходимые поправки, обусловленные отклонениями температуры, давления и т. д. между различными измерениями. Повторяют шаги 1) и 2) еще четыре раза и определяют и записывают среднее значение погрешности при пяти испытаниях. - Последующие измерения После наблюдения времени между измерениями Повторяют последовательность испытаний 1) и 2), один раз записывают указанные выше данные, если: - результат или не превышает максимально допустимое отклонение, или - диапазон пяти отсчетов начального измерения больше 0,1d, в этом случае повторяют шаги 1) и 2) еще четыре раза, записывают вышеприведенные данные и определяют и записывают среднее значение погрешности пяти испытаний. Проводят не менее 8 измерений, за исключением того случая, когда разность результатов имеет тенденцию большую, чем ½ допустимого установленного отклонения; измерения должны продолжаться до тех пор, пока тенденция не остановится или сама не изменит направление на обратное или пока погрешность не превысит максимально допустимое значение.

А.9 Процедура тестов на месте

Обозначения:

A_{net} — испытательная нагрузка нетто в автоматическом режиме;

S_{net} — испытательная нагрузка нетто в неавтоматическом (статическом) режиме;

A_{gross} — значение массы брутто в автоматическом режиме или выгруженная масса в режиме выгрузки;

A_{tare} — значение массы тары в автоматическом режиме, или показание весов после выборки массы тары в режиме выгрузки;

S_{gross} — нагрузка брутто в неавтоматическом (статическом) режиме;

S_{tare} — значение массы тары в неавтоматическом (статическом) режиме;

E — погрешность измерения ($E = A_{net} - S_{net}$);

E_{inst} – погрешность измерения контрольным средством измерений.

А.9.1 Общие положения

Для целей утверждения типа испытания должны быть проведены в соответствии с требованиями настоящей рекомендации и, в частности, требований по 2.2 для пределов погрешности и по 5.1 для утверждения типа.

При первичной поверке должны быть проведены испытания, соответствующие нормальной работе весов. В этом случае применяются требования к пределам погрешности по 2.2.1 и требования по 5.2 для первичной поверки.

А.9.2 Контрольные средства

А.9.2.1 Интегрированное контрольное средство (А.5.1.2)

Устанавливают, используются ли весы в качестве интегрированного контрольного средства или нет. Если используются, тогда они должны соответствовать требованиям по 6.2.2 и быть испытаны в соответствии с А.5.1.2.

А.9.2.1.1 Число автоматических циклов взвешивания для каждой процедуры испытаний — это округленное вверх значение минимальной суммарной нагрузки, деленное на одиночную нагрузку каждого цикла, при каждом цикле, осуществленном, как описано далее.

a) Прерывание цикла автоматического взвешивания перед разгружением грузоприемного устройства.

Инициируют автоматическую работу весов и их существенного вспомогательного оборудования. После наполнения грузоприемного устройства материалом или испытательными грузами и завершением взвешивания брутто автоматическая работа должна быть прервана, и:

1) перед разгрузкой грузоприемного устройства записывают показание значения массы брутто в автоматическом режиме A_{gross};

2) когда наполненное грузоприемное устройство стабилизируется до условий, сравнимых с испытаниями в неавтоматическом режиме, должна быть записана нагрузка брутто в неавтоматическом (статическом) режиме S_{gross}. Статические показания контрольного средства должны быть скоррекитрованы на величину ранее определенных погрешностей контрольного средства по А.5.1.2.1 (при нагружении);

b) прерывание цикла автоматического взвешивания после разгружения грузоприемного устройства.

Согласно этапу a) 2) выше, инициируют автоматическую работу весов и их существенного вспомогательного оборудования и прерывают автоматическую работу после разгрузки наполненного грузоприемного устройства и завершения автоматического взвешивания тары и:

1) перед повторным нагружением грузоприемного устройства записывают показание значения испытательной нагрузки нетто в автоматическом режиме A_{net},

2) когда ненагруженное грузоприемное устройство стабилизируется до тех же условий, сравнимых с испытаниями в неавтоматическом режиме, должно быть записано значение массы тары в неавтоматическом (статическом) режиме S_{net}. Показания контрольного средства должны быть скоррекитрованы на величину ранее определенных погрешностей контрольного средства по А.5.1.2.1 (при разгружении).

Этапы a) и b) должны быть повторены заданное число циклов взвешивания при указанной испытательной массе.

А.9.2.1.2 Определение значения массы нетто и вычисление погрешности автоматического взвешивания:

a) для автоматического режима:

$$A_{net} = \sum_{i=1}^{n} \left(A_{grossi} - A_{tare_i} \right),$$

b) для неавтоматического режима (контрольного средства):

$$S_{net} = \sum_{i=1}^{n} \left(\left(S_{grossi} - E_{inst} \right) - \left(S_{tare_i} - E_{inst} \right) \right).$$

Учитывая погрешности контрольного средства при A_{net} или S_{net}, погрешность E весов при соответствующей испытательной нагрузке, накопленной в течение заданного числа циклов взвешивания, составит:

$$E = A_{net} - S_{net}.$$

А.9.2.2 Воздушно-заключенные интегрированные весы (А.5.1.2.7)

Воздушно-заключенные интегрированные весы создают воздушную турбуленцию, которая способна влиять на результаты взвешивания. Чтобы удостовериться, что весы испытываются в нормальных условиях применения, по крайне мере одно грузоприемное устройство было разгружено в автоматическом режиме, т. е. автоматическая работы не должна быть прервана при испытания по А.9.2.1, а) или b) в течение последовательных циклов взвешивания. В этом случае должны быть отображены и записаны результаты непрерванного автоматического взвешивания по А.9.2.1, перечисление а) или б), или значение массы нетто, полученное на весах, для того, чтобы правильно вычислить выгруженную массу, которая соотносится со значением испытательной нагрузки.

В случае взвешивания при разгружении испытание должно быть проведено, как описано выше, при показаниях, имеющих другой знак, т. е. для нагруженного грузоприемного устройства показание равно нулю, а для разруженного — больше нуля.

Пример — Оценка с помощью средства, использующего повторное взвешивание (опустошенного грузоприемного устройства) с использованием разгружающего взвешивания:

- ***погрешность контрольного средства E_{inst} равна нулю;***
- ***A_{tare} — показание результатов взвешивания одной порции в автоматическом режиме;***
- ***S_{tare} — показание результатов взвешивания одной порции в неавтоматическом режиме.***

Весы, кг		*Весы с разгружающим взвешиванием, кг*	
A_{gross}	*400,0*	A_{tare}	*0*
S_{gross}	*400,05*	S_{tare}	*–0,05*
A_{tare}	*0,0*	A_{gross}	*400,0*
S_{tare}	*0,1*	S_{gross}	*400,1*
A_{net}	*400,0 – 0,0 = 400,0*	A_{net}	*400,0 – 0,0 = 400,0*
S_{net}	*400,05 – 0,1 = 399,95*	S_{net}	*400,1 – (– 0,5) = 400,15*
E	*400,0 – 399,95 = 0,05*	*E*	*400,0 – 400,15 = –0,15*

А.9.2.3 Метод раздельной поверки (А.5.1.1)

Если контрольное средство разделено с испытуемыми весами, оно должно соответствовать требованиям 6.2 и быть испытано в соответствии с А.5.1.1 при заданном числе циклов взвешивания, как следует ниже:

а) начало испытания.

Инициируют автоматическую работу весов и их существенного вспомогательного оборудования. После наполнения грузоприемного устройства материалом и выполнением минимум пяти взвешивающих циклов записывают отображаемые значения при взвешивании;

b) завершение испытания.

В автоматическом режиме взвешивания выполняют необходимое число циклов взвешивания для достижения необходимой величины испытательной нагрузки, удостоверяясь, что испытательная нагрузка продуктов может быть взвешена с использованием раздельного контрольного средства;

с) определение величины испытательной нагрузки и вычисление погрешности автоматического взвешивания.

Показание весов для значения веса:

- разность между показанием в начале испытания по А.9.2.3, перечисление а) и показанием при завершении испытания по А.9.2.3, перечисление b) и использованием основного суммирующего устройства; или
- показание частичного суммирующего устройства при сбросе показаний на нуль, перед тем как начато перечисление b).

Условно истинное значение массы испытательной нагрузки определяется взвешиванием испытательной нагрузки на отдельном контрольном средстве

Погрешность автоматического взвешивания — это разность между отображенным на весах значением массы и значением массы, отображенным на контрольном средстве.

Библиография

[1]	Международный словарь основных и общих терминов в метрологии (VIM) (1993)	(International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology) Словарь, подготовленный совместной рабочей группой, состоящей из экспертов, назначенных BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP и OIML
[2]	Международный словарь терминов в законодательной метрологии, БМЗМ, Париж (2000)	International Vocabulary of Terms in Legal Metrology, BIML, Paris (2000) Словарь, включающий только понятия, используемые в законодательной метрологии. Эти понятия относятся к работе службы законодательной метрологии, соответствующим документам, а также к другим проблемам, связанным с этой работой. Кроме того, в словарь включены определенные понятия общего характера, перенесенные из VIM
[3]	МОЗМ Б 3 (2003) Система сертификации МОЗМ для измерительных приборов (первоначально МОЗМ Р 1) [OIML B 3 (2003) (formerly OIML P1)]	OIML Certificate System for Measuring Instruments Приведены правила выпуска, регистрации и использования сертификатов соответствия МОЗМ
[4]	МОЗМ Д 11 (2004) Общие требования к электронным измерительным приборам (International Document OIML D11) Edition (2004)	General requirements for electronic measuring instruments Содержит общие требования к электронным измерительным приборам
[5]	МОЗМ Р 111 (2004) Весы классов E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3} и M_3 (International Recommendation OIML R111-1, Edition 2004 (E))	Weights of classes E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3}, M_3. Part 1: Metrological and technical requirements Представлены основные физические характеристики и метрологические требования, используемые при поверке весов этих и более низких классов
[6]	МОЗМ Р 60 (2000) Метрологическое регулирование весоизмерительных датчиков	Описывает основные статические характеристики и процедуры их оценки для весоизмерительных датчиков при определении массы
[7]	МОЗМ Р 76-1 Весы неавтоматического действия. Проект Рекомендации (2005)	Представлены основные физические характеристики и метрологические требования для поверки весов неавтоматического действия
[8]	МОЗМ Д 19 (1988) Оценка и утверждение типа	Представлены рекомендации, процедуры и влияющие факторы, относящиеся к оценке и утверждению типа
[9]	МОЗМ Д 20 (1988) Первичная и последующие поверки средств и процессов измерений	Представлены рекомендации, процедуры и влияющие факторы при выборе среди альтернативных подходов к поверке и последующим процедурам
[10]	МОЗМ Д 28 (2004) Условно-истинное значение результата измерения в воздухе (пересмотр Р 33)	Приведено описание определения условного значения массы (условное значения результата взвешивания в воздухе) для определения класса гирь и связь характеристик гирь с соотношением массы и плотности, а также оценки неопределенности измерений
[11]	МЭК 60068-2-1 (1990-05) с поправками 1 (1993-02) и 2 (1994-06). Климатические испытания. Часть 2. Испытания, тест А: Холод	Относится к испытаниям на холод как жаростойких, так и нежаростойких образцов
[12]	МЭК 60068-2-2 (1974-01) с поправками 1 (1993-02) и 2 (1994-06). Климатические испытания. Часть 2. Испытания, тест В. Сухая жара	Содержит тест Ba: сухая жара для жаростойкого образца с внезапным изменением температуры;тест Bb: сухая жара для жаростойкого образца с постепенным изменением температуры; тест Bc: сухая жара для нежаростойкого образца с внезапным изменением температуры; тест Bd: сухая жара для нежаростойкого образца с постепенным изменением температуры. Репринт 1987 года включает МЭК № 62-2-2А

[13]	МЭК 60068-3-1 (1974-01) + Приложение А (1978-01) Климатические испытания. Часть 3. Основная информация. Раздел 1. Испытания на холод и сухую жару.	Дается основная информация о тестах А: Холод (МЭК 68-2-1) и тестах В: Сухая жара (МЭК 68-2-2).Включает приложения о влиянии: размеров камеры на температуру поверхности образца в отсутствие принудительной циркуляции воздуха; воздушного потока на условия камеры; размеров и материала внешних проводников на температуру поверхности испытываемых образцов, измерения температуры, скорости воздуха и коэффициента излучения. В приложении 1 приводится дополнительная информация для случаев, когда при испытании не достигается температурная стабильность
[14]	МЭК 60068-2-78 (2001-08) Климатические испытания. Часть 2-78: Испытания. Испытательная кабина. Сырая жара, устойчивое состояние (МЭК 60068-2-78 заменяет следующие устаревшие стандарты: МЭК 60068-2-3, тест Са и МЭК 60068-2-56, тест Cb)	Описывается метод испытаний для определения пригодности электротехнических изделий, компонент или оборудования для транспортировки, хранения и использования в условиях высокой влажности. Сначала тест предназначался для наблюдения эффекта высокой влажности при постоянной температуре без конденсации на образце в течение предварительно обусловленного времени.Этот тест обуславливает ряд ограничений на высокую температуру, высокую влажность и длительность испытания. Он может быть использован как для нежаростойких, так и для жаростойких образцов. Тест применим как к малому оборудованию или компонентам, так и к крупному оборудованию; он имеет сложные внутренние связи с испытательным оборудованием вне камеры, требующим определенное время на установку; это предотвращает необходимость предварительного нагрева и поддержания специальных условий в период инсталляции
[15]	МЭК 60068-3-4 (2001-08) Климатические испытания. Часть 3-4: Опорная документация и руководство. Испытания на влажную жару	Представлена необходимая информация для помощи в подготовке подходящих спецификаций, таких как стандарты на компоненты или оборудование — для выбора подходящих испытаний и ограничений на испытания специфических видов продукции и в некоторых случаях на специфику их использования. Объектом испытаний на влажную жару является определение способности продукции противостоять влиянию высокой относительной влажности окружающей среды при наличии и отсутствии конденсации и при изменениях электрических и механических характеристик. Тесты на влажную жару можно также использовать для проверки сопротивляемости образца некоторым формам коррозии
[16]	МЭК 61000-2-1 (1990-05) Электромагнитная совместимость. Часть 2. Окружающая среда Раздел 1	Электромагнитная совместимость. Часть 2: Окружающая среда. Раздел 1: Описание окружающей среды — Электромагнитное окружение и низкочастотные помехи в сетях электроснабжения
[17]	МЭК 61000-4-1 (2000-04) Базовая публикация по электро-магнитной совместимости (ЭМС). Часть 4. Испытательная и измерительная техника. Раздел 1. Обзор серии МЭК 61000-4.	Представляет собой пособие потребителям и производителям электрического и электронного оборудования в использовании стандартов МЭК серии 61000 по испытательной и измерительной технике с точки зрения ЭМС. Даны общие рекомендации по выбору подходящих тестов
[18]	МЭК 60654-2 (1979-01) с поправкой 1 (1992-09). Рабочие условия измерений в процессе производства и контрольное оборудование. Часть 2. Мощность	Даны предельные значения мощности, получаемой в наземных и других условиях промышленного производства при измерениях и контроле
[19]	МЭК 61000-4-11 (2004-03) Электромагнитная совместимость Часть 4-11. Испытательная и измерительная техника. Тесты на невосприимчивость падений, коротких прерываний и изменений напряжения	Определяются методы и предпочтительные уровни испытаний на невосприимчивость электрического и электронного оборудования, связанного с низковольтными цепями питания, при падениях, коротких прерываниях и изменениях напряжения. Этот стандарт относится к электрическому и электронному оборудованию, имеющему допустимый входной ток не более 16 А на фазу при подключении к сетям с АС частотой 50 Гц или 60 Гц. Он неприменим к электрическому и электронному оборудованию, подсоединяемому к сетям

		400Гц. Тесты для таких сетей будут описаны в последующих стандартах. Данный стандарт имеет статус базовой ЭМС публикации в соответствии с Руководством МЭК 107
[20]	МЭК 61000-4-4 (2004-07) Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Испытательная и измерительная техника. Тест на невосприимчивость к кратковременным электрическим воздействиям	Устанавливается общий и воспроизводимый подход к оценке невосприимчивости электрического и электронного оборудования, подвергающегося кратковременному воздействию на порты питания, сигнала, управления и заземления. Метод испытаний, документированный в этой части МЭК 61000-4, описывает состоятельный способ оценки невосприимчивости оборудования или системы к определенному феномену. Стандарт определяет: форму воздействующего напряжения, диапазон уровней испытаний, испытательное оборудование, процедуру поверки испытательного оборудования, подготовку испытаний, процедуру испытаний. Стандарт дает спецификации для лаборатории и для постустановочных испытаний
[21]	МЭК 61000-4-5 (2001-04), консолидированное издание 1.1 (включая поправку 1 и коррекцию 1) Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Испытательная и измерительная техника. Тест на невосприимчивость к импульсным воздействиям	Описаны требования к невосприимчивости, методы испытаний и диапазон требуемых уровней испытаний оборудования при косвенном воздействии импульсных переходных процессов, возникающих при включении аппаратуры и освещения. Определены несколько уровней испытаний, относящихся к различным условиям инсталляции и окружающей среды. Эти методы развиты и применимы к электрическому и электронному оборудованию. Устанавливается общий подход к оценке работы оборудования при воздействии возмущений в силовых линиях и линиях внутренней связи
[22]	МЭК 61000-4-2 (1995-01) с поправкой 1 (1998-01) Консолидированное издание. МЭК 61000-4-2 (2001-04) Изд. 1.2	Базовая публикация по ЭМС. Электромагнитная совместимость — Часть 4: Испытательная и измерительная техника — Раздел 2: Тест на невосприимчивость к электростатическому разряду
[23]	МЭК 61000-4-3 Консолидированное издание 2.1 (включая поправку 1) (2002-09)	Электромагнитная совместимость. Часть 4: Испытательная и измерительная техника. Раздел 3: Тест на невосприимчивость к радиационному и радиочастотному полям
[24]	МЭК 61000-4-6 (2003-05) с дополнением 1 (2004-10) Электромагнитная совместимость. Часть 4. Испытательная и измерительная техника. Раздел 6. Невосприимчивость к помехам, наведенным радиочастотными полями	Стандарт определяет требования по невосприимчивости электрического и электронного оборудования к электромагнитным помехам, вызываемым радиопередатчиками в диапазоне 9 кГц–80 МГц. Исключается оборудование, не имеющее хотя бы одного проводящего кабеля (такого как цепь питания, входная сигнальная линия или заземление), который может связать его с радиочастотными полями. Этот стандарт не предназначен для конкретизации тестов, применимых к частным аппаратам или системам. Он помогает дать общий подход ко всем тематическим комитетам МЭК, которые (вместе с пользователями и изготовителями оборудования) остаются ответственными за выбор теста и уровня жесткости, применяемого к оборудованию
[25]	ИСО 16750-2 (2003)	Дорожные транспортные средства — Условия внешней среды и испытания электрического и электронного оборудования — Часть 2: Электрические нагрузки
[26]	ИСО 7637-2 (2004)	Дорожные транспортные средства — Электрические помехи по цепям питания и другим каналам — Часть 2: Кратковременная электрическая помеха, поступающая по цепям питания
[27]	ИСО 7637-3 (1995) с коррекцией 1 (1995)	Дорожные транспортные средства — Электрические помехи по цепям питания и другим каналам — Часть 3: Автомобили и легкие транспортные средства с номинальным питанием 12 В и коммерческие транспортные средства с питанием 24 В — Кратковременная электрическая помеха, обусловленная емкостной или индуктивной связью и поступающая не по цепи питания, а по другим каналам

УДК 681.26.089.6:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: вес, масса, бункерные весы, автоматические суммирующие весы, автоматические суммирующие весы дискретного действия, взвешивающий прибор, метрологические требования

Редактор *Л.Б. Чернышева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Г.В. Яковлева*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 09.11.2015. Подписано в печать 25.02.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 6,35. Тираж 51 экз. Зак. 550.

Набрано в ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
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