ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53228—2008

ВЕСЫ НЕАВТОМАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Часть 1

Метрологические и технические требования. Испытания

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2010

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0 — 2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 310 «Приборы весоизмерительные», Российской ассоциацией производителей весоизмерительной техники, Обществом с ограниченной ответственностью «ОКБ Веста» и Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологии им. Д.И. Менделеева Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международной рекомендации, указанной в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2008 . № 739-ст

4 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международной рекомендации МР 76 (1): 2006 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» (OIML R 76-1: 2006 (E) «Non-automatic weighing instruments — Part 1: Metrological and technical requirements — Tests», MOD) в целях учета потребностей национальной экономики и особенностей национальной стандартизации, при этом внесены следующие дополнения и изменения:

- введен дополнительный раздел 9 «Нормативные ссылки»;
- введено дополнительное приложение Н «Методика поверки»;
- изменено содержание подразделов и пунктов раздела 8 «Метрологический контроль», которые выделены вертикальной линией, расположенной слева от текста. Оригинальный текст и объяснения причин внесения технических отклонений, приведены в приложении J;
- оформлены пояснения, содержащиеся в разделе «Термины и определения» применяемой международной рекомендации, в виде примечаний и выделены подчеркиванием;
- исключено примечание к терминологической статье (Т.2.2.6), что обусловлено особенностями русского языка. Исключенный текст приведен в приложении К;
- включены дополнительные положения непосредственно после подразделов, пунктов, подпунктов и абзацев, выделенных вертикальной линией, расположенной справа от текста. Информация с объяснением причин приведена в виде примечаний и выделена также вертикальной линией;
- изменены отдельные фразы и слова, выделенные в тексте курсивом (вместо «сертификат МОЗМ» применены *«свидетельство об утверждении типа»,* там, где уместно, — *«описание типа»* и т.д.)

5 В настоящем стандарте реализованы нормы статей 1, 2, 4, 6, 9, 11, 13 и 15 Федерального закона от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 2010 г.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты».

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом 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

© Стандартинформ, 2010

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

Предисловие к международной рекомендации МОЗМ МР 76-1:2006 . . . VI
Введение к разделу Т международной рекомендации МОЗМ МР 76-1:2006 . . . VII
Т Термины и определения . . . 1
Т.1 Основные определения . . . 1
Т.2 Конструкция весов . . . 2
Т.3 Метрологические характеристики весов . . . 7
Т.4 Метрологические свойства весов . . . 8
Т.5 Показания и погрешности . . . 8
Т.6 Воздействия и нормальные условия . . . 11
Т.7 Эксплуатационные испытания . . . 11
Т.8 Указатель примененных терминов . . . 11
Т.9 Применяемые обозначения (символы) . . . 15
1 Область применения . . . 18
2 Принципы стандарта . . . 19
2.1 Единицы измерений . . . 19
2.2 Особенности метрологических требований . . . 19
2.3 Особенности технических требований . . . 19
2.4 Применение требований . . . 19
2.5 Терминология . . . 19
3 Метрологические требования . . . 19
3.1 Принципы классификации . . . 19
3.2 Классификация весов . . . 20
3.3 Дополнительные требования к многоинтервальным весам . . . 20
3.4 Вспомогательные показывающие устройства . . . 21
3.5 Пределы допускаемой погрешности . . . 23
3.6 Допускаемые расхождения между результатами . . . 24
3.7 Эталонные средства . . . 24
3.8 Реагирование . . . 25
3.9 Изменения, обусловленные влияющими величинами и временем . . . 25
3.10 Испытания в целях утверждения типа . . . 27
4 Технические требования к весам с автоматическим и полуавтоматическим установлением показаний . . . 32
4.1 Общие требования к конструкции . . . 32
4.2 Индикация результатов взвешивания . . . 34
4.3 Аналоговые показывающие устройства . . . 35
4.4 Цифровые показывающие устройства . . . 36
4.5 Устройства установки нуля и слежения за нулем . . . 37
4.6 Устройства тарирования . . . 38
4.7 Устройство предварительного задания массы тары . . . 41
4.8 Положения арретира (устройства блокировки) . . . 42
4.9 Вспомогательные устройства для поверки (передвижные или стационарные) . . . 42
4.10 Выбор диапазонов взвешивания в многодиапазонных весах . . . 42
4.11 Устройства выбора (включения) различных грузоприемных и/или грузопередающих устройств и различных весоизмерительных устройств . . . 43
4.12 «Плюс-минус» компараторные весы . . . 43
4.13 Весы, предназначенные для использования при прямой продаже населению . . . 43
4.14 Дополнительные требования к весам с вычислением стоимости, предназначенным для использования при прямой продаже населению . . . 45
4.15 Весы, подобные весам, используемым при прямой продаже населению . . . 46
4.16 Весы с печатанием этикетки с ценой . . . 46
4.17 Механические счетные весы с приемником счетных единиц . . . 47
4.18 Дополнительные технические требования к передвижным весам . . . 47
4.19 Портативные весы для взвешивания дорожных транспортных средств . . . 48
4.20 Режимы работы . . . 48

5 Технические требования к электронным весам . . . 49
5.1 Общие требования . . . 49
5.2 Реакция на промахи . . . 49
5.3 Функциональные требования . . . 49
5.4 Эксплуатационные испытания и проверка стабильности чувствительности . . . 50
5.5 Дополнительные требования к электронным устройствам с программным управлением . . . 51
6 Технические требования к весам с неавтоматическим установлением показаний . . . 56
6.1 Минимальная чувствительность . . . 56
6.2 Приемлемые решения для показывающих устройств . . . 56
6.3 Требования, предъявляемые к конструкции . . . 57
6.4 Простое равноплечее коромысло . . . 58
6.5 Простые коромысловые весы с соотношением плеч 1:10 . . . 58
6.6 Простые весы с передвижными гирями (безмены) . . . 58
6.7 Весы Роберваля и Беранже . . . 59
6.8 Весы с передаточным механизмом . . . 59
6.9 Весы с весоизмерительным устройством, имеющим открытый доступ к передвижным гирям (типа безмена) . . . 59
7 Маркировка весов и модулей . . . 60
7.1 Надписи и обозначение маркировки . . . 60
7.2 Знак поверки . . . 63
8 Метрологический контроль . . . 63
8.1 Формы метрологического контроля . . . 63
8.2 Утверждение типа . . . 63
8.3 Поверка . . . 65
8.4 Государственный метрологический надзор . . . 66
9 Нормативные ссылки . . . 66
Приложение А (обязательное) Методы испытаний весов . . . 68
Приложение В (обязательное) Дополнительные испытания электронных весов . . . 78
Приложение С (обязательное) Испытание в целях утверждения типа индикаторов и устройств обработки аналоговых данных как модулей весов, испытуемых отдельно . . . 84
Приложение D (обязательное) Испытание в целях утверждения типа устройств обработки цифровых данных, терминалов и цифровых дисплеев как модулей весов, испытуемых отдельно 92
Приложение Е (обязательное) Испытание в целях утверждения типа взвешивающих модулей как модулей весов, испытуемых отдельно . . . 95
Приложение F (обязательное) Проверка совместимости модулей весов, испытуемых отдельно . . . 98
Приложение G (обязательное) Дополнительные исследования и испытания цифровых устройств и весов с программным управлением . . . 109
Приложение Н (справочное) Методика поверки весов . . . 111
Приложение J (справочное) Оригинальный текст аутентичного перевода раздела 8 «Метрологический контроль» применяемой международной рекомендации . . . 127
Приложение К (справочное) Исключенное примечание к терминологической статье Т.2.2.6 . . . 130
Библиография . . . 131

Предисловие к международной рекомендации МОЗМ МР 76-1:2006

Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ) — всемирно известная межправительственная организация, главной целью которой является гармонизация предписаний к средствам измерений и правил метрологического контроля, применяемых национальными метрологическими службами или схожими организациями стран — членов МОЗМ.

Основные виды публикаций МОЗМ:

- Международная рекомендация (МОЗМ МР) — образец документа, устанавливающего требования к метрологическим характеристикам определенного средства измерений, а также определяющего методы и оборудование для проверки соответствия характеристик установленным требованиям. Государства — члены МОЗМ должны придерживаться положений рекомендаций в самой большой степени, насколько это возможно;
- 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 подготавливаются техническими комитетами и подкомитетами, в которые входят представители стран — членов МОЗМ. На консультационной основе также участвуют определенные международные и региональные организации. В целях избежания 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 основопологающие документы издаются на английском языке (Е), перевод — на французском языке (F) и подвергаются периодическому пересмотру.

Дополнительно МОЗМ публикует или участвует в публикации словарей (МОЗМ С) и периодически дает поручение 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.

Данная публикация МОЗМ МР 76-1, издания 2006 г., подготовлена Техническим подкомитетом ТС 9/SC1 «Весы неавтоматического действия». Она была одобрена в 2006 г. Международным комитетом по законодательной метрологии для окончательной публикации и была представлена на Международной конференции по законодательной метрологии в 2008 г. для формального утверждения. Публикация заменяет предыдущую редакцию МОЗМ МР 76-1 (1992).

Публикации МОЗМ в формате файлов PDF могут быть получены с сайта МОЗМ. Дополнительную информацию по публикациям МОЗМ можно получить 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: biml@oiml.org
Internet: www.oiml.org

Введение к разделу Т международной рекомендации МОЗМ МР 76-1:2006

Используемые в настоящей рекомендации термины и определения соответствуют «Международному словарю основополагающих терминов в метрологии» [1], «Международному словарю терминов в законодательной метрологии» [2], международному основополагающему документу МОЗМ «Система сертификации средств измерений МОЗМ» [3], а также другим актуальным публикациям МОЗМ. Для лучшего понимания положений рекомендации в данном разделе приведены дополнительные термины и определения, их перечень содержится в Т.8.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЕСЫ НЕАВТОМАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Часть 1

Метрологические и технические требования. Испытания

Non-automatic weighing instruments. Part 1. Metrological and technical requirements. Tests

Дата введения — 2010 — 01 — 01
2013—01—01
в части весов, разработанных до 1 января 2010 г.

Т Термины и определения

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.

Примечания

1 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].

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

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

Т.1.2 **весы неавтоматического действия NAWI** (non-automatic weighing instrument): Весы, требующие вмешательства оператора во время процесса взвешивания для принятия решения о приемлемости результата взвешивания.

Примечания

1 Принятие решения о том, что результат взвешивания приемлем, предполагает любую мыслительную деятельность оператора относительно результата, например оценку стабильности показания, определение необходимости изменения массы установленной нагрузки или оценку каждого результата взвешивания по считываемым или распечатанным показаниям. Неавтоматический процесс взвешивания позволяет оператору предпринимать действия (изменять нагрузку, выбирать цену за единицу продукта, определять приемлемость нагрузки и т.п.), которые влияют на результат взвешивания в случае, если результат оказался неприемлемым.

2 В случае сомнения к какой группе следует отнести весы: неавтоматического действия или автоматического, — определения весов автоматического действия (AWI), данные в международных рекомендациях [6] — [11], имеют преимущество по отношению к критерию, приведенному в примечании 1.

3 Весы неавтоматического действия могут быть:

- градуированными или неградуированными;
- с автоматическим, полуавтоматическим или неавтоматическим установлением показаний.

4 В настоящем *стандарте* термин «весы» использован для обозначения весов неавтоматического действия.

Т.1.2.1 **градуированные весы** (graduated instrument): Весы, позволяющие проводить прямое считывание полного или частичного результата взвешивания.

Издание официальное

Т.1.2.2 **неградуированные весы** (non-graduated instrument): Весы, не имеющие числовой шкалы, градуированной в единицах массы.

Т.1.2.3 **весы с автоматическим установлением показаний** (self-indicating instrument): Весы, в которых состояние равновесия наступает без вмешательства оператора.

Т.1.2.4 **весы с полуавтоматическим установлением показаний** (semi-self-indicating instrument): Весы с диапазоном автоматического установления показаний, границы которого изменяет оператор.

Т.1.2.5 **весы с неавтоматическим установлением показаний** (non-self-indicating instrument): Весы, уравновешивание которых полностью проводит оператор.

Т.1.2.6 **электронные весы** (electronic instrument): Весы, в состав которых входят электронные устройства.

Т.1.2.7 **весы с ценовыми шкалами** (instrument with price scales): Весы, которые показывают стоимость, подлежащую оплате, по таблицам цен или ценовым шкалам, содержащим цену за единицу продукта.

Т.1.2.8 **весы с вычислением стоимости** (price-computing instrument): Весы, которые по массе продукта и цене за единицу продукта вычисляют стоимость, подлежащую оплате.

Т.1.2.9 **весы с печатанием этикетки с ценой** (price-labelling instrument): Весы с вычислением стоимости, которые печатают значение массы, цену за единицу продукта и стоимость упакованного продукта.

Т.1.2.10 **весы для самообслуживания** (self-service instrument): Весы, предназначенные для самостоятельного использования покупателем.

Т.1.2.11 **передвижные весы** (mobile instrument): Весы, установленные на транспортном средстве или встроенные в транспортное средство.

Примечание — Весы, установленные на транспортном средстве, представляют собой весы как самостоятельное изделие, прочно установленные на транспортном средстве и имеющие специальную конструкцию для такого применения. Встроенные в транспортное средство весы представляют собой весы, частью которых являются детали транспортного средства.

Примеры

1 Почтовые весы, установленные на транспортном средстве (передвижное почтовое отделение).

2 Встроенные в транспортное средство весы: весы для взвешивания мусора; весы, встроенные в вилочные подъемники, в подъемники поддонов, в подъемники или кресла на колесах [кресла для людей с ограниченными возможностями (инвалидов)] для пациентов.

Т.1.2.12 **портативные весы для взвешивания дорожных транспортных средств** (portable instrument for weighing road vehicles): Весы с грузоприемным устройством в виде одной или нескольких платформ, определяющие общую массу дорожного транспортного средства и имеющие конструкцию, позволяющую перемещать их в другое место.

Примеры

1 Переносные платформенные весы.

2 Группа соединенных между собой весов для поосного (или поколесного) взвешивания.

Примечание — Требования настоящего стандарта распространяются только на платформенные весы и группы соединенных между собой весов для поосного (или поколесного) взвешивания, которые определяют общую массу транспортного средства на дороге, при этом все оси (колеса) должны одновременно опираться на грузоприемное устройство.

Т.1.2.13 **оценочные весы** (grading instrument): Весы, которые приписывают результат взвешивания одному из заданных диапазонов для определения тарифа или пошлины.

Примеры

1 Почтовые весы.

2 Весы для взвешивания мусора.

Т.1.3 **показание (весов)** (indications of an instrument): Значение величины, показываемое весами.

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

Т.1.3.1 **первичное показание** (primary indications): Показание, обозначения и символы, на которые распространяются требования настоящего стандарта.

Т.1.3.2 **вторичное показание** (secondary indications): Показание, обозначения и символы, которые не относятся к первичному показанию.

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 принятия нагрузки.

Т.2.1.2 **грузопередающее устройство** (load-transmitting device): Часть весов, предназначенная для передачи силы от грузоприемного устройства весоизмерительному устройству.

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

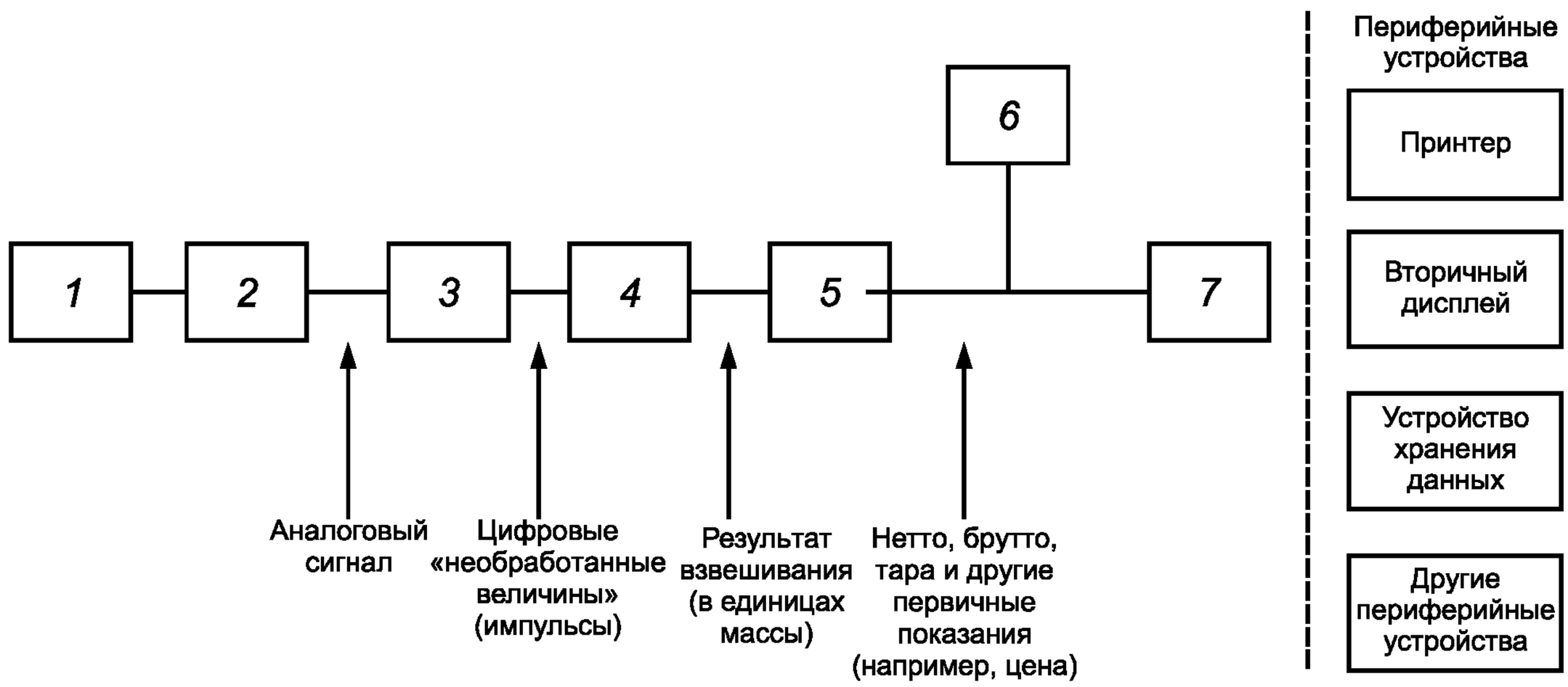
Т.2.2 **модуль** (module): Идентифицируемый функциональный узел, выполняющий определенную функцию или функции, который может быть отдельно оценен в соответствии с определенными метрологическими и техническими требованиями настоящего стандарта (см. рисунок 1).

Примечания

1 Типичные модули весов: датчик, индикатор, устройство обработки аналоговых или цифровых данных, взвешивающий модуль, терминал, первичный дисплей.

2 Для модулей весов определены доли пределов погрешности.

3 На модули, приведенные в Т.2.2.2 — Т.2.2.7, могут быть выданы отдельные свидетельства об утверждении типа в случае соответствия модулей требованиям настоящего стандарта.



1 — электрические и механические элементы связи; *2* — аналоговый весоизмерительный датчик; *3* — аналого-цифровой преобразователь (ADC); *4* — преобразователь информации (определение массы); *5* — последующий преобразователь (например, тарирование, вычисление стоимости); *6* — клавиша (клавиши) или клавиатура оператора; *7* — первичный дисплей

Наименование модуля		Состав модуля
Аналоговый весоизмерительный датчик	(Т.2.2.1)	2
Цифровой весоизмерительный датчик	(Т.2.2.1)	2 + 3 + (4)
Индикатор	(Т.2.2.2)	3 + 4 + (5) + (6) + 7
Устройство обработки аналоговых данных	(Т.2.2.3)	3 + 4 + (5) + (6)
Устройство обработки цифровых данных	(Т.2.2.4)	(4) + 5 + (6)
Терминал	(Т.2.2.5)	(5) + 6 + 7
Первичный дисплей	(Т.2.2.6)	7
Взвешивающий модуль	(Т.2.2.7)	1 + 2 + 3 + 4 + (5) + (6)
Примечание — Необязательные функциональные блоки указаны в скобках.		

Рисунок 1 — Функциональная блок-схема весов и состав типичных модулей в соответствии с Т.2.2 и 3.10.2

Т.2.2.1 **весоизмерительный датчик** (load cell) [12]: Преобразователь силы, измеряющий массу методом преобразования измеряемой величины (массы) в другую измеряемую величину (выходной сигнал) с учетом влияния силы тяжести и выталкивающей силы воздуха, действующих на взвешиваемый объект.

Примечание — Весоизмерительные датчики, оснащенные электроникой: усилителем, аналого-цифровым преобразователем (ADC) и, возможно, устройством обработки данных, — называют цифровыми весоизмерительными датчиками.

Т.2.2.2 **индикатор** (indicator): Электронное устройство весов, которое представляет результат взвешивания в единицах массы и может выполнять аналого-цифровое преобразование выходного сигнала весоизмерительного датчика и дальнейшую обработку данных.

Т.2.2.3 **устройство обработки аналоговых данных** (analogue data processing device): Электронное устройство весов, которое выполняет аналого-цифровое преобразование выходного сигнала весоизмерительного датчика, дальнейшую обработку данных и выдает результат взвешивания в цифровой форме через цифровой интерфейс, не отображая его.

Примечание — Для управления весами устройство может иметь одну или более клавишу, или мышь, или чувствительный экран и т.д.

Т.2.2.4 **устройство обработки цифровых данных** (digital data processing device): Электронное устройство весов, которое выполняет обработку цифровых данных и передает результат взвешивания в цифровой форме через цифровой интерфейс, не отображая его.

Примечание — Для управления весами устройство может иметь одну или более клавишу, или мышь, или чувствительный экран и т.д.

Т.2.2.5 **терминал** (terminal): Цифровое устройство, которое имеет одну или более клавишу для управления весами и дисплей для отображения результата взвешивания, переданного через цифровой интерфейс взвешивающего модуля или устройства обработки аналоговых данных.

Т.2.2.6 **цифровой дисплей** (digital display): Цифровое устройство, которое служит для визуального отображения информации в виде набора чисел, букв, знаков.

a) первичный дисплей (primary display): Любой дисплей, встроенный в корпус индикатора или терминала или выполненный в отдельном корпусе (т.е. терминал без клавиш), например для использования совместно со взвешивающим модулем;

b) вторичный дисплей (secondary display): Дополнительное периферийное устройство (необязательное), которое повторяет результат взвешивания и любое другое первичное показание или отражает иную, неметрологическую информацию.

Т.2.2.7 **взвешивающий модуль** (weighing module): Устройство, являющееся частью весов и включающее в себя все механические и электронные устройства (грузоприемное и грузопередающее устройства, весоизмерительный датчик, устройство обработки аналоговых данных или устройство обработки цифровых данных), кроме устройства для отображения результата взвешивания.

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

Т.2.3 Электронные части

Т.2.3.1 **электронное устройство** (electronic device) [13]: Устройство, состоящее из отдельных электронных узлов и выполняющее определенную функцию.

Примечания

1 Электронное устройство должно быть изготовлено как самостоятельная единица и может быть отдельно испытано.

2 Электронное устройство может быть выполнено в виде завершенной конструкции (весы, предназначенные для использования при прямой продаже населению), модуля (индикатор, устройство обработки аналоговых данных, взвешивающий модуль) или периферийного устройства (принтер, дополнительный дисплей).

Т.2.3.2 **электронный узел** (electronic sub-assembly) [13]: Часть электронного устройства, состоящая из электронных элементов и выполняющая предписанную ей функцию.

Пример — Аналого-цифровой преобразователь, дисплей.

Т.2.3.3 **электронный элемент** (electronic component) [13]: Наименьший физический элемент, обладающий электронной или дырочной проводимостью в полупроводниках, газах или вакууме.

Пример — Электронно-вакуумный прибор, транзистор, интегральная микросхема.

Т.2.3.4 **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.2.3.5 **периферийное устройство** (peripheral device): Дополнительное устройство, которое повторяет или выполняет последующую обработку результата взвешивания и других первичных показаний.

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

Т.2.3.6 **защищенный интерфейс** (protective interface): Интерфейс (аппаратная часть и/или программное обеспечение), позволяющий вводить только определенную информацию в устройство обработки данных весов, в модуль или в электронный элемент и не позволяющий:

- отображать данные, которые четко не определены и могут быть приняты за результат взвешивания;
- фальсифицировать отображаемые, обработанные или сохраненные результаты взвешивания или первичные показания;
- юстировать весы или изменять любой юстировочный коэффициент, за исключением выполнения юстировочной процедуры встроенным устройством, а в случае весов класса I — также устройством с внешними юстировочными гирями.

Т.2.4 **показывающее устройство (весов)** (displaying device (of a weighing instrument)): Устройство, выдающее результат взвешивания в визуальной форме.

Т.2.4.1 **указатель показывающего устройства** (displaying component): Элемент, который показывает равновесие и/или результат.

Примечания

1 В весах с одним положением равновесия этот элемент показывает только равновесие.

2 В весах со многими возможными положениями равновесия этот элемент показывает и равновесие, и результат.

Т.2.4.2 **отметка шкалы** (scale mark): Линия (штрих) или другой знак на показывающем устройстве, соответствующий определенной массе.

Т.2.5 **вспомогательные показывающие устройства** (Auxiliary indicating devices)

Т.2.5.1 **рейтер** (rider): Передвижная гиря небольшой массы, располагаемая и перемещаемая либо по градуированной рейке, выполненной совместно с коромыслом, либо непосредственно по коромыслу.

Т.2.5.2 **устройство интерполяции отсчета [верньер или нониус]** (device for interpolation of reading [vernier or nonius]): Устройство, соединенное с указателем показывающего устройства и позволяющее отсчитывать доли делений шкалы без дополнительной настройки.

Т.2.5.3 **дополнительное показывающее устройство** (complementary displaying device): Регулируемое устройство, с помощью которого возможно оценивать в единицах массы значение, соответствующее расстоянию между отметкой шкалы и указателем показывающего устройства.

Т.2.5.4 **показывающее устройство с отличающимся делением шкалы** (indicating device with a differentiated scale division): Цифровое показывающее устройство, у которого последняя цифра после десятичного знака имеет четкое отличие от других цифр.

Т.2.6 **показывающее устройство с расширением** (extended displaying device): Показывающее устройство, в котором по ручной команде временно значение действительной цены деления шкалы *d* может быть заменено на значение, меньшее поверочного деления *e*.

Т.2.7 **Дополнительные устройства**

Т.2.7.1 **устройство установки по уровню** (levelling device): Устройство для установки весов в их нормальное положение.

Т.2.7.2 **устройство установки нуля** (zero-setting device): Устройство для установки показания весов на нуль при отсутствии нагрузки на грузоприемном устройстве.

Т.2.7.2.1 **неавтоматическое устройство установки нуля** (non-automatic zero-setting device): Устройство для установки показания весов на нуль оператором.

Т.2.7.2.2 **полуавтоматическое устройство установки нуля** (semi-automatic zero-setting device): Устройство для автоматической установки показания весов на нуль вручную.

Т.2.7.2.3 **автоматическое устройство установки нуля** (automatic zero-setting device): Устройство для установки показания весов на нуль автоматически без участия оператора.

Т.2.7.2.4 **устройство первоначальной установки нуля** (initial zero-setting device): Устройство для автоматической установки показания весов на нуль в момент включения весов перед их подготовкой к работе.

Т.2.7.3 **устройство слежения за нулем** (zero-tracking device): Устройство для автоматического поддержания нулевого показания в заданных границах.

Т.2.7.4 **устройство тарирования** (tare device): Устройство для установки показания на нуль, когда на грузоприемном устройстве находится нагрузка:

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

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

Т.2.7.4.1 **устройство уравновешивания тары** (tare-balancing device): Устройство тарирования без индикации массы тары при нагружении весов.

Т.2.7.4.2 **устройство взвешивания тары** (tare-weighing device): Устройство тарирования, которое запоминает массу тары и может ее отобразить или распечатать независимо от того, нагружены весы или нет.

Т.2.7.5 **устройство предварительного задания массы тары** (preset tare device): Устройство для вычитания предварительно заданной массы тары из массы брутто или массы нетто и выдачи результата вычисления.

Примечание — Диапазон взвешивания нагрузок массой нетто соответственно уменьшается.

Т.2.7.6 **устройство арретирования [устройство блокировки]** (blocking device): Устройство для перевода в неподвижное состояние всего механизма весов или его части.

Т.2.7.7 **вспомогательное устройство для поверки** (auxiliary verification device): Устройство, позволяющее отдельно поверять одно или более основное устройство весов.

Т.2.7.8 **устройство переключения грузоприемных и весоизмерительных устройств** (selection device for load receptors and load-measuring device): Устройство для подключения одного или более грузоприемного устройства к одному или более весоизмерительному устройству независимо от используемых промежуточных грузопередающих устройств.

Т.2.8 Программное обеспечение

Т.2.8.1 **законодательно контролируемое программное обеспечение** (legally relevant software): Программы, данные, типоопределяющие и конструктивные параметры, которые принадлежат весам или модулю и задают или выполняют функции, являющиеся предметом государственного регулирования.

Пример — Окончательные результаты измерений, т.е. масса 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.2.8.2 **законодательно контролируемый параметр** (legally relevant parameter): Параметр весов или модуля, являющийся объектом государственного регулирования.

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

Т.2.8.3 **типоопределяющий параметр** (type-specific parameter): Законодательно контролируемый параметр, значение которого зависит только от типа весов.

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

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

Т.2.8.4 **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 чувствительности или других юстировках и корректировках) и параметры конфигу-

рации (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 те, которые должны быть закрыты (ненастраиваемые), и те, которые доступны (установка параметров) уполномоченному специалисту.

Т.2.8.5 **долговременное хранение измерительной информации** (long-term storage of measurement data): Хранение информации для обеспечения ее использования после завершения измерения (например, для завершения торговой сделки в другой день, когда покупатель не присутствует, для определения общей суммы или для специальных применений, определенных действующим законодательством).

Т.2.8.6 **идентификация программного обеспечения** (software identification): Последовательность четко прочитываемых характеристик программы, которые неразрывно связаны с программой (например, номер версии, контрольная сумма).

Т.2.8.7 **разделение программного обеспечения** (software separation): Однозначное разделение программного обеспечения на законодательно контролируемое и законодательно неконтролируемое.

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

Т.2.9 **метрологическая значимость** (metrologically relevant): Способность любого устройства, модуля, части, компонента или функции весов влиять на результат взвешивания или любые другие первичные показания.

Т.3 Метрологические характеристики весов

Т.3.1 Нагрузка

Т.3.1.1 **максимальная нагрузка Max** (maximum capacity): Максимальное значение нагрузки без учета диапазона компенсации массы тары.

Т.3.1.2 **минимальная нагрузка Min** (minimum capacity): Значение нагрузки, ниже которого результат взвешивания может иметь чрезмерную относительную погрешность.

Т.3.1.3 **диапазон автоматического установления показаний** (self-indication capacity): Диапазон нагрузок, в котором равновесие достигается без вмешательства оператора.

Т.3.1.4 **диапазон взвешивания** (weighing range): Диапазон между минимальной и максимальной нагрузками.

Т.3.1.5 **расширенный диапазон автоматического установления показаний** (extension interval of self-indication): Значение, на которое возможно расширить диапазон автоматического установления показаний в пределах диапазона взвешивания.

Т.3.1.6 **максимальная масса тары T = +..., T = –...** (maximum tare effect): Максимальное значение диапазона устройства компенсации или устройства выборки массы тары.

Т.3.1.7 **предельная нагрузка Lim** (maximum safe load): Максимальное значение статической нагрузки, которую могут выдержать весы без изменения их метрологических свойств.

Т.3.2 Деление шкалы

Т.3.2.1 **длина деления шкалы** (весы с аналоговой индикацией) (scale spacing (instrument with analogue indication)): Расстояние между двумя последовательными отметками шкалы.

Т.3.2.2 **действительная цена деления (шкалы) *d*** (actual scale interval *d*): Разность, выраженная в единицах массы, между двумя значениями, соответствующими двум соседним отметкам шкалы для аналоговой индикации или последовательными показаниями для цифровой индикации.

Т.3.2.3 **поверочное деление *e*** (verification scale interval): Величина, выраженная в единицах массы и применяемая для классификации и при поверке весов.

Т.3.2.4 **цена деления оцифрованной шкалы** (scale interval used for numbering): Значение разности между двумя последовательными числовыми отметками шкалы.

Т.3.2.5 **число поверочных делений *n*** (number of verification scale intervals): Отношение значения максимальной нагрузки к значению поверочного деления

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

Т.3.2.6 **многоинтервальные весы** (multi-interval instrument): Весы, которые имеют один диапазон взвешивания, разделенный на части, и в каждой части диапазона которых автоматически (при увеличении и при уменьшении прилагаемой нагрузки) устанавливается своя действительная цена деления.

Т.3.2.7 **многодиапазонные весы** (multiple range instrument): Весы, которые имеют одно грузоприемное устройство, два или более диапазона взвешивания с различными действительными ценами деления

и максимальными нагрузками, а каждый диапазон взвешивания которых охватывает область от нуля до его максимального значения.

Т.3.3 **передаточное отношение *R*** (reduction ratio *R*): Передаточное отношение грузопередающего устройства, равное

$$R = F_M / F_L,$$

где F_M — сила, действующая на весоизмерительное устройство;

F_L — сила, действующая на грузоприемное устройство.

Т.3.4 **тип** (type): Определенная модель весов или модуля (включая семейство весов или модулей) у которых все элементы, влияющие на метрологические свойства, охарактеризованы соответствующим образом.

Т.3.5 **семейство** (family) [3]: Распознаваемая группа весов или модулей, принадлежащих одному и тому же выпускаемому типу, которая имеет одни и те же особенности конструкции и метрологические принципы измерения (один и тот же тип индикатора, один и тот же тип конструкции весоизмерительного датчика и грузопередающего устройства), но различается некоторыми метрологическими и техническими характеристиками (Max, Min, *e*, *d*, класс точности, ...).

Примечание — Концепция «семейства» позволяет уменьшить число испытаний при оценке типа. В одном свидетельстве об утверждении типа возможно приведение сведений о нескольких семействах.

Т.4 Метрологические свойства весов

Т.4.1 **чувствительность** (sensitivity): Для данного значения измеряемой массы это частное от деления изменения Δl наблюдаемой величины l на соответствующее изменение Δm измеряемой массы m.

Т.4.2 **реагирование** (discrimination): Способность весов реагировать на малые изменения нагрузки.

Примечание — Порог реагирования для данной нагрузки равен наименьшему значению дополнительной нагрузки, которая при ее плавном наложении или снятии с грузоприемного устройства вызывает заметное изменение показания.

Т.4.3 **сходимость** (repeatability): Способность весов показывать близкие друг к другу результаты для одной и той же нагрузки, накладываемой на грузоприемное устройство несколько раз практически одним и тем же способом, при достаточно постоянных условиях испытаний.

Т.4.4 **долговечность** (durability): Способность весов сохранять свои рабочие характеристики в течение определенного периода эксплуатации.

Т.4.5 **время прогрева** (warm-up time): Период времени между моментом подачи питания к весам и моментом, когда весы уже могут соответствовать предъявляемым к ним требованиям.

Т.4.6 **окончательный результат взвешивания** (final weight value): Результат взвешивания, получаемый, когда весы находятся в состоянии покоя, уравновешены и отсутствуют помехи, влияющие на показания.

Т.5 Показания и погрешности

Т.5.1 Виды представления показаний

Т.5.1.1 **уравновешивание гирями** (balancing by weights): Показание, представляющее собой массу метрологически контролируемых (поверенных или калиброванных) гирь, уравновешивающих нагрузку (с учетом передаточного отношения).

Т.5.1.2 **аналоговая индикация** (analogue indication): Тип отображения информации, позволяющий определить состояние равновесия в долях цены деления шкалы.

Т.5.1.3 **цифровая индикация** (digital indication): Тип отображения информации, при котором отметки шкалы образуют последовательность упорядоченных цифр, не позволяющую проводить интерполяцию до долей цены деления шкалы.

Т.5.2 Результаты взвешивания

Определения, приведенные в Т.5.2, верны, если показание весов до нагружения было равно нулю.

Т.5.2.1 **масса брутто G или B** (gross value): Показание нагруженных весов при невключенном устройстве тарирования и/или устройстве предварительного задания массы тары.

Т.5.2.2 **масса нетто N** (net value): Показание нагруженных весов после включения устройства тарирования.

Т.5.2.3 **масса тары Т** (tare value): Масса нагрузки, определяемая устройством взвешивания тары.

Т.5.3 Другие величины в показаниях весов

Т.5.3.1 **предварительно заданная масса тары РТ** (preset tare value): Числовое значение массы, введенное в весы и предназначенное для применения при взвешиваниях других грузов без распознавания индивидуальной массы тары.

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

Т.5.3.2 **расчетная масса нетто** (calculated net value): Значение, равное разности между измеренной массой (брутто или нетто) и предварительно заданной массой тары.

Т.5.3.3 **расчетная масса** (calculated weight value): Вычисленная сумма или разность более чем одного измеренного значения массы и/или расчетная масса нетто.

Т.5.4 Отсчет

Т.5.4.1 **отсчет непосредственным считыванием** (reading by simple juxtaposition): Отсчет результата взвешивания простым сопоставлением последовательности упорядоченных чисел, дающих результат взвешивания без проведения вычислений.

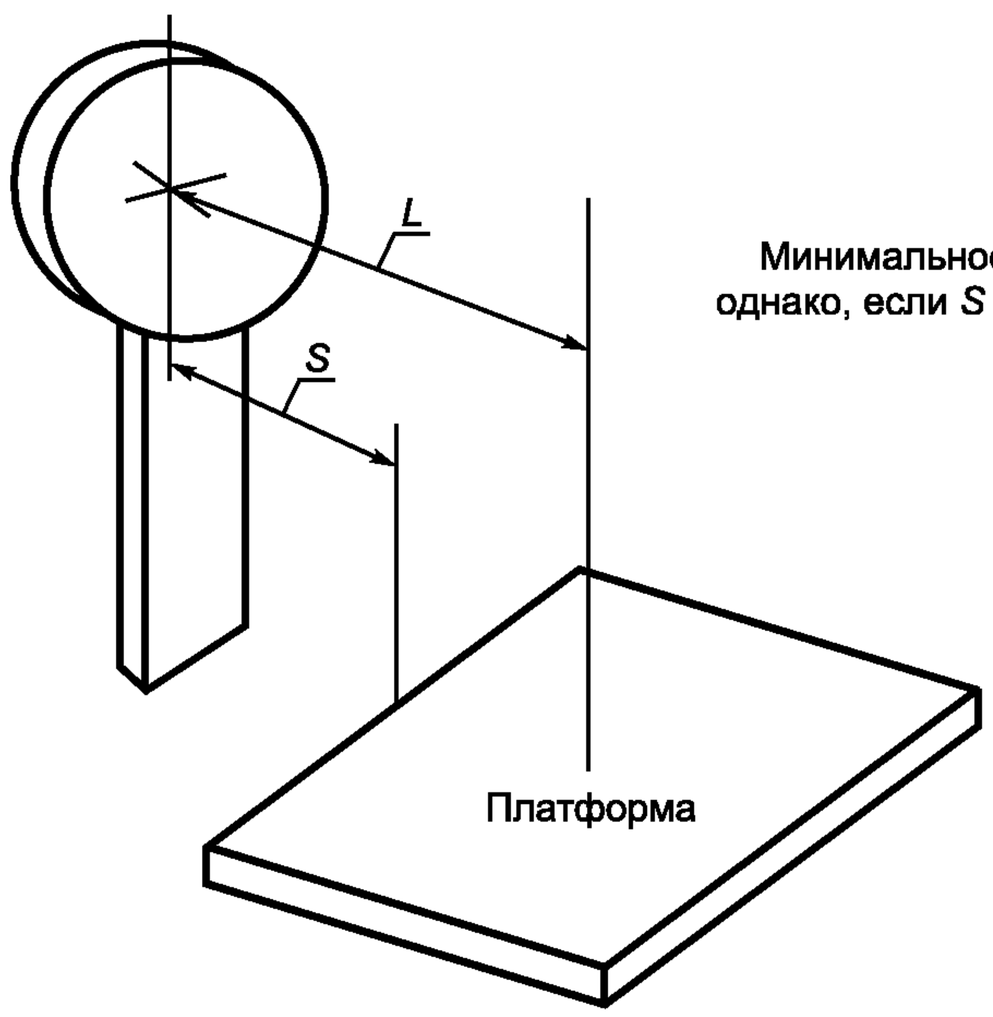
Т.5.4.2 **неточность отсчета обобщенная** (overall inaccuracy of reading): На весах с аналоговой индикацией это величина, равная среднему квадратическому отклонению показаний, снятых при нормальных условиях несколькими операторами.

Примечание — Как правило, берут не менее 10 отсчетов.

Т.5.4.3 **погрешность округления показания весов с цифровой индикацией** (rounding error of digital indication): Разность между показанием и результатом взвешивания, который был бы получен на весах с аналоговой индикацией.

Т.5.4.4 **минимальное расстояние для снятия отсчета** (minimum reading distance): Наименьшее расстояние, на которое наблюдатель имеет возможность свободно приблизиться к показывающему устройству в нормальных условиях эксплуатации.

Примечание — Подступ к показывающему устройству считают свободным для наблюдателя, если перед устройством свободно пространство, по крайней мере, на расстоянии 0,8 м (см. рисунок 2).

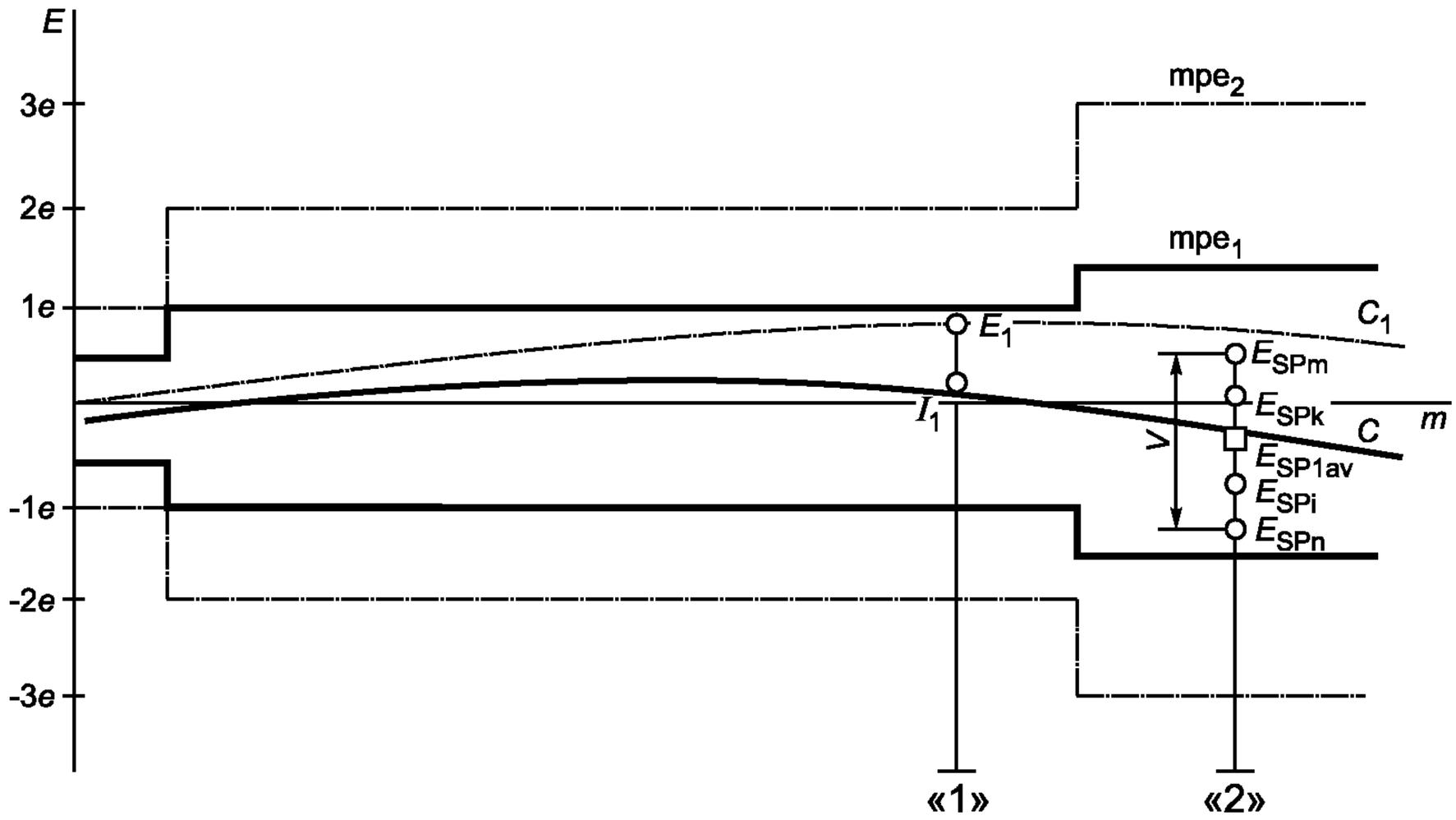


Минимальное расстояние для снятия отсчета – *S*,
однако, если *S* < 0,8 м, то минимальное расстояние – *L*.

Рисунок 2 — Иллюстрация к термину «минимальное расстояние для снятия отсчета»

Т.5.5 Погрешность

Для пояснения используемых терминов приведен рисунок 3.



m — измеряемая масса; E — погрешность показания (Т.5.5.1); mpe_1 — пределы допускаемой погрешности при первичной поверке; mpe_2 — пределы допускаемой погрешности в эксплуатации; C — характеристика при нормальных условиях; C_1 — характеристика при воздействии влияющего фактора или помехи (в данном примере полагают, что влияющий фактор или помеха имеет устойчивый характер); E_{SP} — погрешность показания, полученная при проведении испытания на стабильность чувствительности; I — основная погрешность (Т.5.5.2); V — изменение погрешности показаний, полученное при проведении испытания на стабильность чувствительности.

Ситуация «1» E_1 — погрешность весов при воздействии влияющего фактора или помехи, I_1 — основная погрешность, (E_1 — I_1) — ошибка (Т.5.5.5) из-за действующего влияющего фактора или помехи.

Ситуация «2» E_{SP1av} — среднее значение погрешностей при первом измерении в испытании на стабильность чувствительности, E_{SPi} и E_{SPk} — какие-то другие значения погрешностей, полученные при проведении испытания на стабильность чувствительности, E_{SPm} и E_{SPn} — максимальные значения погрешностей, полученные в различные моменты времени при проведении испытания на стабильность чувствительности, (E_{SPm} — E_{SPn}) = V — изменение погрешностей показаний, полученное при проведении испытания на стабильность чувствительности.

Рисунок 3 — Иллюстрация к термину «погрешность»

Т.5.5.1 **погрешность (показания)** (error (of indication)) [1]: Разность между показанием весов и истинным значением соответствующей условной массы.

Т.5.5.2 **основная погрешность** (intrinsic error): Погрешность весов, определенная при нормальных условиях.

Т.5.5.3 **основная первоначальная погрешность** (initial intrinsic error): Основная погрешность весов, определенная до проведения эксплуатационных испытаний и испытаний на стабильность чувствительности.

Т.5.5.4 **предел допускаемой погрешности mpe** (maximum permissible error): Максимальная разность (положительная или отрицательная) между показанием весов и соответствующим истинным значением, задаваемым эталонными гирями, устанавливаемая настоящим стандартом для весов, находящихся в нормальном положении и имевших до нагружения нулевые показания.

Т.5.5.5 **ошибка** (fault): Разность между погрешностью и основной погрешностью весов.

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

Т.5.5.6 **промах** (significant fault): Ошибка, превышающая значение поверочного деления *e*.

Примечания

1 Для многоинтервальных весов значение *e* должно соответствовать своему поддиапазону взвешивания.

2 Ошибки, превышающие *e*, 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 не замеченными всеми заинтересованными в результате измерений сторонами;
- временные появления промахов связаны с мгновенными изменениями показаний, которые не могут быть объяснены, запомнены или переданы в качестве результата измерения.

Т.5.5.7 **погрешность долговечности** (durability error): Разность между основной погрешностью весов после некоторого периода эксплуатации и их первоначальной основной погрешностью.

Т.5.5.8 **существенная погрешность долговечности** (significant durability error): Погрешность долговечности, превышающая *e*.

Примечания

1 Погрешность долговечности может быть обусловлена механическим износом или вызвана дрейфом и/или старением электронных компонентов. Термин «существенная погрешность долговечности» применим только к электронным компонентам.

2 Для многоинтервальных весов значение *e* должно соответствовать своему поддиапазону взвешивания.

Погрешность долговечности, превышающую *e*, не рассматривают как существенную погрешность долговечности, если она однозначно обусловлена отказом устройства, компонента или воздействием помехи, и вследствие чего показания:

- не могут быть интерпретированы, запомнены или переданы в качестве результата измерений, или
- подразумевают невозможность выполнения каких-либо измерений, или
- настолько очевидно ошибочны, что не могут остаться не замеченными всеми заинтересованными в результате измерений сторонами.

Т.5.5.9 **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.6 Воздействия и нормальные условия

Т.6.1 **влияющая величина** (influence quantity): Физическая величина, которая не является объектом измерений, но которая оказывает влияние на значение измеряемой величины или показание весов.

Т.6.1.1 **влияющий фактор** (influence factor): Влияющая величина, имеющая значение, соответствующее назначенным условиям эксплуатации весов.

Т.6.1.2 **помеха** (disturbance): Влияющая величина, имеющая значение, лежащее в установленных настоящим стандартом пределах, но за пределами назначенных условий эксплуатации весов.

Т.6.2 **назначенные условия эксплуатации** (rated operating conditions) [1]: Условия эксплуатации, устанавливающие диапазон значений влияющих величин, при которых значения метрологических характеристик весов не выходят за значения пределов допускаемой погрешности.

Т.6.3 **нормальные условия** (reference conditions): Совокупность установленных значений влияющих факторов, при которых правомерно проводить сравнение результатов измерений.

Т.6.4 **нормальное положение** (reference position): Положение весов, при котором их настраивают для применения.

Т.7 Эксплуатационные испытания

Т.7.1 **эксплуатационные испытания** (performance test): Испытания в целях проверки способности испытуемых образцов весов (EUT) выполнять предписанные им функции.

Т.8 Указатель примененных терминов

Перечень терминов и разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, приложений, в которых встречается каждый из примененных терминов, приведен в таблице Т.1.

Таблица Т.1

Наименование термина	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение	Раздел Т
Величина влияющая	3.9.5	Т.6.1
Весы	Раздел 1	Т.1.1
Весы градуированные	3.1.2	Т.1.2.1
Весы для самообслуживания	4.13.11	Т.1.2.10
Весы многодиапазонные	3.2, 4.5.3, 4.6.7, 4.10	Т.3.2.7

Продолжение таблицы Т.1

Наименование термина	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение	Раздел Т
Весы многоинтервальные	3.3, 3.4.1	Т.3.2.6
Весы неавтоматического действия	Раздел 1 и др.	Т.1.2
Весы неградуированные	3.1.2	Т.1.2.2
Весы оценочные	3.2	Т.1.2.13
Весы передвижные	3.9.1.1, 4.18, А.4.7.5, А.4.12, А.5.1.3 (приложение А)	Т.1.2.11
Весы портативные для взвешивания дорожных транспортных средств	4.3.4, 4.19, А.4.13 (приложение А)	Т.1.2.12
Весы с автоматическим установлением показаний	3.8.2, разделы 4, 5, 6	Т.1.2.3
Весы с вычислением стоимости	4.13.11, 4.14	Т.1.2.8
Весы с неавтоматическим установлением показаний	3.8.1, раздел 6	Т.1.2.5
Весы с печатанием этикетки с ценой	4.16	Т.1.2.9
Весы с полуавтоматическим установлением показаний	3.8.2, 4.2.5, 4.12, 4.17, раздел 5	Т.1.2.4
Весы с ценовыми шкалами	4.14.2	Т.1.2.7
Весы электронные	2.3, раздел 5, приложение В	Т.1.2.6
Время прогрева	5.3.5, А.5.2 (приложение А), В.1, В.3 (приложение В)	Т.4.5
Датчик весоизмерительный	3.10.2.1, 3.10.2.4, 7.1.5.3, приложения С, F	Т.2.2.1
Деление поверочное	2.2, 3.1.2, 3.2, 3.3.1, 3.4, 3.5.1	Т.3.2.3
Диапазон автоматического установления показаний	3.6.4, 3.9.1.1, 4.2.5	Т.3.1.3
Диапазон автоматического установления показаний расширенный	4.2.5	Т.3.1.5
Диапазон взвешивания	3.2, 3.3, 3.9.5, 4.2.3, 4.10	Т.3.1.4
Дисплей цифровой	3.10.2.4, С.1 (приложение С)	Т.2.2.6
Длина деления шкалы	4.3, 6.2.2.2, 6.6.1.1, 6.9.3	Т.3.2.1
Долговечность	3.9.4.3, А.6 (приложение А)	Т.4.4
Значимость метрологическая	3.10.4	Т.2.9
Идентификация программного обеспечения	5.5.1, 5.5.2.2, 7.1.2, 8.3.2, G.1, G.2.4 (приложение G)	Т.2.8.6
Индикатор	3.10.2, 5.3.1, 5.5.2, 7.1.5.3, приложения С, F	Т.2.2.2
Индикация аналоговая	3.8.2.1, 4.6.3, А.4.8.1 (приложение А)	Т.5.1.2
Индикация цифровая	3.5.3.2, 3.8.2.2, 4.2.2.2, 4.5.5, 4.13.6, А.4.1.6, А.4.4.3, А.4.8.2 (приложение А)	Т.5.1.3
Интерфейс защищенный	3.10.3, 5.5.2.2	Т.2.3.6
Испытания эксплуатационные	5.4, А.4 (приложение А), В.3, В.4 (приложение В), С.2.1.1, С.2.4, С.3.1 (приложение С)	Т.7
Масса брутто	4.6.5, 4.13.3	Т.5.2.1
Масса нетто	3.5.3.3, 4.6.5, 4.6.11	Т.5.2.2
Масса нетто расчетная	4.7.1	Т.5.3.2
Масса расчетная	4.6.11	Т.5.3.3

Продолжение таблицы Т.1

Наименование термина	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение	Раздел Т
Масса тары	3.5.3.4, 4.6.5, 4.6.11, 4.13.3.2, 5.5.3.2, А.4.6.1 (приложение А), С.3.2 (приложение С), G.3.3 (приложение G)	Т.5.2.3
Масса тары максимальная	А.4.6.1 (приложение А)	Т.3.1.6
Масса тары предварительно заданная	3.5.3.3, 4.7, 4.13.4, 4.16	Т.5.3.1
Модуль	3.10.2, 5.5.2, 7.1.5.3, приложения С, Е, F	Т.2.2
Модуль взвешивающий	3.10.2, 7.1.5.3, Е.1, Е.2, Е.3, Е.4 (приложение Е)	Т.2.2.7
Нагрузка максимальная	3.3, 4.13, 6.6, 6.8	Т.3.1.1
Нагрузка минимальная	2.2, 3.2, 3.4.3	Т.3.1.2
Нагрузка предельная	7.1.2	Т.3.1.7
Неточность отсчета обобщенная	4.2.1	Т.5.4.2
Отметка шкалы	4.3.1, 4.17.2, 6.2, 6.3, 6.6.1.1	Т.2.4.2
Отсчет непосредственным считыванием	4.2.1	Т.5.4.1
Обеспечение программное	4.1.2.4, 5.5.1, 5.5.2.2, 5.5.3, 7.1.4, 8.2.1.2, С.1 (приложение С), Е.1 (приложение Е), приложение G	Т.2.8
Обеспечение программное законодательно контролируемое	5.5.2, 5.5.3, G.1, G.2 (приложение G)	Т.2.8.1
Ошибка	5.1, 5.2	Т.5.5.5
Параметр законодательно контролируемый	5.5.2.2, 5.5.3	Т.2.8.2
Параметр конструктивный	4.1.2.4, 7.1.4, G.2.2.3 (приложение G)	Т.2.8.4
Параметр типоопределяющий	5.5.2.2, G.2.2, G.2.4 (приложение G)	Т.2.8.3
Передаточное отношение	6.2.3, F.1, F.2.7 (приложение F)	Т.3.3
Погрешность (показания)	2.2, 3.1.1, 3.5, 3.6, 5.1.1, 8.3.3	Т.5.5.1
Погрешность долговечности	3.9.4.3, А.6 (приложение А)	Т.5.5.7
Погрешность долговечности существенная		Т.5.5.8
Погрешность округления показания с цифровой индикацией	3.5.3.2, В.3 (приложение В)	Т.5.4.3
Погрешность основная	5.3.4, А.4.4.1, А.6 (приложение А)	Т.5.5.2
Погрешность основная первоначальная	А.4.4.1 (приложение А)	Т.5.5.3
Показание весов	3.8.2, 4.2, 4.3.3, 4.4, 4.6.12	Т.1.3
Показание вторичное	4.2.4	Т.1.3.2
Показание первичное	4.4.4, 4.4.6, 4.13, 4.14.1, 4.14.4, 5.3.6.1, 5.3.6.3, 5.5.2.1	Т.1.3.1
Положение нормальное	3.9.1.1, 6.2.1.3, 6.3.1, А.4.1.4, А.4.3, А.5.1 (приложение А)	Т.6.4
Помеха	3.10.2.2, 3.10.3, 5.1.1, 5.3, 5.4.3, В.3 (приложение В)	Т.6.1.2
Предел допускаемой погрешности	2.2, 3.1, 3.5, А.4.4.1 (приложение А)	Т.5.5.4
Промах	4.13.9, 5.1, 5.2, 5.3.4, В.1, В.3 (приложение В)	Т.5.5.6
Разделение программного обеспечения	5.5.2.2, G.2.3 (приложение G)	Т.2.8.7

Продолжение таблицы Т.1

Наименование термина	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение	Раздел Т
Расстояние для снятия отсчета минимальное	4.3.1, 4.3.2	Т.5.4.4
Реагирование	3.8, 6.1, А.4.8 (приложение А)	Т.4.2
Результаты взвешивания	3.6, 4.2, 4.3.1, 4.4.4, 4.6.11, 4.6.12, 4.13.1	Т.5.2
Результат взвешивания окончательный	4.4.2	Т.4.6
Рейтер	3.4.1	Т.2.5.1
Семейство	3.10.4, 8.2.1	Т.3.5
Стабильность чувствительности	3.10, 5.3.3, 5.4, В.4 (приложение В)	Т.5.5.9
Сходимость	3.6.1, 3.7.3, 8.3.3, А.4.1.7, А.4.4.5, А.4.10 (приложение А), С.2.7, С.3.1.1 (приложение С)	Т.4.3
Терминал	3.10.2.4, 5.5.2, С.1 (приложение С), Е.2.2 (приложение Е)	Т.2.2.5
Тип	2.3 и др.	Т.3.4
Узел электронный	4.1.2.4	Т.2.3.2
Указатель показывающего устройства	4.3, 6.2, 6.3, 6.6	Т.2.4.1
Уравновешивание гирями		Т.5.1.1
Условия нормальные	А.4.1.1, А.6 (приложение А)	Т.6.3
Устройство арретирования (устройство блокировки)	4.8.1	Т.2.7.6
Устройство весоизмерительное	2.4, 4.11, 6.9, 7.1.5.1	Т.2.1.3
Устройство взвешивания тары	3.5.3.4, 3.6.3, 4.2.2.1, 4.5.4, 4.6.2, А.4.6.3 (приложение А)	Т.2.7.4.2
Устройство грузопередающее	3.10.2.1, 4.11	Т.2.1.2
Устройство грузоприемное	3.6.2.2, 3.6.2.3, 4.11, 7.1.5.1, А.4.7 (приложение А)	Т.2.1.1
Устройство для поверки вспомогательное	3.7.2, 4.9	Т.2.7.7
Устройство интерполяции отсчета	3.4.1	Т.2.5.2
Устройство обработки аналоговых данных	3.10.2.2, 3.10.2.4, F.3 (приложение F)	Т.2.2.3
Устройство обработки цифровых данных	3.10.2.2, 3.10.2.4, приложение D	Т.2.2.4
Устройство первоначальной установки нуля	4.5.1, 4.5.4, А.4.4.2 (приложение А)	Т.2.7.2.4
Устройство переключения грузоприемных и весоизмерительных устройств	4.11	Т.2.7.8
Устройство периферийное	3.10.3, 5.3.6, 5.5.2, 7.1.5.4, В.3 (приложение В)	Т.2.3.5
Устройство показывающее (весов)	2.4, 3.6.3, 4.2.1, 4.2.4, 4.3, 4.4, 4.17.1, 6.2, А.4.5 (приложение А), Е.2.2 (приложение Е)	Т.2.4
Устройства показывающие вспомогательные	3.1.2, 3.4, 4.13.7	Т.2.5
Устройство показывающее дополнительное	3.4.1, 4.3.2	Т.2.5.3
Устройство показывающее с расширением	3.4.1, 4.4.3, 4.13.7	Т.2.6
Устройство показывающее с отличающимся делением шкалы	3.4.1	Т.2.5.4

Окончание таблицы Т.1

Наименование термина	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение	Раздел Т
Устройство предварительного задания массы тары	2.4, 4.7, 4.13.4	Т.2.7.5
Устройство слежения за нулем	4.5, А.4.1.5 (приложение А)	Т.2.7.3
Устройство тарирования	3.3.4, 4.2.3, 4.6, 4.13.3, 6.3.5, А.4.6.2 (приложение А)	Т.2.7.4
Устройство уравновешивания тары	4.6	Т.2.7.4.1
Устройство установки нуля	4.5, 4.6.5, 4.13.2, 6.4.2, 6.6, 6.7, 6.8, А.4.2.1.3, А.4.2.3.1 (приложение А)	Т.2.7.2
Устройство установки нуля автоматическое	4.5.6, А.4.1.5, А.4.2.1.3 (приложение А)	Т.2.7.2.3
Устройство установки нуля неавтоматическое	4.13.2	Т.2.7.2.1
Устройство установки нуля полуавтоматическое	4.5.4, 4.6.5, 4.6.9	Т.2.7.2.2
Устройство установки по уровню	3.9.1, 4.18.2	Т.2.7.1
Устройство цифровое	3.10.2.1, 3.10.4.6, 4.13.6, F.5 (приложение F), приложение G	Т.2.3.4
Устройство электронное	5.5	Т.2.3.1
Условия эксплуатации назначенные		Т.6.2
Фактор влияющий	3.5.3.1, 5.4.3, А.5 (приложение А)	Т.6.1.1
Хранение измерительной информации долговременное	5.5.3	Т.2.8.5
Цена деления шкалы действительная	3.4.3, 3.5.3.2, 3.8.2.2, А.4.8.2 (приложение А)	Т.3.2.2
Цена деления оцифрованной шкалы	4.3.1	Т.3.2.5
Число поверочных делений	2.2, 3.2, 3.3.1, 3.4.4, С.1.2 (приложение С), Е.1.2.3 (приложение Е), приложение F	Т.3.2.6
Чувствительность	4.1.2.4, 6.1, А.4.9 (приложение А)	Т.4.1
Элемент электронный	4.1.2.4	Т.2.3.3

Примечание — Термины, отмеченные справа полужирной линией, являются дополнительными по отношению к подразделу Т.8 применяемой международной рекомендации и введены для удобства пользования настоящим стандартом.

Т.9 Применяемые обозначения (символы)

В настоящем стандарте приведены метрологические, физические и технические термины. Для исключения двусмысленности толкования обозначений и символов в таблице Т.2 приведены пояснения.

Таблица Т.2

Обозначение величины (параметра)	Наименование величины (параметра)	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение, таблица, рисунок
α	Температурный коэффициент материала кабеля	С.3.3.2.4 (приложение С)
ρ	Удельное сопротивление материала кабеля	С.3.3.2.4 (приложение С)
А	Классификация весоизмерительного датчика	F.2, таблица 13, F.4 (приложение F)
А	Поперечное сечение одиночного провода	С.3.3.2.4 (приложение С), F.1, F.4 (приложение F)

Продолжение таблицы Т.2

Обозначение величины (параметра)	Наименование величины (параметра)	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение, таблица, рисунок
AC	Переменный ток	3.9.3
A/D	Аналог-цифра	Т.2.2
ADC	Относящиеся к аналоговым компонентам, включая аналого-цифровой преобразователь	Т.2.2, рисунок 1, 5.5.2.1, таблица 11
AWI	Автоматические весы	Т.1.2
B	Класс точности весоизмерительного датчика	F.2, таблица 13, F.4 (приложение F)
B	Масса брутто	Т.5.2.1, 4.6.11
C	Класс точности весоизмерительного датчика	F.2, таблица 13, F.4 (приложение F)
C	В распечатке указывает на расчетную массу	4.6.11
C	Чувствительность весоизмерительного датчика	F.2, F.4 (приложение F)
CH	Дополнительная классификация весоизмерительного датчика: испытанный на циклическое воздействие повышенных температуры и влажности	3.10.2.4, F.2 (приложение F), рекомендация [12] (4.6.5.2)
CRC	Проверка избыточности циклической суммы	5.5.3.3
d	Действительная цена деления (шкалы)	Т.3.3.2, Т.2.6, 6.9.3
D	Класс точности весоизмерительного датчика	F.2, таблица 13, F.4 (приложение F)
DC	Постоянный ток	3.9.3
DL	Статическая (мертвая) нагрузка, создаваемая грузоприемным устройством	F.1, F.2.5, F.4 (приложение F)
DR	Возврат выходного сигнала при минимальной статической нагрузке	F.2, F.4 (приложение F)
DSD	Устройство хранения данных	5.5.3
e	Поверочное деление	Т.2.6.3, 3.1.2, 3.2
e_1, e_i, e_r	Индексированное поверочное деление	3.2, F.1, F.4 (приложение F)
E	Погрешность показания	Т.5.5.1, рисунок 3, А.4.4.3 (приложение А)
E_{in}	Погрешность основная	Т.5.5, рисунок 3
E_{max}	Максимальная нагрузка на весоизмерительный датчик	F.2, F.4 (приложение F)
E_{min}	Минимальная статическая нагрузка на весоизмерительный датчик	F.2, F.4 (приложение F)
EMC	Электромагнитная совместимость	В.3.7 (приложение В)
EUT	Испытуемый образец	Т.7, 3.10.4, приложение В
G	Значение массы брутто	Т.5.2.1, 4.6.11
i	Переменные индексы	3.3
i, i_x	Длина деления шкалы	Т.3.2.1, 4.3.2, 6.2.2.2
i_0	Минимальная длина деления шкалы	4.3.2, 6.9.3
I	Показание весов	А.4.4.3 (расчет погрешностей), А.4.8.2 (приложение А)
I/Q	Вход-выход	В.3.2 (приложение В)
IZSR	Диапазон первоначальной установки нуля	F.1, F.4 (приложение F)

Продолжение таблицы Т.2

Обозначение величины (параметра)	Наименование величины (параметра)	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение, таблица, рисунок
к	Показатель экспоненты	3.4.2, 4.2.2.1
l, L	Длина кабеля	С.3.3.2.4 (приложение С), F.1, F.4 (приложение F)
L	Расстояние, с которого снимают отсчет	Т.5.4.4, 4.3.2
L	Нагрузка	А.4.4.3 (расчет погрешностей) (приложение А)
LC	Весоизмерительный датчик	Приложение F
Lim	Предельная нагрузка	7.1.2
m	Масса	3.5.1
Max	Максимальная нагрузка весов	Т.3.1.1, F.1, F.4 (приложение F)
Max_1, Max_i, Max_r	Индексированная максимальная нагрузка весов	3.2, F.1, F.4 (приложение F)
Min	Минимальная нагрузка весов	Т.3.1.2
mpe	Пределы допускаемой погрешности	Т.5.5, Т.5.5.4, 3.5
n,n_i	Число поверочных делений	Т.3.2.5, F.4 (приложение F)
n_{max}	Максимальное число поверочных делений	3.10.4.6
n_{WI}	Максимальное число поверочных делений весов	F.1, F.4 (приложение F)
n_{ind}	Максимальное число поверочных делений индикатора	F.3, F.4 (приложение F)
n_{LC}	Максимальное число поверочных интервалов весоизмерительного датчика	F.2, F.4 (приложение F)
N, NET, Net, net	Масса нетто	Т.5.2.2, 4.6.5, 4.6.11
N	Число весоизмерительных датчиков	F.1, F.4 (приложение F)
NAWI	Весы неавтоматического действия	Т.1.2
NH	Дополнительная классификация весоизмерительного датчика: не испытанный на воздействие влажности	3.10.2.4, F.2 (приложение F), рекомендация [12] (4.6.5.1)
NUD	Поправка на неравномерно распределенную нагрузку	F.1, F.4 (приложение F)
p, p_i	Доля mpe	3.10.2.1, F.4 (приложение F)
p_{ind}, p_{LC}, p_{con}	Доли mpe для индикатора, весоизмерительного датчика и соединительных элементов	3.10.2.1, F.4 (приложение F)
P	Показание с учетом погрешности округления цифровой индикации	А.4.4.3 (расчет погрешностей) (приложение А)
P	Стоимость для оплаты	4.14.2
PLU	Показания цены	4.13.4
PT	Предварительно заданная масса тары	Т.2.7.5, 4.7
Q	Корректирующий коэффициент	F.1, F.4 (приложение F)
R	Передаточное отношение грузопередающего устройства	Т.3.3
R_{cable}	Сопротивление одиночного провода	С.3.3.2.4 (приложение С)
R_L, R_{Lmax}, R_{Lmin}	Нагрузочное сопротивление индикатора	F.3, F.4 (приложение F)

Окончание таблицы Т.2

Обозначение величины (параметра)	Наименование величины (параметра)	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, приложение, таблица, рисунок
R_{LC}	Входное сопротивление весоизмерительного датчика	F.2, F.4 (приложение F)
SH	Дополнительная классификация весоизмерительного датчика: испытанный на статическое воздействие повышенных влажности и температуры	3.10.2.4, F.2 (приложение F), рекомендация [12] (4.6.5.3)
T	Масса тары	Т.5.2.3, 4.6.5, 4.6.11
T^+	Максимальное значение диапазона компенсации массы тары	7.1.2
T^-	Максимальное значение диапазона выборки массы тары	7.1.2
T_{min}, T_{max}	Нижний и верхний пределы диапазона температуры	С.3.3.2.4 (приложение С)
u_m	Единица измерений	2.1, 4.12.1
Δu_{min}	Минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление	С.2.1.1 (приложение С), F.3, F.4 (приложение F)
U	Единица цены	4.14.2
U	Номинальное значение напряжения питания	3.9.3, А.5.4 (приложение А)
U_{exc}	Напряжение питания весоизмерительного датчика	F.1, F.4 (приложение F)
U_{min}	Минимальное входное напряжение индикатора	F.3, F.4 (приложение F)
U_{min}, U_{max}	Диапазон напряжения питания	3.9.3, А.5.4 (приложение А)
U_{MRmin}	Минимальное напряжение для индикатора в диапазоне измерений	F.3 (приложение F)
U_{MRmax}	Максимальное напряжение для индикатора в диапазоне измерений	F.3 (приложение F)
v_{min}	Минимальный поверочный интервал весоизмерительного датчика	F.2, F.4, F.6 (приложение F)
V	Изменение погрешности	Рисунок 3
W	Результат взвешивания	4.14.2
Wl	Весы	F.1 (приложение F)
W1, W2	Весы 1, весы 2	7.1.4
WR	Диапазон взвешивания	Приложение F
Y	Отношение максимальной нагрузки к минимальному поверочному интервалу весоизмерительного датчика: $Y = E_{max}/v_{min}$	F.2, F.4 (приложение F)
Z	Отношение максимальной нагрузки к двукратному значению возврата выходного сигнала при минимальной статической нагрузке: $Z = E_{max}/(2 \cdot DR)$	F.2, F.4 (приложение F)

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на весы неавтоматического действия (далее — весы) и устанавливает метрологические и технические требования к весам, а также испытательные процедуры для проверки установленных требований.

2 Принципы стандарта

2.1 Единицы измерений

В качестве единиц измерений массы, которые должны быть применены в весах, следует использовать: килограмм, кг (kg); миллиграмм, мг (mg); грамм, г (g) и тонну, т (t).

Для специального применения, например при торговле драгоценными камнями, в качестве единицы измерения может служить метрический карат (1 кар = 0,2 г). Обозначение карата — *кар* (ct).

2.2 Особенности метрологических требований

Метрологические требования распространяются на все весы независимо от их принципа действия.

Весы классифицируют в зависимости:

- от значения поверочного деления, характеризующего их абсолютную погрешность;
- от числа поверочных делений, характеризующего их относительную погрешность.

Пределы допускаемой погрешности весов имеют порядок значения поверочного деления.

Пределы допускаемой погрешности применимы к нагрузкам брутто, а во время работы устройства тарирования — нагрузкам нетто, но они не применимы к расчетной массе нетто, если работает устройство предварительного задания массы тары.

Минимальная нагрузка Min установлена, чтобы показать, что взвешивание нагрузок ниже заданного значения приведет к большим относительным погрешностям.

2.3 Особенности технических требований

Основные технические требования распространяются на весы всех типов как механические, так и электронные. Они могут быть изменены или дополнены другими требованиями, если весы предназначены для особых применений или сконструированы под конкретные технологические процессы. Требования касаются эксплуатационных характеристик весов, а не их конструкции, и поэтому не препятствуют техническому прогрессу.

В частности, функции электронных весов, не охватываемые настоящим стандартом, должны быть разрешены, если они не затрагивают метрологических требований, пригодны для применения и предусмотрена возможность их метрологического контроля.

Совместно с формами протоколов, приведенными в [14], испытательные процедуры должны облегчить обмен результатами испытаний и их признание уполномоченными метрологическими органами.

2.4 Применение требований

Требования настоящего стандарта распространяются на все устройства, выполняющие соответствующие функции независимо от того, встроены ли они в весы или изготовлены как самостоятельные изделия.

Пример — Весоизмерительное устройство, показывающее устройство, печатающее устройство, устройство предварительного задания массы тары, устройство вычисления стоимости.

2.5 Терминология

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

3 Метрологические требования

3.1 Принципы классификации

3.1.1 Классы точности

Классы точности весов и их обозначения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Класс точности	Обозначение, наносимое на весы	Обозначение, применяемое в документации
Специальный	(I)	I
Высокий	(II)	II
Средний	(III)	III
Обычный	(IIII)	IIII
Примечание — В обозначении допускается использовать овалы любой формы или две горизонтальные линии, соединенные двумя полукругами.		

3.1.2 Поверочное деление

Требования к поверочному делению весов различных типов указаны в таблице 2.

Таблица 2

Тип весов	Поверочное деление
Градуированные, без вспомогательного показывающего устройства	$e = d$
Градуированные, со вспомогательным показывающим устройством	e выбирается изготовителем в соответствии с требованиями 3.2 и 3.4.2
Неградуированные	e выбирается изготовителем в соответствии с требованиями 3.2

3.2 Классификация весов

Значение поверочного деления, число поверочных делений и минимальная нагрузка, характеризующие класс точности весов, указаны в таблице 3.

Таблица 3

Класс точности	Поверочное деление e	Число поверочных делений n = Max/e		Минимальная нагрузка Min (нижний предел)
		минимальное	максимальное	
Специальный I	0,001 г ≤ e[1)]	50000[2)]	—	100 e
Высокий II	0,001 г ≤ e ≤ 0,05 г	100	100000	20 e
	0,1 г ≤ e	5000	100000	50 e
Средний III	0,1 г ≤ e ≤ 2 г	100	10000	20 e
	5 г ≤ e	500	10000	20 e
Обычный IIII	5 г ≤ e	100	1000	10 e

[1)] На практике не имеется возможности провести испытания и поверку весов с e < 1 мг из-за значений неопределенности испытательных нагрузок.

[2)] См. 3.4.4.

Min допускается уменьшить до 5e для оценочных весов, с помощью которых определяют транспортные тарифы или пошлины (почтовые весы и весы для взвешивания отходов).

Для многодиапазонных весов поверочные деления равны $e_1, e_2, \ldots, e_r$, причем $e_1 < e_2 < \ldots < e_r$. Min, n и Max индексируют соответственно.

Каждый диапазон многодиапазонных весов рассматривают как отдельные весы с одним диапазоном взвешивания.

Для специальных применений, которые должны быть четко указаны на весах, весы могут иметь диапазоны взвешивания, соответствующие классам I и II или классам II и III. В этом случае весы должны соответствовать более строгим требованиям 3.9, применяемым к каждому из двух классов.

3.3 Дополнительные требования к многоинтервальным весам

3.3.1 Поддиапазон взвешивания

Каждый поддиапазон с индексом i = 1, 2, ... характеризуется своим поверочным делением e_i, $e_{i+1} > e_i$, своей максимальной нагрузкой Max_i, своей минимальной нагрузкой $Min_i = Max_{i-1}$ (для i =1 минимальная нагрузка Min_1 = Min).

Число поверочных делений для каждого поддиапазона равно $n_i = Max_i / e_i$.

3.3.2 Класс точности

В каждом поддиапазоне взвешивания e_i, n_i и Min_i должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3 для соответствующего класса точности весов.

3.3.3 Максимальные нагрузки поддиапазонов взвешивания

Значения максимальной нагрузки каждого поддиапазона взвешивания, за исключением последнего, должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Класс	Max_i/e_{i+1}
I	≥ 50000
II	≥ 5000
III	≥ 500
IIII	≥ 50

Пример — Многоинтервальные весы:

максимальная нагрузка Max = 2/5/15 кг; класс III;

поверочное деление e =1/2/10 г.

Весы имеют одну максимальную нагрузку Max и один диапазон взвешивания от Min =20 г до Max =15 кг. Поддиапазоны взвешивания имеют следующие характеристики:

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

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

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

Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке (mpe) (3.5.1) равны:

для m = 0 г до 500 г mpe= ± 0,5e_1 = ± 0,5 г;

для m > 500 г до 2000 г mpe= ± 1e_1 = ± 1 г;

для m > 2000 г до 4000 г mpe= ± 1e_2 = ± 2 г;

для m > 4000 г до 5000 г mpe= ± 1,5e_2 = ± 3 г;

для m > 5000 г до 15000 г mpe= ± 1e_3 = ± 10 г.

Когда изменение показаний, обусловленное воздействием влияющих факторов, в многоинтервальных весах ограничивается долями *e* или величиной, кратной *e*, значение *e* должно соответствовать поддиапазону взвешивания, в котором находится приложенная нагрузка, в частности при нагрузке, равной или близкой к нулю, $e = e_1$.

3.3.4 Весы с устройством тарирования

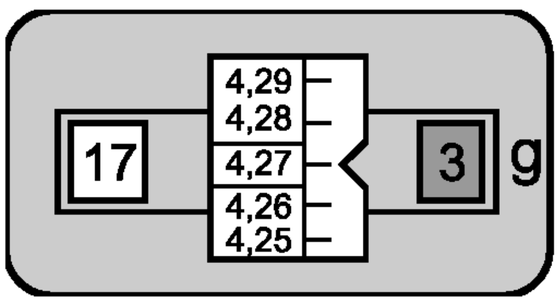
Требования, относящиеся к поддиапазонам многоинтервальных весов, распространяются на нагрузки нетто для каждого возможного значения массы тары.

3.4 Вспомогательные показывающие устройства

3.4.1 Виды вспомогательных показывающих устройств и их применение

Вспомогательное показывающее устройство может быть только в весах I и II классов, и оно должно быть в виде:

- устройства с рейтером, или
- устройства интерполяции отсчета, или
- дополнительного показывающего устройства, показанного на рисунке 4, или
- цифрового показывающего устройства с отличающимся делением, показанного на рисунке 5.



Показание: 174,273 g
Последняя цифра: 3
***d* = 1 mg, *e* = 10 mg**

Рисунок 4 — Пример дополнительного показывающего устройства

2 3, 4 5 g	Последняя отличающаяся цифра: 5 *d* = 0,01 g или 0,05 g *e* = 0,1 g
2 3, 4 8 g	Последняя отличающаяся цифра: 8 *d* = 0,01 g или 0,02 g *e* = 0,1 g

Рисунок 5 — Пример показывающего устройства с отличающимся делением

Вспомогательное показывающее устройство должно быть расположено справа от децимального знака.

Многоинтервальные весы не могут иметь вспомогательное показывающее устройство.

Примечание — Показывающее устройство с расширением (см. Т.2.6 и 4.4.3) не рассматривают как вспомогательное показывающее устройство.

3.4.2 Поверочное деление

Поверочное деление *e* определяют из следующего выражения:

$d < e \leq 10\,d$ (см. таблицы 5a и 5b);

$e = 10^{к}$ кг,

где к — положительное или отрицательное целое число или нуль (для весов с автоматическим или полуавтоматическим установлением показаний, см. 4.2.2.1).

Таблица 5a

d	*e*	*e*
0,1 г	1 г	10*d*
0,2 г	1 г	5*d*
0,5 г	1 г	2*d*

Данное требование не распространяется на весы класса I с *d* < 1 мг, где *e* = 1 мг. Пример приведен в таблице 5b.

Таблица 5b

d	*e*	*e*
0,01 г	1 г	100*d*
0,02 г	1 г	50*d*
0,05 г	1 г	20*d*
< 0,01 мг	1 г	> 100*d*

3.4.3 Минимальная нагрузка Min

Минимальную нагрузку Min весов определяют в соответствии с требованиями таблицы 3. При этом в последней колонке значение поверочного деления *e* заменяют на действительную цену деления шкалы *d*.

3.4.4 Минимальное число поверочных делений

Для весов класса точности I с *d* < 0,1 мг число поверочных делений *n* может быть менее 50000.

3.5 Пределы допускаемой погрешности

3.5.1 Пределы допускаемой погрешности *при поверке* [1)]

Пределы допускаемой погрешности весов при увеличении или уменьшении нагрузки указаны в таблице 6.

Таблица 6

Пределы допускаемой погрешности *при поверке*	Для нагрузки *m*, выраженной в поверочных делениях *e*			
	Класс I	Класс II	Класс III	Класс IIII
± 0,5 *e* ± 1,0 *e* ± 1,5 *e*	$0 \le m \le 50000$ $50000 < m \le 200000$ $200000 < m$	$0 \le m \le 5000$ $5000 < m \le 20000$ $20000 < m \le 100000$	$0 \le m \le 500$ $500 < m \le 2000$ $2000 < m \le 10000$	$0 \le m \le 50$ $50 < m \le 200$ $200 < m \le 1000$

Примечания

1 Абсолютное значение предела допускаемой погрешности есть значение пределов допускаемой погрешности без учета знака.

2 Для многоинтервальных весов см. 3.3 (включая примеры).

Примечание — Значения пределов допускаемой погрешности при осуществлении государственного метрологического надзора за весами и их применением соответствуют удвоенным значениям пределов допускаемых погрешностей при поверке.

3.5.2 Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации *(у пользователя)* равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей *при поверке.*

Пример — Весы класса точности* III, *n = 3000,* Max *= 3000 кг, e = 1 кг,* Min *= 20 кг.

При поверке (первичной, периодической, внеочередной и т.д.) весы будут признаны годными, если погрешности весов не превысят установленных допускаемых значений.

При нагрузках	***Пределы допускаемой погрешности при поверке***
От 20 до 200 кг включ.	***± 0,5 e = ± 0,5 кг***
Св. 500 до 2000 кг включ.	***± 1,0 e = ± 1,0 кг***
Св. 2000 до 3000 кг включ.	***± 1,5 e = ± 1,5 кг***

При выборе весов и оценке точности выполняемых на весах взвешиваний пользователь должен исходить из удвоенных пределов допускаемых погрешностей при поверке.

При нагрузках	***Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации***
От 20 до 200 кг включ.	***± 1 e = ± 1 кг***
Св. 500 до 2000 кг включ.	***± 2 e = ± 2 кг***
Св. 2000 до 3000 кг включ.	***± 3 e = ± 3 кг***

Примечание — Пример приведен для иллюстрации различия в понятиях пределов допускаемой погрешности при поверке и в эксплуатации.

3.5.3 Основные правила определения погрешностей

3.5.3.1 Влияющие факторы

Определение погрешностей выполняют при нормальных условиях. При оценке влияния одного фактора другие влияющие факторы должны оставаться относительно постоянными, близкими к нормальным.

3.5.3.2 Исключение погрешности округления

Погрешность округления, присутствующая в любом цифровом показании, должна быть исключена, если значение действительной цены деления шкалы *d* больше 0,2*e*.

3.5.3.3 Пределы допускаемой погрешности для значений массы нетто

Значения пределов допускаемой погрешности применимы к значениям массы нетто при любом возможном значении массы тары, кроме предварительно заданной.

3.5.3.4 Устройство взвешивания тары

Пределы допускаемой погрешности устройства взвешивания тары для любых значений массы тары равны пределам допускаемой погрешности весов для аналогичных нагрузок.

[1)] Согласно [5] поверка бывает первичной, периодической, внеочередной, инспекционной и в рамках метрологической экспертизы, проводимой по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда и федеральных органов исполнительной власти.

3.6 Допускаемые расхождения между результатами

Каким бы ни был допускаемый разброс между результатами, погрешность любого отдельного результата взвешивания не должна превышать пределов допускаемой погрешности для данной нагрузки.

3.6.1 Сходимость (размах)

Разность между результатами нескольких взвешиваний одной и той же нагрузки не должна превышать абсолютного значения пределов допускаемой погрешности весов для данной нагрузки.

3.6.2 Нецентральное положение нагрузки

При испытании весов по 3.6.2.1 — 3.6.2.4 погрешность показаний весов при различных положениях нагрузки не должна превышать пределов допускаемой погрешности.

Примечание — Если весы сконструированы таким образом, что нагрузка может быть приложена различными способами, то весы следует подвергнуть более чем одному из следующих испытаний.

3.6.2.1 Если не предусмотрено иное, испытание проводят при нагрузке, равной 1/3 суммы максимальной нагрузки Max и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары).

3.6.2.2 В весах, грузоприемное устройство которых имеет n опорных точек, при $n > 4$, к каждой точке опоры прикладывают нагрузку, равную $1/(n-1)$ суммы максимальной нагрузки Max и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары).

3.6.2.3 Если конструкция грузоприемного устройства весов такова, что нецентральное положение нагрузки маловероятно (цистерна, бункер и т.д.), то к каждой точке опоры прикладывают нагрузку, равную 1/10 суммы максимальной нагрузки Max и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары).

3.6.2.4 В весах, применяемых для взвешивания грузов, прокатывающихся по грузоприемному устройству (например, в весах для взвешивания транспортных средств, весах с рельсовым подвесом и т.д.), к различным точкам грузоприемного устройства прикладывают нагрузку, соответствующую обычно взвешиваемому грузу, наиболее тяжелому и концентрированному, который только можно взвесить, но не превышающую 0,8 суммы максимальной нагрузки Max и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары).

3.6.3 Несколько показывающих устройств

Для данной нагрузки разность между показаниями нескольких показывающих устройств, включая устройства взвешивания тары, не должна превышать абсолютного значения пределов допускаемой погрешности весов. Разность между показаниями цифрового показывающего устройства и печатающего устройства должна быть равна нулю.

3.6.4 Различные положения равновесия

Разность между двумя результатами, полученными для одной и той же нагрузки при изменении способа уравновешивания (для весов, оснащенных устройством расширения диапазона автоматического установления показаний) в двух последовательных испытаниях, не должна превышать абсолютного значения пределов допускаемой погрешности весов для данной нагрузки.

3.7 Эталонные средства

3.7.1 Гири

Эталонные гири или меры массы, применяемые при испытаниях *в целях утверждения типа* и поверке весов, должны соответствовать требованиям *ГОСТ 7328.*

Пределы допускаемой погрешности (отклонение значения массы от номинального значения) гирь не должны превышать 1/3 предела допускаемой погрешности весов при данной нагрузке. Для гирь класса точности E_2 и выше допускается, чтобы их неопределенность, а не погрешность, не превышала 1/3 предела допускаемой погрешности весов при данной нагрузке, при этом долговременная стабильность массы гирь должна позволить использовать действительное значение условной массы гирь.

3.7.2 Вспомогательное устройство для поверки

При оснащении весов вспомогательным устройством для поверки, как и при использовании внешнего вспомогательного устройства для поверки, пределы допускаемой погрешности этого устройства не должны превышать 1/3 пределов допускаемой погрешности весов при данной нагрузке. При применении гирь их погрешности не должны превышать 1/5 пределов допускаемой погрешности весов при данной нагрузке.

3.7.3 Замещение эталонных гирь при поверке

При поверке весов на месте эксплуатации вместо эталонных гирь допускается использовать любые другие грузы, масса которых стабильна, при условии, что суммарная масса эталонных гирь не менее 1/2 Max весов.

Вместо 1/2 Max доля эталонных гирь может быть уменьшена:

до 1/3 Max, если сходимость (размах) не превышает 0,3*e*;

до 1/5 Max, если сходимость (размах) не превышает 0,2*e*.

Сходимость (размах) определяют трехкратным наложением на грузоприемное устройство нагрузки (гирь или любого другого груза), близкой по значению к тому, при котором происходит замещение эталонных гирь.

3.8 Реагирование

3.8.1 Весы с неавтоматическим установлением показаний

Плавная установка на весы или снятие с весов, находящихся в состоянии равновесия, дополнительной нагрузки, равной 0,4 предела допускаемой погрешности при данной нагрузке, но не менее 1 мг, должно вызывать заметное смещение указателя показывающего устройства.

3.8.2 Весы с автоматическим или полуавтоматическим установлением показаний

3.8.2.1 Аналоговая индикация

Плавная установка на весы или снятие с весов, находящихся в состоянии равновесия, дополнительной нагрузки, значение которой равно абсолютному значению пределов допускаемой погрешности весов при данной нагрузке, но не менее 1 мг, должно вызывать постоянное смещение указателя показывающего устройства на значение, большее или равное 0,7 массы дополнительной нагрузки.

3.8.2.2 Цифровая индикация

Плавная установка на весы или снятие с весов, находящихся в состоянии равновесия, дополнительной нагрузки, равной 1,4*d*, должно вызвать однозначное изменение показания.

Это применимо только к весам с $d \geq 5$ мг.

3.9 Изменения, обусловленные влияющими величинами и временем

Весы должны соответствовать, если не определено иное, требованиям 3.5, 3.6 и 3.8 при условиях, определенных в 3.9. Испытания не следует объединять, если не определено иное.

3.9.1 Наклоны

3.9.1.1 Весы, чувствительные к наклонам

Для весов II, III или IIII классов, чувствительных к наклонам, влияние данного фактора определяют при продольном и поперечном наклоне, равном предельному отклонению от горизонтального положения, как описано в перечислениях a) — d).

Абсолютное значение разности между показанием весов в нормальном положении (ненаклоненном положении) и показанием при установке весов под углом (при предельном угле наклона в любом направлении) не должно превышать:

- для ненагруженных весов (кроме II класса) — двух поверочных делений, 2*e* (ненагруженные весы предварительно настраивают на нулевое показание в нормальном положении);

- в диапазоне автоматического установления показаний и при максимальной нагрузке — пределов допускаемой погрешности (ненагруженные весы настраивают на нулевое показание как в нормальном положении, так и при установке под углом).

a) Если весы оборудованы устройством установки по уровню и индикатором уровня, то предельный угол наклона определяется маркировкой, имеющейся на индикаторе уровня (например, нанесена окружность), которая покажет, что максимально возможный наклон превышен, когда пузырек сместился из центрального положения к краю и коснулся нанесенной метки. Нанесенные на индикаторе уровня границы, в пределах которых происходит смещение пузырька, должны позволять легко различать установку весов с наклоном. Индикатор уровня должен быть прочно закреплен на той части весов, которая чувствительна к наклону, и одновременно индикатор уровня должен быть доступен пользователю для наблюдения за правильностью установки.

Примечание — В исключительных случаях, если по техническим причинам невозможно установить индикатор уровня на видном месте, доступ к индикатору уровня должен быть обеспечен без применения инструментов (например, расположением под снимаемым грузоприемным устройством), и на видном месте на весах должна быть надпись, указывающая местоположение индикатора уровня.

b) Если весы оснащены автоматическим датчиком наклона, то предельное значение угла наклона задается изготовителем. Если значение угла наклона превысило предельное, датчик наклона должен отключить индикацию или подать специальный сигнал (например, мигать, выдавать сообщение об ошибке) и задержать поступление сигнала на печатающее устройство и передачу данных (см. также 4.18). Автоматический датчик наклона также может компенсировать эффект наклона.

c) Если не выполнено ни одно из требований перечислений a) и b), то предельное значение угла наклона должно быть 50/1000 в любом направлении.

d) Передвижные весы, предназначенные для работы на открытой местности (например, на дорогах), должны иметь либо автоматический датчик наклона, либо карданный амортизатор для той части весов, которая чувствительна к наклону. В случае автоматического датчика наклона должны быть выполнены требования перечисления b). При наличии карданного амортизатора должны быть выполнены требования перечисления c), при этом изготовитель может назначить предельное значение угла наклона большее, чем 50/1000 (см. также 4.18).

3.9.1.2 Весы, нечувствительные к наклонам

Следующие весы считают нечувствительными к наклону, и требования 3.9.1.1 к ним не применяют:

- весы класса I должны быть оснащены устройством установки по уровню и индикатором уровня, но испытания на наклон не проводят, так как весы требуют особых условий окружающей среды и условий установки и предназначены для применения квалифицированным персоналом;
- весы, установленные в фиксированное положение;
- свободно подвешенные весы, например крановые или подвесные.

3.9.2 Температура

3.9.2.1 Предписанные предельные значения температуры

Если в маркировочных надписях на весах не указан особый диапазон рабочих температур, то весы должны сохранять свои метрологические свойства в следующем температурном диапазоне:

$$-10\ ^\circ\mathrm{C} / +40\ ^\circ\mathrm{C}.$$

3.9.2.2 Специальные пределы температуры

Весы, для которых в маркировочных надписях указаны особые границы рабочих температур, должны удовлетворять метрологическим требованиям в этих границах. Границы температуры могут быть выбраны в зависимости от назначения весов.

Диапазоны внутри этих границ должны быть не менее:

5 °C — для весов класса I,

15 °C — для весов класса II,

30 °C — для весов классов III и IIII.

3.9.2.3 Влияние температуры на показания ненагруженных весов

Нулевое или близкое к нему показание не должно изменяться более чем на одно поверочное деление при разности температур окружающей среды 1 °C — для весов класса I и 5 °C — для весов других классов.

Для многоинтервальных и многодиапазонных весов это требование относится к наименьшему поверочному делению.

3.9.3 Электропитание

Весы должны удовлетворять метрологическим требованиям, если напряжение электропитания отличается от номинального U_{nom} или выходит за диапазон напряжений U_{min}, U_{max} весов при питании:

- от электросети переменного тока (AC) :

  нижний предел = $0{,}85U_{nom}$ или $0{,}85U_{min}$,

  верхний предел = $1{,}10U_{nom}$ или $1{,}10U_{max}$;
- от внешнего или съемного устройства электропитания [AC или постоянного тока (DC)], включая перезаряжаемые аккумуляторы, если зарядка (перезарядка) аккумулятора возможна во время работы весов:

  нижний предел = минимальному рабочему напряжению,

  верхний предел = $1{,}20U_{nom}$ или $1{,}20U_{max}$;
- от неперезаряжаемого аккумулятора (DC) и перезаряжаемого аккумулятора, если зарядка (перезарядка) невозможна во время работы весов:

  нижний предел = минимальному рабочему напряжению,

  верхний предел = U_{nom} или U_{max};
- от аккумулятора транспортного средства с напряжением 12 или 24 В:

  нижний предел = минимальному рабочему напряжению,

  верхний предел = 16 В (аккумулятор 12 В) или 32 В (аккумулятор 24 В).

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

Если значение напряжения электропитания окажется ниже установленного изготовителем значения (большего или равного минимальному рабочему напряжению), электронные весы с питанием от аккумуля-

тора и весы с внешним или съемным устройством электропитания (AC или DC) должны либо продолжать корректно работать, либо не должны выдавать результат взвешивания.

3.9.4 Время

При достаточно стабильных условиях окружающей среды весы классов II, III или IIII должны удовлетворять следующим требованиям.

3.9.4.1 Ползучесть

При любой нагрузке, установленной на весы, расхождение между показанием, полученным сразу после установки нагрузки, и показанием, считываемым в течение последующих 30 мин, не должно превышать 0,5*e*. При этом расхождение между показанием, полученным на 15-й минуте, и показанием, полученным на 30-й минуте, не должно превышать 0,2*e*.

Если данные требования не выполнены, то расхождение между показанием, полученным сразу после установки нагрузки на весы, и показанием, считываемым в течение четырех последующих часов, не должно превышать абсолютного значения пределов допускаемой погрешности для данной нагрузки.

3.9.4.2 Невозврат к нулю

Отклонение от нуля установившегося показания весов после снятия какой-либо нагрузки, которая была приложена к весам в течение получаса, не должно превышать 0,5*e*.

Для многоинтервальных весов отклонение не должно превышать $0{,}5e_1$.

Для многодиапазонных весов невозврат к нулю после снятия нагрузки, соответствующей Max_i, не должен превышать $0{,}5e_i$. Кроме того, после снятия нагрузки, превышающей Max_1, и немедленного дальнейшего переключения на низший диапазон показания ненагруженных весов не должны изменяться более чем на e_1 в течение последующих пяти минут.

3.9.4.3 Долговечность

Значение погрешности долговечности, обусловленной износом, не должно превышать абсолютного значения пределов допускаемой погрешности весов.

Считают, что весы соответствуют данному требованию, если они выдержали испытания на долговечность, как описано в А.6 (приложение А). Испытаниям на долговечность подлежат весы с Max ≤ 100 кг.

3.9.5 Другие влияющие величины и ограничения

Там, где другие влияющие величины и ограничения, такие как:

- вибрация,
- осадки и воздушные потоки, и/или
- ограничения механического характера, —

являются нормальными характеристиками рабочей окружающей среды весов, последние должны соответствовать требованиям разделов 3 и 4 при воздействии на них этих влияющих факторов и ограничений или благодаря своему конструктивному исполнению, или благодаря защитным средствам от их воздействия.

Пример — Весы, установленные вне помещений без соответствующей защиты от атмосферных воздействий, могут не соответствовать требованиям разделов 3 и 4, если число поверочных делений слишком большое. (Значение n = 3000 может быть превышено только для особых измерений. Кроме того, для автомобильных и железнодорожных весов значение поверочного деления должно быть не менее 10 кг.) Данные ограничения также должны распространяться на каждый диапазон взвешивания комбинаций весов или на каждый диапазон многодиапазонных весов, или на каждый поддиапазон многоинтервальных весов.

3.10 Испытания в целях утверждения типа

3.10.1 Весы в сборе

При оценке типа для подтверждения выполнения требований, содержащихся в 3.5, 3.6, 3.8, 3.9, 4.5, 4.6, 5.3, 5.4 и 6.1, должны быть проведены испытания в соответствии с приложениями А и В. Испытание на долговечность [А.6 (приложение А)] следует проводить после всех других испытаний, указанных в приложениях А и В.

Для весов с программным управлением применяют дополнительные требования, приведенные в 5.5 и приложении G.

3.10.2 Модули

По согласованию с уполномоченным органом изготовитель может задать характеристики отдельных модулей 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 блоки, из которых собирают весы;

- если заявитель желает иметь разновидности модулей, включенных в утвержденный тип.

Если модули проверяют отдельно в процессе утверждения типа, то применяют следующие требования.

3.10.2.1 Распределение погрешностей

Предел допускаемой погрешности модуля, оцениваемого отдельно, равен доле p_i от предела допускаемой погрешности или от допускаемого изменения показаний весов в сборе, как определено в 3.5.

Погрешность любого модуля должна соответствовать, по крайней мере, классу точности и числу поверочных делений весов, собранных из модулей.

Погрешности модулей p_i должны удовлетворять следующему неравенству:

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

Изготовитель модуля должен выбрать значение составляющей p_i, учитывая следующие условия:

- для чисто цифровых устройств может быть выполнено равенство: $p_i = 0$;
- для взвешивающих модулей может быть выполнено равенство: $p_i = 1$;
- для других модулей (включая цифровые весоизмерительные датчики), если их более одного, должно быть соблюдено неравенство:

$$0{,}3 \leq p_i \leq 0{,}8.$$

Приемлемое решение: см. разъяснение в начале раздела 4.

Установленные изготовителем значения p_i должны быть проверены при соответствующих испытаниях.

Для механических конструкций, таких как весы-платформа, грузопередающих устройств и механических или электрических соединительных элементов, которые разработаны и изготовлены в соответствии с принятой инженерной практикой (например, рычаги выполнены из одного и того же материала и рычажное звено имеет две плоскости симметрии — продольную и поперечную), или если характеристики электрических соединительных элементов согласованы с характеристиками передаваемых сигналов (таких как выходной сигнал весоизмерительного датчика, импеданс, ...), суммарная доля погрешности может быть принята равной $p_i = 0{,}5$ без проведения испытания.

Для весов, состоящих из модулей (см. Т.2.2), значения составляющих погрешности p_i для типовых модулей, в зависимости от характеристик и влияющих факторов и степени их проявления в работе модулей, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Характеристики и влияющие факторы	Весоизмерительный датчик	Электронный индикатор	Соединительные элементы и т.д.
Суммарный эффект [1)]	0,7	0,5	0,5
Влияние температуры на показания при нулевой нагрузке	0,7	0,5	0,5
Колебания питания	–	1	–
Проявление ползучести	1	–	–
Влажный нагрев	0,7 [2)]	0,5	0,5
Стабильность чувствительности	–	1	–

[1)] Суммарный эффект: нелинейность, гистерезис, влияние температуры на чувствительность, сходимость и т.д. Приведенное распределение суммарного эффекта по модулям действительно после прогрева весов в течение времени, указанного изготовителем.

[2)] В соответствии с рекомендацией [12] применимо для весоизмерительных датчиков классификации SH ($p_{LC} = 0{,}7$).

Примечание — Знак «–» означает неприменимость.

3.10.2.2 Испытания

По возможности модули должны быть подвергнуты тем же испытаниям, которым подвергают весы в сборе. Виды и методы испытаний, применимые для индикаторов и устройств обработки аналоговых данных, приведены в приложении С; для устройств обработки цифровых данных, терминалов и цифровых дисплеев — в приложении D, для взвешивающих модулей — в приложении Е.

Допускается не проводить испытания полностью цифровых модулей на воздействие статической температуры [В.2.1 (приложение В)], влажности (В.2.2) и на стабильность чувствительности (В.4). Испытания на воздействие помех (В.3) не проводят, если соответствие требованиям соответствующих стандартов по электромагнитной совместимости установлено иным образом, по крайней мере, для такого же уровня помех, какой установлен в настоящем стандарте.

Модули с программным управлением должны удовлетворять дополнительным требованиям, приведенным в 5.5, и быть испытаны в соответствии с приложением G.

3.10.2.3 Совместимость

Совместимость модулей должна быть установлена и заявлена изготовителем. Для индикаторов и весоизмерительных датчиков должны быть выполнены предписания приложения F.

Для модулей с цифровым выходом требования совместимости включают в себя правильное соединение и передачу данных через цифровой(ые) интерфейс(ы) [см. F.5 (приложение F)].

3.10.2.4 Использование *свидетельств об утверждении типа и* сертификатов МОЗМ, выданных на модули

Если имеются *свидетельства об утверждении типа модулей или* сертификаты МОЗМ и требования 3.10.2.1, 3.10.2.2 и 3.10.2.3 выполнены, то повторным испытаниям допускается не подвергать следующие модули:

a) весоизмерительные датчики с маркировкой SH или CH (за исключением NH), прошедшие испытания в соответствии с [12];

b) индикаторы и устройства обработки аналоговых данных, испытанные как модули в соответствии с приложением С *настоящего стандарта или приложением С применяемой международной рекомендации;*

c) устройства обработки цифровых данных, терминалы и цифровые дисплеи, испытанные как модули в соответствии с приложением D *настоящего стандарта или приложением D применяемой международной рекомендации;*

d) взвешивающие модули, испытанные как модули в соответствии с приложением Е *настоящего стандарта или приложением Е применяемой международной рекомендации;*

e) другие модули (если имеются соответствующие стандарты).

Весоизмерительные тензорезисторные датчики, испытанные на соответствие ГОСТ 30129 и имеющие свидетельство об утверждении типа, должны быть подвергнуты дополнительным испытаниям в объеме, необходимом для выполнения требований приложения F настоящего стандарта.

Примечание — Включение данного абзаца обусловлено существенными различиями ГОСТ 30129 и международной рекомендации [12].

Свидетельство об утверждении типа модуля и сертификат МОЗМ на модуль должны содержать информацию в соответствии с приложением F. *Свидетельства об утверждении типа,* выданные на модули, должны отличаться от *свидетельства об утверждении типа,* выданного на весы.

Если уполномоченный орган посчитает необходимым подвергнуть весы в сборе испытаниям на правильность функционирования, которые невозможно провести на модулях, например на наклоны, то образец весов в сборе должен быть предоставлен.

3.10.3 Периферийные устройства

Периферийные приемные устройства должны быть проверены и испытаны один раз при подключении к весам и далее могут быть продекларированы как годные для подключения к любым поверенным весам, имеющим соответствующий и защищенный интерфейс.

Полностью цифровые периферийные устройства не подвергают испытаниям на статические температуры [А.5.3 (приложение А)], влажность [В.2 (приложение В)], стабильность чувствительности (В.4), а также на воздействие помех (В.3), если соответствие требованиям соответствующих стандартов по электромагнитной совместимости установлено, по крайней мере, для такого же уровня помех, какой установлен в настоящем стандарте.

3.10.4 Испытание семейства весов или модулей

Если на испытания *в целях утверждения типа* представляют семейство весов или модулей с различными нагрузками и характеристиками, то для выбора образцов для испытания (далее — EUT) применяют требования, приведенные ниже. Относительно испытаний индикаторов также см. С.2 (приложение С).

3.10.4.1 Выбор EUT

Число EUT должно быть минимальным, но, тем не менее, достаточно представительным (см. пример приемлемого решения в 3.10.4.6).

Утверждение EUT с более точными характеристиками подразумевает утверждение EUT с менее точными характеристиками. Для испытания следует отбирать EUT с наиболее точными метрологическими характеристиками.

3.10.4.2 Модификации внутри семейства, подлежащие испытанию

Для любого семейства следует выбрать в качестве EUT, как минимум, EUT с максимальным числом поверочных делений n и EUT с наименьшим поверочным делением e. В соответствии с 3.10.4.6 могут потребоваться дополнительные EUT. Если выбранный EUT имеет именно такие обе характеристики, то достаточно одного EUT для испытаний.

3.10.4.3 Модификации, допускаемые без испытаний

Без испытаний могут быть приняты модификации весов, отличающиеся от EUT, если для сопоставимых метрологических характеристик выполнено одно из следующих условий:

- их максимальные нагрузки Max находятся между двумя испытуемыми нагрузками;
- отношение между максимальными нагрузками испытуемых образцов не превышает 10 или
- если все условия перечислений a), b) и c) выполнены:

a) $n \le n_{test}$,

b) $e \ge e_{test}$,

c) $Max \le 5\,Max_{test}(n_{test}/n)$.

Примечание — Max_{test}, n_{test} и e_{test} — характеристики EUT.

3.10.4.4 Класс точности

Если какой-либо из EUT семейства одного класса точности полностью испытан, то для EUT более низкого класса достаточно выполнить те испытания, которые еще не были проведены.

3.10.4.5 Другие характеристики, подлежащие рассмотрению

Все метрологически значимые особенности конструкции и функции должны быть проверены, как минимум, один раз на EUT (насколько применимо), но и как можно больше раз на одних и тех же образцах.

Например, недопустимо исследовать влияние температуры на показания при нулевой нагрузке на одном EUT, а влияние суммарного эффекта (см. таблицу 7) — на другом EUT. Различия в метрологически значимых особенностях конструкции, факторах и функциях, как то:

- корпусах,
- грузоприемных устройствах,
- диапазонах температуры и влажности,
- функциях весов,
- показаниях,
- и.т.д., —

могут потребовать дополнительной частичной проверки характеристик, на которые влияют перечисленные особенности. Такие дополнительные испытания предпочтительнее проводить на том же самом EUT, но если это невозможно, то с разрешения органа, проводящего испытания, испытания могут быть выполнены на одном или более дополнительном EUT.

3.10.4.6 Краткий перечень метрологически значимых характеристик EUT, отобранных на испытания, сопровождают информацией о следующих данных:

- наибольшем числе поверочных делений n_{max};
- наименьшем поверочном делении e_{min};
- наименьшем уровне входного сигнала, мкВ/e (при использовании аналоговых тензодатчиков);
- всех классах точности;
- всех температурных диапазонах;
- принадлежности к весам с одним диапазоном, многодиапазонным или многоинтервальным;
- максимальных размерах грузоприемного устройства, если это существенно;
- метрологически значимых характеристиках (см. 3.10.4.5);
- максимальном числе функций весов;
- максимальном числе показаний;
- максимальном числе присоединяемых периферийных устройств;
- максимальном числе дополнительных цифровых устройств;
- максимальном числе аналоговых и цифровых интерфейсов;
- нескольких грузоприемных устройствах, если они могут быть подключены к индикатору;
- различных типах источников электропитания (сеть и/или аккумуляторы).

Пример — Выбор образцов на испытания (EUT) из семейств весов неавтоматического действия в соответствии с таблицей 8:

Таблица 8

Семейство 1	*Вариант*	*Max*	*e*	*d*	*n*	*EUT*
Класс точности	*1.1*	*200 г*	*0.01 г*	*0.001 г*	*20000*	
II	*1.2*	*400 г*	*0.01 г*	*0.001 г*	*40000*	*X*
Диапазон температур: 10 °С / 30 °С	*1.3*	*2000 г*	*0.05 г*	*0.05 г*	*40000*	
Семейство 2	*2.1*	*1.5 кг*	*0.5 г*	*0.5 г*	*3000*	*X*
Класс точности	*2.2*	*3 кг*	*1г*	*1г*	*3000*	
III	*2.3*	*5 кг*	*2 г*	*2 г*	*2500*	
Диапазон температур: – 10 °С / + 40 °С	*2.4*	*15 кг*	*5 г*	*5 г*	*3000*	*X*
	2.5	*60 кг*	*20 г*	*20 г*	*3000*	

Примечание — В приведенном примере были взяты весы только с различными максимальными нагрузками и метрологическими характеристиками по 3.10.4.2—3.10.4.4; также должны быть учтены другие метрологически значимые особенности конструкции, факторы и функции в соответствии с 3.10.4.5, и может потребоваться один или более дополнительный EUT.

Пояснения к процедуре отбора (таблица 8):

- варианты 1.2, 2.1 и 2.4 выбраны в качестве EUT (отмечено в последнем столбце таблицы 8);

- вариант 1.1 нет необходимости испытывать, поскольку значения e и d такие же, как в варианте 1.2, а значение Max уменьшено до 200 г (3.10.4.3);

- вариант 1.2 имеет наилучшие метрологические характеристики из семейства 1 и должен быть выбран в соответствии с 3.10.4.2;

- вариант 1.3 нет необходимости испытывать, поскольку значение Max не превышает в пять раз значение Max варианта 1.2 (3.10.4.3);

- вариант 2.1 должен быть выбран на испытания, так как имеет наилучшие метрологические характеристики (3.10.4.4) из семейства 2, т.е. наименьшее значение e и наибольшее значение n. Достаточно провести дополнительные испытания, необходимые только для класса III. Испытания, одни и те же для классов II и III, и уже выполненные для варианта 1.2, повторять не следует;

- варианты 2.2 и 2.3 нет необходимости испытывать, поскольку значения Max находятся между значениями максимальных нагрузок для испытанных вариантов 2.1 и 2.4 (3.10.4.3) и их метрологические характеристики хуже или такие же, как для вариантов 2.1 и 2.4;

- вариант 2.4 должен быть испытан, поскольку соотношение между максимальными нагрузками вариантов 2.5 и 2.1 больше 10 (3.10.4.3); для варианта 2.4 достаточно провести дополнительно некоторые важные испытания: взвешивание, температурные, на нецентральное нагружение, на реагирование, на сходимость и т.д. Как правило, нет необходимости повторять другие испытания (например, на наклон, на изменение напряжения питания, влажность, стабильность чувствительности, долговечность, помехи), которые уже выполнены на вариантах 1.2 и 2.1;

- вариант 2.5 нет необходимости испытывать, так как значение Max не превышает в пять раз максимальную нагрузку варианта 2.4 (3.10.4.3).

Перечень метрологических характеристик, представляемых *в свидетельстве об утверждении типа (описании типа),* приведен в таблице 9.

Таблица 9

Метрологическая характеристика	Семейство 1	Семейство 2
Класс точности	II	III
Максимальная нагрузка, Max	1 ... 2000 г	0,05 ... 60 кг
Поверочное деление, *e*	0,01 ... 0,2 г	0,5 ... 100 г

Окончание таблицы 9

Метрологическая характеристика	Семейство 1	Семейство 2
Действительная цена деления шкалы, *d*	0,001 ... 0,2 г	0,5 ... 100 г
Число поверочных делений, *n*	≤ 40000	≤ 3000
Диапазон уравновешивания тары	100 % Max	100 % Max
Диапазон предварительного задания массы тары	100 % Max	100 % Max
Диапазон температур	10 °С/30 °С	– 10 °С/+40 °С

Примечание — Свидетельство об утверждении типа должно содержать либо полные данные, относящиеся к весам, входящим в семейство, — в соответствии с таблицей 8 с восемью весами в двух семействах, либо в качестве альтернативы метрологические характеристики весов, входящих в семейство, могут быть указаны как в таблице 9. В последнем случае значения максимальных нагрузок Max могут быть уменьшены (по сравнению с наименьшим значением для EUT, таблица 8) при наличии идентичных весов с таким же значением поверочного деления *e* и при выполнении требования таблицы 3. Свидетельство распространяется на все варианты, удовлетворяющие метрологическим характеристикам, приведенным в таблице 9.

4 Технические требования к весам с автоматическим и полуавтоматическим установлением показаний

Требования, приведенные в настоящем разделе, относятся к дизайну и конструкции весов. Соблюдение этих требований позволяет убедиться, что весы дают верные недвусмысленные результаты взвешиваний и другие первичные показания при нормальных условиях эксплуатации и надлежащем обращении с весами неподготовленным пользователем.

Цель установления требований — обеспечение работы весов по их предназначению без ограничения конструкторских решений.

Некоторые решения, которые были опробованы в течение длительного времени, стали общепризнанными; эти решения обозначены как «приемлемые(ое) решения(е)»; они необязательны, их следует рассматривать как пример решения для удовлетворения определенному требованию.

4.1 Общие требования к конструкции

4.1.1 Соответствие

4.1.1.1 Соответствие назначению

Весы должны иметь конструкцию, соответствующую своему предназначению.

Примечание — Термин «предназначение» включает в себя такие характеристики и факторы, как особенность и обязательность применения, окружающая среда. Если область применения необходимо ограничить, то может потребоваться соответствующая маркировка.

4.1.1.2 Пригодность к эксплуатации

Конструкция весов должна быть прочной и тщательно отработанной для обеспечения сохранения метрологических свойств в течение определенного периода эксплуатации.

4.1.1.3 Пригодность к поверке

Весы должны обеспечивать проведение испытаний в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

В частности, грузоприемное устройство должно быть таким, чтобы на него можно было легко и безопасно установить эталонные гири. Если гири установить невозможно, то потребуется дополнительная подставка.

Должна быть предусмотрена возможность идентифицировать устройства, которые испытывают отдельно (т.е. весоизмерительные датчики, принтеры и т.д.).

4.1.2 Защита

4.1.2.1 Преднамеренное неправильное использование весов

Должна быть исключена возможность преднамеренного неправильного использования весов.

4.1.2.2 Случайные повреждения и нарушение регулировки

Конструкция весов должна быть такой, чтобы при случайных повреждениях или нарушении регулировки элементов управления эффект от этого был очевиден.

4.1.2.3 Устройства регулировки

Конструкция устройств регулировки должна быть такой, чтобы они не могли быть установлены в положения, которые не предусмотрены, за исключением тех случаев, когда во время регулировки все показания отсутствуют. Клавиши должны быть маркированы однозначно.

4.1.2.4 Защита компонентов и предварительно установленных регулировок

Для защищаемых компонентов весов и предварительно установленных регулировок должны быть предусмотрены средства, исключающие доступ к ним или их регулировку.

На весах класса I устройства регулировки чувствительности (юстировки) могут быть незащищенными.

Приемлемое решение:

Для нанесения *знака поверки* должно быть предусмотрено место диаметром не менее 5 мм.

Защиту отдельных компонентов и устройств регулировки допускается обеспечивать с помощью обычных программных средств при условии, что любое проведенное проникновение к ним становится автоматически очевидным.

Дополнительные требования к средствам программной защиты

а) По аналогии с обычными методами защиты законный статус весов (*для сферы государственного технического регулирования*) должен быть распознаваемым для пользователя или любого другого лица, лично ответственного за весы. Меры защиты должны обеспечивать очевидность любого вмешательства до следующей поверки или официальной инспекции.

Приемлемое техническое решение:

Должен быть использован несбрасываемый счетчик, который изменяет показание каждый раз при входе в защищенный рабочий режим весов и изменяет один или более конструктивный параметр. Показание счетчика во время поверки (первичной или последующей) фиксируется и защищается соответствующими аппаратными или программными средствами весов. Действительное показание счетчика может быть сравнено с зафиксированным во время поверки. Процедура проверки показания счетчика должна быть описана в руководстве по эксплуатации и *в свидетельстве об утверждении типа (описании типа).*

Примечание — Термин «несбрасываемый счетчик» означает, что если счетчик достиг своего максимального числа, то работа счетчика не будет продолжаться с нуля без вмешательства уполномоченного лица.

b) Конструктивный параметр и показание счетчика, зафиксированное при поверке, должны быть защищены от вмешательства со стороны и случайных изменений при условии выполнения требований 5.5.2.2 к программному обеспечению, насколько это применимо.

Приемлемое техническое решение:

Конструктивный параметр должен изменяться только уполномоченным лицом с помощью PIN-кода. Серийный номер весов (или иной идентифицирующий весы параметр), наносимый на основную табличку весов (или на другую подходящую для этого часть весов), должен дополнительно быть внесен в память, если электронный элемент или узел с запоминающим устройством не защищен от изменений. Эти данные должны быть защищены ключом (не менее двух байтов, например, контрольная сумма по CRC-16 со скрытым полиномом), что рассматривают как достаточный способ защиты. Показание счетчика, зафиксированное во время поверки, и серийный номер (или другой идентифицирующий параметр) должны быть выставлены по ручной команде и сравнены с соответствующими данными, нанесенными на основную табличку (или на другую подходящую для этого часть весов).

c) Если в весах использован метод программной защиты, то на основной табличке или около нее должно быть выделено место для записи показания счетчика, зафиксированного уполномоченным представителем во время поверки.

Примечание — Наличие разницы между показанием счетчика [в соответствии с перечислением а)] и зафиксированным при поверке и сохраненным показанием счетчика свидетельствует о несанкционированном вмешательстве. Последствия наступают в соответствии с действующим законодательством (т.е. весы не могут быть использованы в сфере государственного технического регулирования).

Приемлемое техническое решение:

Регулируемый (аппаратный) счетчик, жестко установленный в весах, может быть защищен во время первичной или последующих поверок после того, как на нем будет выставлено действительное число проведенных регулировок конструктивного параметра.

4.1.2.5 Юстировка

Весы могут быть снабжены автоматическим или полуавтоматическим устройством юстировки чувствительности. Это устройство должно быть встроено в весы. Внешние воздействия на это устройство должны быть практически невозможными после включения защиты.

4.1.2.6 Компенсация влияния изменения гравитации

Весы, чувствительные к гравитации, могут быть снабжены устройством для компенсации влияния изменения гравитации. После включения защиты влияние внешних факторов на данное устройство или доступ к этому устройству должен быть невозможным.

4.2 Индикация результатов взвешивания

4.2.1 Качество считывания

Считывание результатов должно быть уверенным, легким и однозначным в нормальных условиях:

- обобщенная неточность отсчета не должна превышать 0,2*e*;

- цифры, единицы и обозначения, формирующие первичные показания, должны быть такого размера, формы и четкости, чтобы их можно было легко читать.

Шкалы, нумерация и печать должны быть такими, чтобы цифры, образующие результаты, можно было легко читать.

4.2.2 Внешний вид индикации

4.2.2.1 Результаты взвешивания и, в случае применения, единицы цены и стоимости продукта должны содержать наименование или условное обозначение единиц, в которых они выражены.

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

Действительная цена деления шкалы должна быть представлена в виде 1×10^{к}, 2×10^{к} или 5×10^{к} единиц, в которых выражен результат взвешивания, где к — положительное или отрицательное целое число или равное нулю.

Все устройства весов: показывающие, печатающие и взвешивания тары — в пределах какого-либо одного диапазона взвешивания должны иметь одну и ту же действительную цену деления шкалы для любой заданной нагрузки.

4.2.2.2 Цифровая индикация должна содержать не менее одной цифры, считая справа.

Если действительная цена деления шкалы автоматически изменяется, то десятичный знак должен сохранять свое положение на дисплее.

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 (0.305 kg — верно; 0·305 kg — неверно).

Нуль может быть показан одним нулем в конце справа, без десятичного знака.

Единицу массы выбирают таким образом, чтобы значения массы имели не более чем один незначащий нуль справа. Для значений с десятичным знаком незначащий нуль допустим только на третьем месте после десятичного знака. Для многоинтервальных и многодиапазонных весов с автоматическим переключением эти требования относятся к наименьшему поддиапазону взвешивания.

Примеры видов индикации многоинтервальных или многодиапазонных весов с автоматическим переключением

Примеры

1

Max_i	e_i	Разрешенные виды индикации			
Max_1 = 150 kg	e_1 = 50 g	xxx.050 kg	xxx.050 kg	xxx.05 kg	xxx.05 kg
Max_2 = 300 kg	e_2 = 100 g	xxx.100 kg	xxx.1 kg	xxx.10 kg	xxx.1 kg

2

Max_i	e_i	Разрешенные виды индикации
Max_1 = 1500 kg	e_1 = 500 g	xxxx.5 kg
Max_2 = 3000 kg	e_2 = 1000 g	xxx.1.0 kg

4.2.3 Ограничение показаний

Не должно быть показаний, превышающих (Max + 9*e*).

Это относится к каждому диапазону взвешивания для многодиапазонных весов. Для многодиапазонных весов с автоматическим переключением диапазонов Max равен Max_r старшего диапазона взвешивания *r*, и не должно быть показаний, превышающих $Max_i = n_i \cdot e_i$, для младших диапазонов взвешивания — *i*.

Для многоинтервальных весов не должно быть показаний с e_i, превышающих $Max_i = n_i \cdot e_i$, для младших поддиапазонов взвешивания — *i*.

Показания, меньшие нуля (отрицательные показания), допускаются при работающем устройстве тарирования и снятой с грузоприемного устройства таре. Допускаются отрицательные значения до минус 20*d* включительно, даже при неработающем устройстве тарирования, при этом указанные значения не могут быть переданы, напечатаны или использованы при расчетах стоимости.

4.2.4 Грубое показывающее устройство

Действительная цена деления шкалы грубого показывающего устройства должна быть более Max/100, но не менее 20*e*. Грубое показывающее устройство рассматривают как устройство, дающее вторичные показания.

4.2.5 Расширение диапазона автоматического установления показаний на весах с полуавтоматическим установлением показаний

Интервал расширения диапазона автоматического установления показаний не должен быть больше диапазона автоматического установления показаний.

Приемлемые решения:

a) Диапазон, охватываемый шкалой устройства расширения диапазона автоматического установления показаний, должен быть равен диапазону автоматического установления показаний. (Данное решение не распространяется на компараторные весы.)

b) Устройство расширения с передвижными гирями, к которым открыт доступ, подчиняющееся требованиям 6.2.2.

c) В устройстве расширения со встроенными передвижными гирями или механизмами переключения гирь при каждом расширении должно происходить соответствующее изменение оцифровки. Должна быть предусмотрена возможность пломбирования корпуса и подгоночной полости гирь.

4.3 Аналоговые показывающие устройства

Дополнительно к 4.2.1 — 4.2.4 должны быть выполнены следующие требования:

4.3.1 Длина и ширина отметок шкал

Шкалы должны быть выполнены и оцифрованы таким образом, чтобы считывание было легким и однозначным.

Приемлемые решения:

a) Форма отметок шкалы

Отметки шкалы должны быть выполнены в виде штрихов одинаковой толщины. Эта толщина должна быть постоянной и составлять от одной десятой до четверти длины одного деления, но не менее 0,2 мм. Длина наиболее короткой отметки шкалы должна быть не менее длины одного деления.

b) Расположение отметок шкалы

Варианты расположения отметок шкалы изображены на рисунке 6 (линия, соединяющая концы шкальных отметок, необязательна).

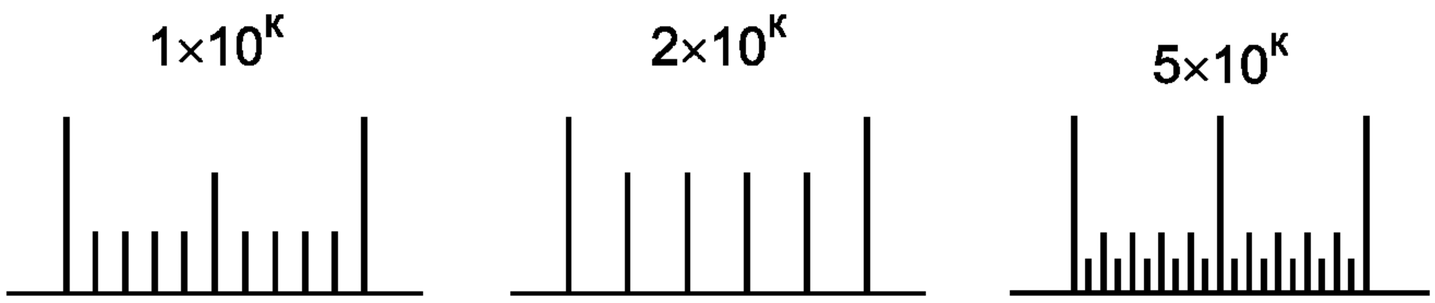


Рисунок 6 — Примеры прямолинейных шкал

c) Нанесение цифр (оцифровка шкалы)

Оцифровка должна быть:

- постоянной;
- в форме 1×10^к, 2×10^к, 5×10^к единиц (к — положительное или отрицательное целое число или равное нулю);
- не более чем в 25 раз превышающей деление шкалы весов.

Если шкала проецируется на экран, то в проецируемой зоне полностью должно высвечиваться не менее двух оцифрованных отметок шкалы.

Высота цифр (реальная или высвечиваемая), выраженная в миллиметрах, должна быть не менее трехкратного значения минимального расстояния считывания, выраженного в метрах, но не менее 2 мм.

Эта высота должна быть пропорциональна длине отметок шкалы, к которым она относится.

Ширина цифры, измеренная параллельно базе шкалы, должна быть меньше расстояния между двумя соседними оцифрованными отметками шкалы.

d) Указатель показывающего устройства

Толщина стрелки указателя показывающего устройства должна быть приблизительно равна толщине отметок шкалы, а длина — такой, чтобы ее конец находился приблизительно на уровне середины наиболее коротких отметок шкалы.

Расстояние между шкалой и стрелкой должно быть равно длине деления шкалы, но не более 2 мм.

4.3.2 Длина деления

Минимальное значение i_0 длины одного деления равно:

- для весов классов I и II:

1 мм для показывающих устройств,

0,25 мм для дополнительных показывающих устройств. В этом случае i_0 является взаимным смещением между указателем показывающего устройства и проецируемой шкалой, соответствующим значению поверочного деления весов;

- для весов классов III и IIII:

1,25 мм для циферблатных показывающих устройств,

1,75 мм для оптических проецирующих показывающих устройств.

Приемлемое решение:

Длина деления (реальная или проецируемая) i, мм, должна быть не менее:

$$(L + 0{,}5)i_0,$$

где i_0 — минимальная длина деления, мм;

L — минимальное расстояние для снятия отсчета в метрах; $L \geq 0{,}5$ м.

Наибольшая длина деления не должна превышать более чем в 1,2 раза наименьшую длину деления той же шкалы.

4.3.3 Пределы показаний

Стопоры должны ограничивать перемещение указателя показывающего устройства, позволяя ему опускаться ниже нулевой отметки и выше диапазона автоматического установления показаний. Данное требование не распространяется на многооборотные циферблатные весы.

Приемлемое решение:

Стопоры ограничивают перемещение указателя показывающего устройства, позволяя движение в зоне, ограниченной, по крайней мере, четырьмя делениями ниже нуля и столькими же делениями выше максимального значения диапазона автоматического установления показаний. Данные зоны не имеют отметок шкалы в весах со шкалой в виде сменных карт (веерных диаграмм) и в циферблатных весах, у которых стрелка совершает один оборот по шкале; они называются пустыми зонами.

4.3.4 Демпфирование

Демпфирование колебаний указателя показывающего устройства или подвижной шкалы должно быть ограничено значением, несколько меньшим «критического», какими бы ни были влияющие факторы.

Приемлемое решение:

Демпфирование колебаний должно обеспечить стабильное показание после трех, четырех или пяти полупериодов колебания.

Гидравлические успокоители колебаний, чувствительные к изменениям температуры, должны иметь автоматическое регулирующее устройство или легкодоступное устройство ручного регулирования.

Вытекание жидкости из гидравлических успокоителей колебаний портативных весов должно быть невозможным при их наклоне на 45°.

4.4 Цифровые показывающие устройства

Кроме требований 4.2.1 — 4.2.5, на цифровые показывающие устройства распространяются следующие требования.

4.4.1 Изменение показаний

При изменении нагрузки предыдущее показание не должно сохраняться более 1 с.

4.4.2 Стабильное равновесие

Показание считают стабильным, если оно достаточно близко к окончательному результату взвешивания. Стабильное равновесие считают достигнутым, если:

- при печатании и/или сохранении данных напечатанный или сохраненный результат взвешивания не отличается более чем на 1*e* от окончательного результата взвешивания (т.е. допускаются два соседних значения) или

- при выполнении операций обнуления или тарирования правильная работа устройства в соответствии с 4.5.4, 4.5.6, 4.5.7 и 4.6.8 достижима с требуемой точностью.

Во время постоянного или временного нарушения равновесия весы не должны распечатывать, сохранять данные, выполнять операции обнуления или тарирования.

4.4.3 Показывающее устройство с расширением

Показывающее устройство с расширением не должно быть использовано в весах с отличающимся делением шкалы.

В весах, снабженных показывающим устройством с расширением показаний, получение показания с действительной ценой деления шкалы менее *e* должно быть возможным только:

- пока клавиша нажата или

- в течение не более 5 с после ручной команды.

Печать должна быть запрещена на протяжении всего времени работы устройства расширения показаний.

4.4.4 Многоцелевое использование показывающих устройств

Кроме первичных показаний, на том же показывающем устройстве может быть отражена или распечатана другая информация при следующих условиях:

- любые дополнительные показания не приводят к каким-либо двусмысленностям по отношению к первичным показаниям;

- другие величины, помимо значений массы, обозначаются соответствующей единицей измерения или ее символом, или специальным знаком, или обозначением и

- значения массы, которые не являются результатами взвешивания (Т.5.2.1 — Т.5.2.3), должны быть четко идентифицируемыми. В противном случае они могут появляться только по ручной команде, временно и не могут быть распечатаны.

Любые ограничения снимают, если очевидно, что процесс взвешивания прервался (также для клиентов в случае использования весов при прямых продажах населению).

4.4.5 Печатающие устройства

Качество печати должно быть четким и постоянным. Напечатанные цифры должны иметь высоту не менее 2 мм.

Напечатанное наименование или условное обозначение единицы измерения должно быть расположено либо за значением величины, либо над колонкой значений.

Если равновесие нестабильно, печать должна быть прервана.

4.4.6 Запоминающие устройства

Сохранение первичных показаний для последующих применений, передача данных, суммирование и т.д. должны быть запрещены, если не наступило состояние стабильного равновесия.

4.5 Устройства установки нуля и слежения за нулем

Весы могут иметь одно или несколько устройств установки нуля и не более одного устройства слежения за нулем.

4.5.1 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.

Данное требование не распространяется на весы класса III, если их не используют при торговых операциях.

Для устройства первоначальной установки нуля допустим более широкий диапазон, если испытания показывают, что весы удовлетворяют требованиям 3.5, 3.6, 3.8 и 3.9 для любой нагрузки, компенсированной данным устройством в указанном диапазоне.

4.5.2 Точность

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

4.5.3 Многодиапазонные весы

Установка нуля должна быть осуществлена в любом диапазоне, в том числе и в диапазонах с большими нагрузками, если при нагруженных весах возможно переключение на данные диапазоны.

4.5.4 Управление устройством установки нуля

Весы, за исключением перечисленных в 4.14 и 4.15, вне зависимости от того, оснащены они или нет устройством первоначальной установки нуля, могут иметь полуавтоматическое устройство установки нуля, совмещенное с полуавтоматическим устройством уравновешивания тары, управляемое одной клавишей.

Если весы имеют устройство установки нуля и устройство взвешивания тары, то их управление должно быть раздельным.

Полуавтоматическое устройство установки нуля должно работать только в том случае, если:

- весы находятся в стабильном равновесии и
- оно отменяет любые операции, связанные с тарой.

4.5.5 Устройства индикации отклонения от нуля в весах с цифровой индикацией

Весы с цифровой индикацией должны иметь устройство подачи специального сигнала, когда отклонение от нуля не превышает ± 0,25*e*. Данное устройство может также работать при установлении нулевых показаний после выполнения операций с тарой.

Данное устройство необязательно в весах, имеющих вспомогательное показывающее устройство или устройство слежения за нулем, при условии, что скорость слежения за нулем не менее 0,25 *d*/с.

4.5.6 Устройство автоматической установки нуля

Устройство автоматической установки нуля должно работать только в том случае, если:

- весы находятся в стабильном равновесии,
- показание остается стабильным ниже нуля в течение не менее 5 с.

4.5.7 Устройство слежения за нулем

Устройство слежения за нулем должно работать в случае:

- нулевого показания или отрицательного значения нетто, эквивалентного нулю брутто, и
- стабильного равновесия и
- если скорость введения поправки не более 0,5 *d*/с.

При нулевых показаниях после выполнения операции с тарой устройство слежения за нулем может действовать в пределах 4 % Max около действительного значения нуля.

4.6 Устройства тарирования

4.6.1 Общие требования

Устройство тарирования должно удовлетворять соответствующим требованиям, установленным в 4.1 — 4.4.

4.6.2 Цена деления шкалы

Цена деления шкалы устройства взвешивания тары, показывающего массу тары, должна быть равна цене деления шкалы весов при данной нагрузке.

4.6.3 Точность

Устройство тарирования должно устанавливать нулевые показания с погрешностью не более:

± 0,25*e* для электронных весов и любых весов с аналоговой индикацией или

± 0,5*d* для механических весов с цифровой индикацией.

Для многоинтервальных весов *e* должно быть заменено на e_1.

4.6.4 Рабочий диапазон

Устройство тарирования должно быть таким, чтобы его применение было невозможным ниже его нулевого и выше его максимального действия.

4.6.5 Наглядность работы

Работа устройства тарирования должна быть наглядно показываемой на весах. В случае весов с цифровой индикацией это должно быть осуществлено путем обозначения показания массы нетто символом «NET».

Примечания

1 Вместо символа «NET» допускается символ «Net» или «net».

2 Если весы снабжены устройством, которое позволяет показывать значение массы брутто во время работы устройства тарирования, то символ «NET» должен исчезать, когда отображается значение массы брутто.

Данное требование не распространяется на весы с полуавтоматическим устройством установки нуля, совмещенным с полуавтоматическим устройством уравновешивания тары, управляемыми одной клавишей.

Допускается заменять символ «NET» полными словами на официальном языке страны, в которой применяют весы.

Приемлемое решение:

Применение механического устройства компенсации массы тары должно быть показано отображением значения массы тары или символом на дисплее, например буквой «Т».

4.6.6 Устройство выборки массы тары

Если с помощью устройства выборки массы тары невозможно определить значение оставшегося после вычитания диапазона взвешивания, то устройство должно препятствовать использованию весов свыше Max или показать, что этот предел достигнут.

4.6.7 Многодиапазонные весы

Операция тарирования в многодиапазонных весах должна быть выполняемой также и в диапазонах с большими нагрузками, если нагруженные весы могут переключаться на данные диапазоны. В этом случае значение массы тары должно быть округляемым до значения действительной цены деления шкалы включенного диапазона взвешивания.

4.6.8 Полуавтоматические или автоматические устройства тарирования

Данные устройства должны работать только тогда, когда весы находятся в состоянии стабильного равновесия.

4.6.9 Совмещенные устройство установки нуля и устройство уравновешивания тары

Если полуавтоматическое устройство установки нуля и полуавтоматическое устройство уравновешивания тары управляются одной клавишей, то при любой нагрузке на них распространяются требования 4.5.2, 4.5.5 и, если приемлемо, 4.5.7.

4.6.10 Последовательность операций тарирования

Разрешается повторное использование устройства тарирования.

Если в одно и то же время работают несколько устройств тарирования, то значения массы тары должны быть четко обозначены при отображении на показывающем или печатающем устройстве.

4.6.11 Распечатка результатов взвешивания

Значения массы брутто могут быть распечатаны без обозначения. Для обозначения разрешается применять только символы «G» и «B».

Если распечатаны только значения массы нетто без соответствующих значений массы брутто или тары, они могут быть напечатаны без какого-либо обозначения. Символом для обозначения должен быть символ «N». Это также относится к весам, у которых полуавтоматическая установка нуля и полуавтоматическое уравновешивание тары выполняются одной клавишей.

Значения массы брутто, нетто и тары, в случае многодиапазонных или многоинтервальных весов, не требуют специального обозначения, указывающего на поддиапазон взвешивания.

При печатании значения массы нетто совместно с соответствующими значениями массы брутто и/или тары должны быть обозначены, по крайней мере, значения массы нетто и тары символами «N» и «T» соответственно.

При этом разрешается заменять символы «G», «B», «N» и «T» полными словами на официальном языке страны, в которой применяют весы.

При печатании отдельно значения массы нетто и тары, определенные с помощью разных устройств тарирования, должны быть обозначены соответствующим образом.

При печатании совместно значения массы брутто, нетто и тары одна из этих величин может быть вычислена по двум измеренным значениям. В случае многоинтервальных весов расчетная масса может быть распечатана с разрешением, соответствующим наименьшей действительной цене деления шкалы.

При печати расчетная масса должна быть четко распознаваемой. Предпочтительно она должна быть отмечена символом «C» в дополнение к символам, указанным выше, или обозначена полными словами на официальном языке страны, в которой применяют весы.

4.6.12 Примеры представления результатов взвешивания

4.6.12.1 Весы с устройством уравновешивания тары

Характеристики весов: Класс (III), Max = 15 кг, e = 5 г

Ненагруженные весы	***показание = 0.000 kg***
На весы установлена тара массой 2,728 кг	***показание после округления = 2.730 kg [1)]***
После срабатывания устройства уравновешивания тары	***показание = 0.000 kg Net***
В тару уложена нагрузка массой нетто 11,833 кг	***показание (после округления) = 11.835 kg Net [1)]***

Общая нагрузка массой 14,561 кг *показание (если возможно) массы брутто после округления = 14.560 kg [1)]*

Возможная распечатка в соответствии с 4.6.11:

a) 14.560 kg B (или G) *11.835 kg N*
b) 14.560 kg *11.835 kg N*
c) 11.835 kg N
d) 11.835 kg

4.6.12.2 Весы с устройством взвешивания тары

Характеристики весов: Класс (III), Max = 15 кг, e = 5 г

Ненагруженные весы *показание = 0.000 kg*
На весы установлена тара массой 2,728 кг *показание после округления = 2.730 kg [1)]*
После срабатывания устройства взвешивания тары *показание = 0.000 kg Net*
В тару уложена нагрузка массой нетто 11,833 кг *показание (после округления) = 11.835 kg Net [1)]*
На весах находится общая нагрузка массой, равной 4,561 кг *показание (если возможно) массы брутто (после округления) = 14.560 kg [1)]*
Возможная распечатка в соответствии с 4.6.11:

a) 14.560 kg B (или G) *11.835 kg N* *2.730 kg T [4)]*
b) 14.560 kg *11.835 kg N* *2.730 kg T [4)]*
c) 11.835 kg N *2.730 kg T*
d) 11.835 kg N
e) 11.835 kg

4.6.12.3 Многодиапазонные весы с устройством взвешивания тары

Характеристики весов: Класс (III), Max_1 = 60 кг, e_1 = 10 г, Max_2 = 300 кг, e_2 = 100 г

Ненагруженные весы *показание в поддиапазоне (WR) 1 = WR1 0.000 kg*
На весы установлена тара массой 53,466 кг *показание после округления = WR1 53.470 kg [1)]*
После срабатывания устройства взвешивания тары *показание массы нетто = WR1 0.000 kg Net*
В тару уложена нагрузка массой нетто 212,753 кг *показание массы нетто после округления = WR2 212.800 kg Net [1),2)]*
После автоматического переключения на диапазон 2 результат взвешивания тары должен быть округлен до значения e диапазона взвешивания 2 *показание массы тары (после округления) = WR2 53.500 kg [2), 3)]*
На весах находится общая нагрузка массой, равной 266,219 кг *показание (если возможно) массы брутто (после округления) = WR2 266.200 kg [1), 2)]*
Возможная распечатка в соответствии с 4.6.11:

a) 266.200 kg B (или G) *212.800 kg N* *53.500 kg T [2), 4)]*
b) 266.200 kg *212.800 kg N* *53.500 kg T [2), 4)]*
c) 212.800 kg N *53.500 kg T [2)]*
d) 212.800 kg N [2)]
e) 212.800 kg [2)]

4.6.12.4 Многоинтервальные весы с устройством взвешивания тары

Характеристики весов, Класс (III), Max = 3/6/15 m, e = 0.5/2/10 кг

Ненагруженные весы *показание = 0.0 kg*
На весы установлена тара массой 6674 кг *показание после округления = 6670.0 kg [1)]*
После срабатывания устройства взвешивания тары *показание массы нетто = 0.0 kg Net*
В тару уложена нагрузка массой нетто, равной 2673,7 кг *показание массы нетто после округления = = 2673.5 kg Net [1)]*
На весах находится общая нагрузка массой, равной 9347,7 кг *показание (если возможно) массы брутто после округления = 9350.0 kg [1), 2)]*
Возможная распечатка в соответствии с 4.6.11:

a) 9350.0 kg B (или G) *2673.5 kg N* *6670.0 kg T [2), 4)]*
b) 9350.0 kg *2673.5 kg N* *6670.0 kg T [2), 4)]*
c) 2673.5 kg N *6670.0 kg T [1)]*
d) 2673.5 kg N [2)]
e) 2673.5 kg [2)]

4.6.12.5 Многоинтервальные весы с устройством предварительного задания массы тары (4.7)

Характеристики весов: Класс (III), Max = 4/10/20 кг, e = 2/5/10 г

Ненагруженные весы	*показание = 0.000 kg*
На весы установлена полная нагрузка массой брутто 13,376 кг	*показание после округления = 13.380 kg [1)]*
Задается масса тары 3,813 кг	*показание во время задания массы тары = = 3.813 kg*
	показание после округления заданной массы тары = 3.814 kg PT

значение массы тары при округлении может быть увеличено или уменьшено, так как e = 2 г (или 3,812 kg PT)

Выполняются вычисления: 13,380 kg – 3,814 kg = 9,566 kg показание массы нетто после округления = = 9.565 kg Net [5)]

или 13.380 kg – 3.812 kg = 9.568 kg показание массы нетто после округления = = 9.570 kg Net [5)]

Возможные распечатки в соответствии с 4.6.11 и 4.7.3:

a) 13.380 kg B (или G)	*9.565 kg N*	*3.814 kg PT [4)]*
b) 13.380 kg	*9.565 kg N*	*3.814 kg PT [4)]*
c) 9.565 kg N	*3.814 kg PT*	

или

a) 13.380 kg B (или G)	*9.570 kg N*	*3.812 kg PT [4)]*
b) 13.380 kg	*9.570 kg N*	*3.812 kg PT [4)]*
c) 9.570 kg N	*3.812 kg PT*	

4.6.12.6 Многоинтервальные весы, показывающие расчетную массу

Характеристики весов, Класс (III), Max = 20/50/150 кг, e = 10/20/100 г

Ненагруженные весы	*показание = 0.000 kg*
Первое взвешивание (на весы установлен пустой контейнер, масса тары) 17,726 кг	*показание = 17.730 kg*
Весы разгружены	*показание = 0.000 kg*
Второе взвешивание (на весы 126,15 кг установлена нагрузка массой нетто)	*показание после округления = 126.200 kg*

Возможная распечатка в соответствии с 4.6.11:

Брутто: 143.930 kg C Тара: 17.730 kg Нетто: 126.200 kg

Пояснения к сноскам:

[1)] Пределы допускаемой погрешности применимы к результатам измерений массы брутто (3.5.1), тары (3.5.3.4) и нетто (3.5.3.3), за исключением расчетной массы нетто, так как использована предварительно заданная масса тары (3.5.3.3).

[2)] В многоинтервальных и многодиапазонных весах с автоматическим переключением поддиапазонов (диапазонов) с большей нагрузкой может появиться более чем один незначащий нуль в зависимости от действительной цены деления шкалы диапазона (поддиапазона) с наименьшей нагрузкой (4.2.2.2).

[3)] В многодиапазонных весах значения массы тары должны быть округлены до значения действительной цены деления шкалы диапазона, в котором проводят взвешивание (4.6.7, 4.7.1).

[4)] Предназначенные для считывания и печати результаты взвешивания (масса брутто, масса тары, масса нетто) должны быть округлены, каждый до действующего значения e. Значение цены деления e может быть различным в зависимости от действующего диапазона или поддиапазона взвешивания, поэтому допускают расхождение на значение e между результатами взвешивания массы брутто и расчетными массами нетто и тары.

Одинаковые результаты возможны только при выполнении требований абзацев 7 и 8 в 4.6.11 (см. 4.6.12.6).

[5)] Расчетную массу нетто получают вычитанием округленного (а не действительного) значения предварительно заданной массы тары (Т.5.3.2) из отображаемой на показывающем устройстве весов массы брутто.

4.7 Устройство предварительного задания массы тары

4.7.1 Цена деления шкалы

Независимо от способа введения предварительно заданного значения массы тары в устройство его цена деления должна быть равна значению действительной цены деления шкалы весов или автоматически должна быть округлена до этого значения. Для многодиапазонных весов предварительно заданное значение массы тары может быть переданным с одного диапазона взвешивания на другой, с большей ценой

деления шкалы, с округлением значения массы тары до значения цены деления второго диапазона. Для многоинтервальных весов предварительно заданное значение массы тары должно быть округлено до значения наименьшего поверочного деления e_1 и не должно превышать Max_1. Показанное или отпечатанное расчетное значение массы нетто должно быть округлено до значения действительной цены деления шкалы весов для того же значения массы нетто.

4.7.2 Режимы работы

Устройство предварительного задания массы тары может работать с одним или несколькими устройствами тарирования при условии:

- должны быть соблюдены предписания 4.6.10 и
- операция по предварительному заданию массы тары не может быть изменена или отменена, пока работает какое-либо устройство тарирования после включения устройства предварительного задания массы тары.

Устройство предварительного задания массы тары может работать автоматически только в том случае, если значение предварительно заданной массы тары однозначно идентифицируется с измеряемой нагрузкой (например, идентификация штриховым кодом на упаковке нагрузки, которую взвешивают).

4.7.3 Индикация работы устройства

Действие устройства предварительного задания массы тары должно быть наглядно видно на весах. Для весов с цифровой индикацией это должно быть выполнено маркировкой массы нетто символом «NET», «Net» или «net», или полными словами на официальном языке страны, в которой весы применяют. Если весы снабжены устройством, которое позволяет временно показывать значение массы брутто во время работы устройства тарирования, то символ «NET» должен исчезать, когда отображается масса брутто. Должна быть возможность, по крайней мере временно, показывать значение предварительно заданной массы тары.

Соответствующие требования 4.6.11 применимы при условии, что:

- если выводится на печатающее устройство расчетная масса нетто, то должно быть, по крайней мере, распечатано значение предварительно заданной массы тары, за исключением весов, на которые распространяются требования 4.13, 4.14 или 4.16, и
- предварительно заданная масса тары обозначена символом «PT». Разрешается замена символа «PT» словами на языке страны, в которой весы применяют.

Примечание — Требования 4.7.3 также распространяются на весы с полуавтоматическим устройством установки нуля, совмещенным с полуавтоматическим устройством уравновешивания тары, управляемыми одной клавишей.

4.8 Положения арретира (устройства блокировки)

4.8.1 Предотвращение взвешивания вне положения «Взвешивание»

Если весы имеют одно или несколько арретирующих устройств, то эти устройства должны иметь два устойчивых состояния, соответствующих положениям «Заблокировано» и «Взвешивание», и взвешивание должно быть возможным только в положении «Взвешивание».

Весы классов точности I и II могут иметь положение «Предварительное взвешивание», за исключением весов, обусловленных в 4.13, 4.14 и 4.16.

4.8.2 Индикация положения арретира

Положения «Заблокировано» и «Взвешивание» должны быть четко обозначены.

4.9 Вспомогательные устройства для поверки (передвижные или стационарные)

4.9.1 Устройства с одной или несколькими платформами

Номинальное значение соотношения по массе между гирями, устанавливаемыми на платформу для уравновешивания некоторой нагрузки, и данной нагрузкой должно быть не менее 1/5000 (значение должно быть указано на верхней части платформы).

Значение массы гирь, необходимых для уравновешивания нагрузки, равной значению поверочного деления, должно быть кратным 0,1 г.

4.9.2 Устройства с оцифрованной шкалой

Действительная цена деления шкалы вспомогательного устройства для поверки должна быть не более 1/5 значения поверочного деления весов, для которых оно предназначено.

4.10 Выбор диапазонов взвешивания в многодиапазонных весах

Диапазон, который в данный момент является рабочим, должен быть четко указан.

Ручной выбор диапазона взвешивания разрешается:

- от меньшего к большему диапазону взвешивания при любой нагрузке;

- от большего к меньшему диапазону взвешивания при отсутствии нагрузки на грузоприемном устройстве и при показании весов, соответствующем нулю или отрицательному значению массы нетто. При этом должна быть автоматически исключена операция тарирования и должен автоматически устанавливаться нуль в пределах $\pm 0{,}25e_1$.

Автоматический выбор диапазона взвешивания разрешается:

- от меньшего к следующему большему диапазону взвешивания, если значение нагрузки превышает максимальное значение массы брутто диапазона, в котором проводят взвешивание;

- от большего к меньшему диапазону взвешивания при отсутствии нагрузки на грузоприемном устройстве и при показании весов, соответствующем нулю или отрицательному значению массы нетто. При этом должна быть автоматически исключена операция тарирования и должен автоматически устанавливаться нуль в пределах $\pm 0{,}25e_1$.

4.11 Устройства выбора (включения) различных грузоприемных и/или грузопередающих устройств и различных весоизмерительных устройств

4.11.1 Компенсация отсутствия нагрузки

При отсутствии нагрузки устройство переключения должно обеспечивать компенсацию неодинакового воздействия на используемые грузоприемные и/или грузопередающие устройства.

4.11.2 Установка нуля

Установка нуля в весах, содержащих любые комбинации различных весоизмерительных устройств и различных грузоприемных устройств, должна быть выполнена недвусмысленно и в соответствии с 4.5.

4.11.3 Запрет на взвешивание

Взвешивание должно быть невозможным во время работы устройства переключения.

4.11.4 Индикация используемой комбинации

Комбинация используемых грузоприемных и весоизмерительных устройств должна быть легкоидентифицируема.

Должна быть обеспечена наглядность того, какие показания соответствуют какому(им) грузоприемному(ым) устройству(ам).

4.12 «Плюс-минус» компараторные весы

При поверке «плюс-минус» компараторные весы рассматривают как весы с полуавтоматическим установлением показаний.

4.12.1 Различие между зонами «плюс» и «минус»

В весах с аналоговым показывающим устройством зоны, расположенные по обе стороны от нуля, должны различаться с помощью символов «+» и «–».

В весах с цифровым показывающим устройством рядом с ним должна быть надпись в виде:

- диапазон $\pm \ldots u_m$ или
- диапазон $- \ldots u_m / + \ldots u_m$,

где u_m — единица измерения согласно 2.1.

4.12.2 Конструкция шкалы

Шкала «плюс-минус» компараторных весов должна иметь, по крайней мере, по одному делению шкалы по обе стороны от нуля и $d = e$. Соответствующее значение цены деления должно быть указано на каждом конце шкалы.

4.13 Весы, предназначенные для использования при прямой продаже населению [1)]

В дополнение к требованиям 4.1 — 4.11 и 4.20 к весам классов точности II, III или IIII с Max не более 100 кг, предназначенным для использования при прямой продаже населению, установлены следующие требования:

4.13.1 Первичные показания

Для весов, предназначенных для использования при прямой продаже населению, к первичным показаниям относятся результат взвешивания и информация о корректном положении нуля, операциях тарирования и предварительно заданной массе тары.

[1)] Согласно [16] имеется в виду прямая продажа населению, если выполняются следующие условия:

- операция взвешивания выполняется одновременно с торговой сделкой, при которой товары покупаются (или продаются) по массе частным лицом, являющимся конечным потребителем;
- покупатель присутствует во время выполнения операции взвешивания;
- все аспекты (детали) торговой сделки завершаются в данное время и в данном месте.

4.13.2 Устройства установки нуля

Весы, предназначенные для использования при прямой продаже населению, не должны быть снабжены неавтоматическим устройством установки нуля, за исключением того случая, когда установка нуля возможна только с помощью инструмента.

4.13.3 Устройство тарирования

Механические весы с чашкой (платформой) для наложения гирь не должны быть снабжены устройством тарирования.

Весы с одной платформой могут быть снабжены устройствами тарирования, если они позволяют населению видеть:

- приведены ли устройства тарирования в действие и
- не изменяются ли установки устройств тарирования.

Только одно устройство тарирования должно работать в данный момент времени.

Примечание — Ограничения по использованию включены в 4.13.3.2, 2-й абзац.

Весы не должны быть снабжены устройством, которое может вызывать значение массы брутто во время работы устройства тарирования или устройства предварительного задания массы тары.

4.13.3.1 Неавтоматические устройства тарирования

Смещение на 5 мм точки отсчета должно быть эквивалентно, самое большее, одному поверочному делению.

4.13.3.2 Полуавтоматические устройства тарирования

Весы могут быть снабжены полуавтоматическими устройствами тарирования при условии, что:

- действие устройств тарирования не допускает уменьшения значения массы тары и
- действие устройств тарирования может быть прекращено только при отсутствии нагрузки на грузоприемном устройстве.

Кроме того, весы должны удовлетворять, по крайней мере, одному из следующих требований:

- значение массы тары должно постоянно отображаться на отдельном дисплее;
- значение массы тары должно отображаться со знаком «–» (минус) при отсутствии нагрузки на грузоприемном устройстве или
- действие устройства тарирования должно автоматически прекращаться и показание возвращаться к нулю при разгружении грузоприемного устройства после того, как был показан положительный стабильный результат взвешивания массы нетто.

4.13.3.3 Автоматические устройства тарирования

Весы не должны быть снабжены автоматическим устройством тарирования.

4.13.4 Устройства предварительного задания массы тары

Устройство предварительного задания массы тары может быть применено, если значение заданной массы тары отображается в качестве первичного показания на отдельном дисплее, который четко отличается от дисплея, на котором отображаются результаты взвешивания. Здесь применимы положения первого абзаца 4.13.3.2.

Во время работы устройства тарирования действие устройства предварительного задания массы тары должно быть запрещено.

Если устройство предварительного задания массы тары соединено с устройством вызова цены (PLU), то значение предварительно заданной массы тары может быть аннулировано одновременно с PLU.

4.13.5 Запрет на взвешивание

Взвешивание или управление указателем показывающего устройства должно быть невозможным во время выполнения обычной операции арретирования (блокировки) или во время обычного наложения или снятия гирь.

4.13.6 Наглядность работы

Все первичные показания (4.13.1 и 4.14.1, если применимо) должны быть четко видны одновременно и покупателю, и продавцу. Если это невозможно при наличии одного показывающего устройства, то необходимы два таких устройства — по одному для продавца и покупателя.

На цифровых устройствах, которые отображают первичные показания, высота цифр, показываемых покупателю, должна быть не менее 9,5 мм.

При использовании гирь должна быть предусмотрена возможность для покупателя видеть массу установленных на весы гирь.

4.13.7 Вспомогательные и показывающие устройства с расширением

Весы не должны быть снабжены вспомогательным показывающим устройством и показывающим устройством с расширением.

4.13.8 Весы класса II

Весы класса точности II должны соответствовать требованиям 3.9 для весов класса III .

4.13.9 Промах

При возникновении промаха потребитель должен узнать об этом с помощью видимого или звукового сигнала. При этом передача данных к периферийному оборудованию должна быть прекращена. Сигнал должен продолжаться все время, пока пользователь не предпримет соответствующих мер или не исчезнет причина появления промаха.

4.13.10 Счетное соотношение

Счетное соотношение для механических счетных весов должно быть 1/10 или 1/100.

4.13.11 Весы для самообслуживания

Весы для самообслуживания необязательно должны иметь два комплекта шкал или дисплеев.

Если весы используются для продажи различных продуктов и имеют функцию печати чека или этикетки, то первичные показания должны содержать наименование продукта.

Если весы с вычислением стоимости используются в качестве весов для самообслуживания, то должны быть выполнены требования 4.14.

4.14 Дополнительные требования к весам с вычислением стоимости, предназначенным для использования при прямой продаже населению

Помимо требований 4.13 на весы распространяются требования, приведенные ниже.

4.14.1 Первичные показания

Дополнительными первичными показаниями для весов, показывающих цену, являются цена единицы продукта и стоимость, подлежащая оплате, и, если приемлемо, количество, цена единицы товара и стоимость, подлежащая оплате, невзвешиваемых товаров, цены невзвешиваемых товаров и полная стоимость. Диаграммы цен, такие как веерные диаграммы, не являются объектом требований настоящего стандарта.

4.14.2 Весы с ценовыми шкалами

На шкалы цены единицы продукта и стоимости, подлежащей оплате, распространяются требования 4.2 и 4.3.1 — 4.3.3. Однако десятичные доли должны быть показаны в соответствии с действующими правилами торговли.

Считывание со шкал цен должно быть таким, чтобы абсолютное значение разности между произведением результата взвешивания товара W на цену единицы товара U и стоимостью, подлежащей оплате P, не превышало произведения поверочного деления e на цену единицы товара для данной шкалы:

$$|W\,U - \mathrm{P}| \le eU.$$

4.14.3 Весы с вычислением стоимости

Стоимость, подлежащая оплате, должна вычисляться и округляться до ближайшей значащей цифры путем перемножения значений массы и цены за единицу товара, считанных с показывающих устройств весов. Устройство или устройства, вычисляющие и показывающие стоимость, подлежащую оплате, рассматривают как составные части весов.

Число значащих цифр в стоимости, подлежащей оплате, должно соответствовать действующим правилам торговли.

Цену за единицу товара указывают по следующему правилу: «Цена/100 г» или «Цена/кг».

Несмотря на предписания 4.4.1:

- показания массы, цены за единицу товара и стоимости, подлежащей оплате, должны отображаться на показывающих устройствах весов после стабилизации показаний массы и после введения цены за единицу товара в течение не менее 1 с и все время, пока нагрузка находится на грузоприемном устройстве и

- показания массы, цены за единицу товара и стоимости, подлежащей оплате, могут оставаться на показывающих устройствах весов в течение не более 3 с после снятия нагрузки при условии, что показание массы перед этим стабилизировалось, а после снятия нагрузки установилось нулевое показание. В течение времени, когда на показывающем устройстве сохраняется показание массы уже снятой с грузоприемного устройства нагрузки, должен быть запрещен ввод или изменение цены за единицу продукта.

Если результат торговой операции, выполненной с помощью весов, выводится на печатающее устройство, то должны быть отпечатаны значения массы, цены за единицу товара и стоимости, подлежащей оплате.

Данные могут быть сохранены в памяти весов до их распечатки. Одни и те же данные не должны быть дважды напечатанными на чеке для покупателя.

Весы, которые имеют функцию печати этикетки с ценой, кроме этого должны соответствовать требованиям 4.16.

4.14.4 Специальные применения весов с вычислением стоимости

Весы с вычислением стоимости могут выполнять дополнительные функции, облегчающие торговлю и управление, только в том случае, если результаты всех операций, выполняемых весами или связанными с ними периферийными устройствами, печатаются на чеке или этикетке, предназначенной для покупателя. Эти функции не должны вносить путаницу в результаты взвешивания и вычисление стоимости.

Операции или показания, не упомянутые в нижеприводимых требованиях, допускаются при условии, что покупатель не сможет ошибочно принять их за первичные показания.

4.14.4.1 Невзвешиваемые товары

Весы могут воспринимать и регистрировать положительные и отрицательные значения стоимости одного или нескольких наименований невзвешиваемых товаров, подлежащей оплате, когда показание массы равно нулю или операция взвешивания не проводится. Стоимость, подлежащая оплате за одно или несколько наименований товаров такого вида, должна появляться на дисплее, показывающем стоимость, подлежащую оплате.

Если стоимость, подлежащая оплате, вычисляется для нескольких товаров с одним наименованием, то на дисплее, предназначенном для показаний массы, должно быть показано количество товаров таким образом, чтобы это показание нельзя было принять за показание массы, а на дисплее, показывающем цену за единицу продукта, — стоимость одной единицы товара, за исключением тех случаев, когда используются дополнительные дисплеи для отображения количества и стоимости невзвешиваемых товаров.

Приемлемое решение:

Количество невзвешиваемого товара, отображаемое на дисплее, предназначенном для показаний массы, должно отличаться от значения массы введением соответствующего наименования товара, такого как «*X*» (или иным способом, разрешенным правилами торговли).

4.14.4.2 Суммирование

Весы могут суммировать данные на одном или нескольких чеках. Общая стоимость должна появляться на дисплее, предназначенном для отображения стоимости, подлежащей оплате, и быть отпечатана со специальным обозначением или словом либо в конце колонки стоимости, подлежащей оплате, либо на отдельной этикетке, либо чеке с указанием соответствующих товаров и их цен, подлежащих суммированию. Все стоимости этих товаров должны быть отпечатаны, а общая стоимость должна представлять собой алгебраическую сумму отпечатанных стоимостей каждого товара.

Весы могут суммировать данные, полученные на других весах, подключенных к ним непосредственно или через метрологически контролируемые периферийные устройства, в соответствии с 4.14.4 и при условии, что цены деления шкал цен всех связанных весов одинаковы.

4.14.4.3 Коллективное пользование

Весы могут иметь конструкцию, позволяющую работать на них нескольким продавцам или обслуживать несколько покупателей одновременно при условии идентификации связи между торговой операцией и соответствующим продавцом или покупателем (см. 4.14.4).

4.14.4.4 Аннулирование

Весы могут аннулировать предыдущие торговые операции. Если данные по торговой операции уже распечатаны, то аннулированная стоимость, подлежащая оплате, должна быть отпечатана с соответствующим комментарием. Если данные по аннулируемой торговой операции отображаются на экране для покупателя, то эти данные должны четко отличаться от данных обычной торговой операции.

4.14.4.5 Дополнительная информация

Весы могут распечатывать дополнительную информацию, если она имеет отношение к торговой операции и не противоречит установленному обозначению единицы массы.

4.15 Весы, подобные весам, используемым при прямой продаже населению

Весы, подобные весам, используемым при прямой продаже населению, которые не соответствуют 4.13 и 4.14, должны иметь рядом с дисплеем нестираемую маркировку «Не предназначены для использования при прямой продаже населению».

4.16 Весы с печатанием этикетки с ценой

На весы с печатанием этикетки с ценой распространяются требования 4.13.8, 4.14.3 (абзацы 1 и 5), 4.14.4.1 (абзац 1) и 4.14.4.5.

Весы с печатанием этикетки с ценой должны иметь, по меньшей мере, один дисплей для отображения результата взвешивания. Временно допускается его использовать для контроля над установленными предельными значениями массы, ценами за единицу товаров, предварительно заданными значениями массы тары, наименованиями товаров.

Во время эксплуатации весов должен быть обеспечен контроль введенных значений цены за единицу товара и предварительно заданной массы тары.

Распечатка результатов взвешивания ниже Min должна быть невозможной.

Печатание этикеток с фиксированными значениями массы, цены за единицу продукта и стоимости, подлежащей оплате, разрешается, когда взвешивание не проводится.

4.17 Механические счетные весы с приемником счетных единиц

При поверке счетные весы рассматривают как весы с полуавтоматическим установлением показаний.

4.17.1 Показывающее устройство

Для обеспечения проведения поверки счетные весы должны иметь шкалу, по крайней мере, с одним делением по обе стороны от нуля и $d = e$. Значение поверочного деления должно быть указано на шкале.

4.17.2 Счетное отношение

Счетное отношение должно быть четко указано над каждой платформой или над каждой счетной отметкой шкалы.

4.18 Дополнительные технические требования к передвижным весам (см. также 3.9.1.1)

В зависимости от типа весов следующие характеристики должны быть определены заявителем:

- процедура прогрева / продолжительность прогрева (дополнительно к 5.3.5) гидравлической подъемной системы, если она участвует в процессе взвешивания;
- предельное значение наклона (верхний предел наклона) (3.9.1.1);
- специальные условия для весов, предназначенных для взвешивания жидких продуктов;
- описание специальных положений грузоприемного устройства (например, окно для взвешивания), чтобы обеспечить требуемые условия для правильного взвешивания;
- описание детекторов или датчиков, которые могут быть использованы для контроля приемлемости внешних условий при выполнении взвешиваний на весах (например, для передвижных весов, используемых на открытой местности).

4.18.1 Передвижные весы, используемые вне помещений на открытой местности [см. также 3.9.1.1, перечисление d)]

Примечание — Настоящий пункт также применим к весам, используемым внутри помещений с неровным грунтом или полами (например, к транспортным средствам с вилочными подъемниками, используемым в помещениях с неровными полами).

Весы должны иметь соответствующие средства для индикации превышения предельного значения наклона (например, отключение дисплея, световой сигнал, сигнал ошибки) и запрещать распечатку и передачу данных в этом случае.

После каждого перемещения транспортного средства, по крайней мере после включения весов, должна автоматически выполняться операция установки нуля или уравновешивания тары.

Весы с окном для взвешивания (специальные положения или состояния грузоприемного устройства) должны подать сигнал, если они находятся за пределами окна для взвешивания (например, отключить дисплей, подать световой сигнал, сигнал ошибки). Распечатка и передача данных в этом положении должны быть запрещены. Датчики, выключатели или другие средства могут быть использованы для распознавания окна для взвешивания.

Если весоизмерительное устройство весов чувствительно к перемещению или движению, то оно должно быть снабжено соответствующей системой защиты.

Требования 5.3.5 применимы в течение процедуры прогрева, например, если гидравлическая система участвует в процессе взвешивания.

Если автоматический датчик наклона также используют и для компенсации влияния наклона путем введения поправки в результат взвешивания, то этот датчик рассматривают как существенную часть весов, которая должна быть представлена для испытания на воздействие влияющих факторов и помех при утверждении типа.

При использовании карданного подвеса (карданный принцип) должны быть приняты меры для предотвращения выдачи показаний, печати и передачи данных о неверных результатах взвешивания, если

подвесная система или грузоприемное устройство соприкасается с несущей рамой транспортного средства, особенно при наклонах, значения которых больше предельного значения.

Методика поверки должна содержать описание методики испытания на наклон.

4.18.2 Другие передвижные весы

Передвижные весы, не предназначенные для использования вне помещений на открытой местности, например весы, встроенные в подъемники или кресла на колесах [для людей с ограниченными возможностями (инвалидов)] для пациентов, должны иметь устройство для предотвращения влияния наклона, соответствующее требованиям 3.9.1.1, перечисление a), b) или d). Если передвижные весы снабжены устройством установки по уровню и индикатором уровня в соответствии с 3.9.1.1, перечисление a), то установка по уровню должна выполняться без использования инструмента. Весы должны выдавать сообщение пользователю о необходимости установки по уровню после каждого перемещения.

4.19 Портативные весы для взвешивания дорожных транспортных средств

Должно быть установлено, что представленные портативные платформенные весы именно такие, как указаны в заявке на утверждение типа.

Заявитель должен представить документацию, описывающую необходимые требования к поверхности, на которой следует устанавливать весы.

Примечания

1 Несколько соединенных между собой платформ, каждая из которых предназначена для взвешивания колеса или оси, могут быть использованы для определения общей массы транспортного средства только в том случае, если все колеса одновременно опираются на платформы. Определение общей массы транспортного средства путем последовательного взвешивания осей или колес не является предметом настоящего стандарта и не может быть рассмотрено как измерение, на которое распространяется сфера государственного регулирования, по причинам, приведенным в примечании 2.

2 Даже при одиночном взвешивании оси или колеса нагрузкой является собственно транспортное средство и через него устанавливается связь между портативными весами и неподвижной окружающей средой. Наличие данной связи может привести к значительным погрешностям, если не учитывать следующие факторы:

- действие боковых сил, обусловленных взаимодействием платформы весов с транспортным средством;
- действие различных переходных процессов и трения внутри осевых подвесов на части транспортного средства;
- действие сил на части пандусов — различие между уровнем платформы и уровнем пандуса может привести к изменяющемуся распределению нагрузки на ось.

4.20 Режимы работы

Весы могут иметь различные режимы работы, которые могут быть выбраны по команде вручную.

Режимы, относящиеся к взвешиванию:

- диапазоны взвешивания;
- соединение платформ;
- многоинтервальные или одноинтервальные весы;
- работа с оператором или без оператора;
- предварительное задание массы тары и
- включение-выключение дисплея или весов и т.д.

Режимы, не связанные с взвешиванием (режимы, в которых взвешивание не проводится):

- вычисления различных значений;
- суммирование;
- счетный режим;
- вычисление процентных соотношений;
- статистическая обработка;
- калибровка;
- выбор конфигурации и т.д.

Режим, который действует в данный момент, должен быть отчетливо идентифицирован с помощью специального сигнала, символа или надписи. В любом случае к режимам работы применимы требования 4.4.4.

Должна быть возможность из любого режима и в любой момент времени перейти к режиму взвешивания.

Автоматический выбор режима работы разрешен только в процессе выполнения установленной последовательности взвешиваний (например, установленная последовательность взвешиваний при производстве смеси). После выполнения установленной последовательности взвешиваний весы должны автоматически переключаться обратно в режим взвешивания.

При переключении из режима, не относящегося к режиму взвешивания, в режим взвешивания может быть показано действительное значение массы.

При переходе из выключенного состояния (дисплей или весы выключены) к режиму взвешивания должен быть показан нуль (автоматический нуль или тарирование). В качестве альтернативы может быть отображено значение массы, но при условии предварительной автоматической проверки правильности положения нуля.

5 Технические требования к электронным весам

Помимо требований, рассмотренных в разделах 3 «Метрологические требования» и 4 «Технические требования к весам с автоматическим и полуавтоматическим установлением показаний», электронные весы должны соответствовать следующим требованиям.

5.1 Общие требования

5.1.1 Электронные весы должны быть сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы воздействие на них влияющих факторов или:

a) не приводило к промахам, или

b) промахи обнаруживались бы и предпринимались соответствующие действия. Результат, являющийся промахом, не должен быть перепутан с другими сообщениями, появляющимися на дисплее.

Примечание — Независимо от значения погрешности показания допускается ошибка, равная или меньшая *e*.

5.1.2 Весы на протяжении всего срока службы должны удовлетворять требованиям 3.5, 3.6, 3.8, 3.9 и 5.1.1.

5.1.3 Тип электронных весов соответствует требованиям 5.1.1, 5.1.2 и 5.3.2, если они прошли проверки и испытания, указанные в 5.4.

Требования, указанные в 5.1.1, могут распространяться отдельно:

a) на каждую причину появления промаха и/или

b) каждую часть электронных весов.

Право выбора в применении требований 5.1.1, перечисление a) или 5.1.1, перечисление b) оставлено изготовителю.

5.2 Реакция на промахи

При обнаружении промаха весы должны автоматически отключаться или автоматически подавать визуальный или звуковой сигнал, продолжающийся до тех пор, пока пользователь не примет соответствующих мер или промах не исчезнет.

5.3 Функциональные требования

5.3.1 При включении (включении индикации) должна быть выполнена специальная процедура просмотра всех соответствующих символов индикации в активном и неактивном состояниях. 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.

5.3.2 В дополнение к 3.9 электронные весы должны соответствовать требованиям 3.5, 3.6 и 3.8 при относительной влажности 85 % и при верхнем пределе температурного диапазона. Данное требование не применимо к электронным весам (I) класса, а также к весам II класса, если значение поверочного деления *e* меньше 1 г.

5.3.3 Электронные весы, кроме весов I класса, должны быть подвергнуты испытанию на стабильность чувствительности в соответствии с 5.4.4. При этом погрешность при нагрузке, близкой к Max, не должна превышать предела допускаемой погрешности, а абсолютное значение разности между погрешностями, полученными для двух любых измерений, не должно превышать большего из двух значений: половины поверочного деления или половины абсолютного значения предела допускаемой погрешности.

5.3.4 При воздействии на электронные весы помех, перечисленных в 5.4.3, разность между показанием весов, находящихся под воздействием помехи, и показанием весов в отсутствие помехи (основная погрешность), не должна превышать поверочного деления *e*, или весы должны обнаружить промах и отреагировать на него.

5.3.5 В режиме прогревания электронных весов не должно быть показаний и передачи результата взвешивания.

5.3.6 Электронные весы могут быть оснащены интерфейсами для связи с периферийными устройствами или другими приборами.

Интерфейс не должен допускать влияния периферийных устройств (например, компьютера), других подключенных приборов или помех на метрологические характеристики весов или данные об измерении.

Функции, осуществляемые или инициируемые через интерфейс, должны отвечать соответствующим требованиям и условиям раздела 4.

Примечание — Понятие «интерфейс» охватывает все механические, электрические и логические параметры в точке обмена данными между весами и периферийными устройствами или другими приборами.

5.3.6.1 Интерфейс не должен позволять вводить в весы команды или данные, которые предназначены или которые могут быть использованы:

- для отображения данных, которые ясно не определены и ошибочно могут быть приняты за результат взвешивания;
- для фальсификации отображаемых, обработанных или сохраненных результатов измерения;
- для юстировки весов или изменения любого параметра юстировки; при этом допускаются команды, отдаваемые через интерфейс, для выполнения процедуры юстировки встроенным в весы устройством юстировки диапазона или для весов (I) класса — устройством юстировки внешней гирей или
- для искажения первичных показаний весов, используемых при прямой продаже населению.

5.3.6.2 Интерфейс, соответствующий 5.3.6.1, не требует защиты. Другие интерфейсы должны быть защищены в соответствии с требованиями 4.1.2.4.

5.3.6.3 Интерфейс, предназначенный для подключения к периферийному устройству, к которому применимы требования настоящего стандарта, должен передавать данные, соответствующие первичным показаниям, таким образом, чтобы периферийное устройство могло удовлетворять указанным требованиям.

5.4 Эксплуатационные испытания и проверка стабильности чувствительности

5.4.1 Обязательность испытаний

Все электронные весы независимо от того, оснащены они контрольными функциями или нет, подлежат эксплуатационным испытаниям по единой программе.

5.4.2 Состояние испытуемых весов

Эксплуатационные испытания следует проводить на полностью исправных весах в их нормальном рабочем состоянии или в состоянии, максимально приближенном к рабочему.

При подключении весов с конфигурацией, отличной от нормальной, процедура испытаний должна быть согласована между уполномоченным органом, проводящим испытание, и заявителем, а описание ее должно быть внесено в *протокол испытания.*

Если электронные весы оснащены интерфейсом, позволяющим подключить весы к внешнему оборудованию, то в ходе испытаний, описанных в В.3.2, В.3.3 и В.3.4 (приложение В), весы следует подсоединять к внешнему оборудованию в соответствии с методикой испытаний.

5.4.3 Эксплуатационные испытания

Эксплуатационные испытания, *перечень которых указан в таблице 10,* должны быть проведены в соответствии с В.2 и В.3 (приложение В).

Таблица 10

Наименование испытания	Характеристика испытания
Температурные испытания — статическая температура	Влияющий фактор
Испытание на устойчивость к влажному теплу (установившийся режим)	Влияющий фактор
Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения	Влияющий фактор
Испытание на устойчивость к динамическим изменениям напряжения — понижение сетевого напряжения переменного тока и краткие перерывы в подаче питания	Помеха
Испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам	Помеха
Испытание на устойчивость к электростатическому разряду	Помеха
Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (если применимо)	Помеха

Окончание таблицы 10

Наименование испытания	Характеристика испытания
Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю	Помеха
Испытание на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями	Помеха
Испытание на соответствие специальным требованиям по электромагнитной совместимости весов, подключаемых к источнику питания транспортного средства	Помеха

5.4.4 Проверка стабильности чувствительности

Проверка стабильности чувствительности должна быть проведена в соответствии с В.4 (приложение В).

5.5 Дополнительные требования к электронным устройствам с программным управлением

Примечание — Более общие требования и рекомендации для устройств с программным управлением и средств измерений могут содержаться *в других нормативных документах.*

5.5.1 Устройства со встроенным программным обеспечением

При наличии встроенного программного обеспечения в весах или модулях изготовитель должен предоставить описание или декларировать (заявить), что программное обеспечение является встроенным, т.е. используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после принятия защитных мер и/или поверки. В дополнение к документам, требующимся в соответствии с 8.2.1.2, изготовитель должен предоставить следующие документы:

- описание законодательно контролируемых функций;
- описание идентификации программного обеспечения, соответствующего законодательно контролируемым функциям;
- описание мер защиты, предусмотренных для выявления несанкционированного вмешательства.

Идентификация программного обеспечения должна быть обеспечена весами и должна быть приведена в *описании типа средства измерений.*

Приемлемое решение:

Идентификация программы в обычном рабочем режиме осуществляется одним из двух способов:

- четко определена операция, проводимая с помощью реальной или виртуальной клавиши, кнопки или переключателя, или
- постоянно отображается номер версии программы или контрольная сумма и т.д.

Оба действия сопровождаются четкими инструкциями, каким образом можно идентифицировать программное обеспечение по контрольному номеру (*указанному в описании типа средства измерений*), нанесенному на весы или выводимому на дисплей.

5.5.2 Персональные компьютеры, весы с компьютерными компонентами и другие весы, устройства, модули и элементы, программируемые или имеющие возможность загрузки законодательно контролируемой программы

Персональные компьютеры и другие весы/устройства, программируемые или имеющие возможность загрузки законодательно контролируемой программы, могут быть использованы в качестве индикаторов, терминалов, устройств хранения данных, периферийных устройств и т.д. при выполнении следующих дополнительных требований.

Примечание — Независимо от того, являются ли эти устройства завершенными весами, имеющими возможность загрузки программы, или модулями и компонентами на базе персонального компьютера и т.д., далее они будут называться персональными компьютерами (ПК), если не выполнены требования 5.5.1.

5.5.2.1 Требования к аппаратным средствам

ПК, представляющие собой модули с метрологически значимыми аналоговыми компонентами, следует рассматривать в соответствии с приложением С (индикатор), см. таблицу 11, категории 1 и 2.

ПК, работающий исключительно как цифровой модуль без метрологически значимых аналоговых компонентов (например, используемый в качестве терминала или аппарата для расчетных кассовых терминалов), следует рассматривать в соответствии с таблицей 11, категории 3 и 4.

ПК, используемые только в качестве цифровых периферийных устройств, следует рассматривать в соответствии с таблицей 11, категория 5.

В таблице 11 указаны виды обязательных испытаний и требования к содержанию документации для аналоговых и цифровых компонентов, применяемых в качестве модулей или периферийных устройств, в зависимости от установленной категории ПК (электропитание, типы интерфейсов, материнская плата, корпус и т.д.).

Таблица 11

Категория		Обязательные испытания	Документация на компоненты аппаратных средств	Примечания
Номер	Описание			
1	ПК как модуль, первичные показания на мониторе. ПК включает в себя метрологически значимые аналого-цифровые компоненты (ADC), установленные на разъеме неэкранированной материнской платы («открытое устройство»), устройство электропитания для ADC от ПК или системы шин ПК	ADC и ПК испытывают как отдельные блоки: - испытания как для индикаторов в соответствии с приложением С; - образец должен быть оснащен максимально возможной конфигурацией (максимальная потребляемая мощность)	ADC: как в 8.2.1.2 (схемы принципиальные и монтажные, описания и т.д.). ПК: как в 8.2.1.2 (изготовитель, тип ПК, тип корпуса, типы всех модулей, электронные устройства и компоненты, включая устройство электропитания, перечни технических характеристик, инструкции и т.д.)	Возможно влияние ПК на ADC [температура, электромагнитная совместимость (ЕМС)]
2	ПК как модуль, первичные показания на мониторе. ПК включает в себя ADC, но встроенный ADC имеет экранированный корпус («закрытое устройство»), устройство электропитания для ADC от ПК, но не через систему шин ПК	ADC и ПК испытывают как отдельные блоки: - испытания как для индикаторов в соответствии с приложением С; - образец должен быть оснащен максимально возможной конфигурацией (максимальная потребляемая мощность)	ADC: как в 8.2.1.2 (схемы принципиальные и монтажные, описания и т.д.). ПК: устройство электропитания: как в 8.2.1.2 (изготовитель, тип, таблица данных). Другие устройства и части: только общее описание или необходимая информация, касающаяся формы корпуса, материнской платы, типа процессора, RAM (оперативной памяти), драйверов гибкого и жесткого дисководов, плат контроллера видеоконтроллера, интерфейсов, монитора, клавиатуры и т.д.	Возможно влияние устройства электропитания ПК на ADC (температура, ЕМС). Другие воздействия со стороны ПК несущественны. При замене устройства электропитания необходимо проведение новых испытаний на ЕМС

Окончание таблицы 11

Категория		Обязательные испытания	Документация на компоненты аппаратных средств	Примечания
Номер	Описание			
3	ПК как полностью цифровой модуль, первичные показания на мониторе. ADC — вне ПК, в отдельном корпусе, устройство электропитания ADC от ПК	ADC: испытания как для индикаторов в соответствии с приложением С, с использованием монитора ПК для первичных показаний. ПК: в соответствии с 3.10.2	ADC: как для категории 2. ПК: устройство электропитания — как для категории 2, другие устройства и части — как для категории 4	Возможно влияние (только ЕМС) устройства электропитания ПК на ADC. Другие воздействия со стороны ПК невозможны или несущественны. При замене устройства электропитания необходимо проведение новых испытаний на ЕМС
4	ПК как полностью цифровой модуль, первичные показания на мониторе. ADC – вне ПК, в отдельном корпусе, имеющий собственное устройство электропитания	ADC: как для категории 3. ПК: как для категории 3	ADC: как для категории 2. ПК: только общее описание или необходимая информация, например касающаяся типа материнской платы, типа процессора, RAM (оперативной памяти), драйверов гибкого и жесткого дисководов, плат контроллера видеоконтроллера, интерфейсов, монитора, клавиатуры	Воздействия (температура, ЕМС) ПК на ADC невозможны
5	ПК как полностью периферийное цифровое устройство	ПК: в соответствии с 3.10.3	ПК: как для категории 4	
Принятые обозначения: ПК — персональный компьютер; ADC — соответствующий аналоговый(ые) компонент(ы), включая аналого-цифровой преобразователь (см. рисунок 1); ЕМС — электромагнитная совместимость.				

5.5.2.2 Требования к программному обеспечению (программе)

Законодательно контролируемое программное обеспечение ПК, т.е. программные средства, отвечающее за хранение и передачу измеряемых характеристик, данных измерений и важных с точки зрения метрологии параметров, считают наиболее важной частью весов, и его следует рассматривать в соответствии с указаниями G.2 (приложение G). Законодательно контролируемое программное обеспечение должно удовлетворять следующим требованиям.

а) Программное обеспечение должно быть надлежащим образом защищено от случайных или намеренных изменений. Данные о вмешательстве, таком как изменение, загрузка или обход законодательно контролируемого программного обеспечения, должны быть представлены до следующей очередной поверки или инспекционной проверки.

Данное требование означает следующее.

Защита от намеренных изменений с помощью специальных программных средств не является предметом данного требования, так как ее рассматривают как уголовно наказуемое действие. Считают, что невозможно оказать влияние на законодательно контролируемые параметры и данные, особенно на обрабатываемые значения переменных, пока они обрабатываются с помощью программы, отвечающей

данным требованиям. Однако если законодательно контролируемые параметры и данные, особенно значения результирующих переменных, будут передаваться из защищенной части программы для применений или функций, подлежащих законодательному контролю, они должны быть защищены, чтобы соответствовать требованиям 5.3.6.3. Законодательно контролируемое программное обеспечение со всеми данными, параметрами, переменными величинами и т.д. считают защищенным в достаточной мере, если его невозможно изменить с помощью обычных программных средств. Например, в настоящее время все виды текстовых редакторов рассматривают как обычные программные средства.

Приемлемое решение:

После запуска программы начинается автоматическое вычисление контрольной суммы по машинному коду полного законодательно контролируемого программного обеспечения (по крайней мере, контрольная сумма по CRC-16 со скрытым полиномом) и сравнение результата с хранящимся фиксированным значением. Запуск не должен происходить, если код нарушен.

b) Если имеется программное обеспечение, действующее совместно с законодательно контролируемым и, помимо измерительных, обеспечивающее другие функции, то законодательно контролируемое программное обеспечение должно быть легкоидентифицируемым и воздействие на него программного обеспечения должно быть исключено.

Данное требование означает следующее.

Программное обеспечение, действующее совместно с законодательно контролируемым, отделено от последнего в том смысле, что связь между ними осуществляется через программный интерфейс. Программный интерфейс рассматривают как защищенный, если:

- в соответствии с 5.3.6.1 через данный интерфейс может произойти обмен только определенным и допустимым набором параметров, функций и данных, и
- ни одна из двух программ (законодательно контролируемая и действующая совместно) не может осуществлять обмен информацией через какой-либо другой канал.

Программные интерфейсы являются частью законодательно контролируемого программного обеспечения. Действия пользователя, направленные на обход защищенного интерфейса, расценивают как противоправные.

Приемлемое решение:

Определение всех функций, команд, данных и т.д., обмен которыми между законодательно контролируемым программным обеспечением и всеми другими действующими программами или аппаратными средствами идет через защищенный интерфейс. Проверка допустимости всех функций, команд и данных.

c) Законодательно контролируемое программное обеспечение должно быть распознаваемо и иметь защиту. Идентификация данного программного обеспечения должна быть легкоосуществимой с помощью устройства, предназначенного для метрологического контроля или проверок.

Данное требование означает следующее.

Операционная система или аналогичное вспомогательное стандартное программное обеспечение, такое, как, например, видеодрайверы, драйверы принтеров или драйверы жестких дисководов, не учитывают при идентификации программного обеспечения.

Приемлемое решение:

Вычисление контрольной суммы по машинному коду законодательно контролируемого программного обеспечения во время выполнения работы и ее отображение на показывающем устройстве по ручной команде.

Данная контрольная сумма уникальна для законодательно контролируемого программного обеспечения, ее можно сравнить с контрольной суммой, определенной при утверждении типа.

d) В дополнение к документации, указанной в 8.2.1.2, специальная документация на программное обеспечение должна включать в себя:

- описание аппаратных средств системы, например блок-схема, тип компьютера (компьютеров), тип сети, если отсутствует описание в руководстве по эксплуатации (см. также таблицу 11);
- описание программной среды для законодательно контролируемого программного обеспечения, например, операционная система, необходимые драйверы и т.д.;
- описание всех функций законодательно контролируемого программного обеспечения, параметров, переключателей и клавиш, которые определяют функциональность весов; декларацию (заявление) о полноте этого описания;
- описание соответствующих алгоритмов измерения (например, стабильное равновесие, расчет стоимости, алгоритмы округления);
- описание соответствующих меню и диалогов;

- предусмотренные меры защиты (например, контрольная сумма, подпись, контрольный след);
- полный набор команд и параметров (включая краткое описание каждой команды и параметра), обмен которыми между законодательно контролируемым программным обеспечением и программным обеспечением, действующим совместно, может осуществляться через защищенный интерфейс; декларацию (заявление) о полноте перечня команд и параметров;
- описание идентификации законодательно контролируемого программного обеспечения;
- если предусмотрена загрузка программы через модем или Интернет, то подробное описание процедуры загрузки и мер защиты от случайных или преднамеренных изменений;
- если загрузка программы через модем или Интернет не предусмотрена, то описание мер, принятых для предотвращения несанкционированной загрузки законодательно контролируемой программы, и
- при долговременном хранении или передаче данных через сети — описание наборов данных и мер защиты (см. 5.5.3).

5.5.3 Устройства хранения данных (DSD)

При наличии устройства, независимо от того, встроено ли оно в весы или является частью весов как программное решение, или присоединено к ним внешне, предназначенного для долговременного хранения данных о результатах взвешивания (как это трактуется в Т.2.8.5), к нему применяют следующие дополнительные требования:

5.5.3.1 Устройство хранения данных должно иметь объем памяти, достаточный для своего предназначения.

Примечание — Указания в отношении минимального срока хранения информации отсутствуют в требованиях, предъявляемых к весам. Они должны содержаться в действующих правилах и инструкциях, относящихся к сфере торговли. Собственник весов должен заботиться о том, чтобы весы имели достаточный объем памяти для хранения информации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к виду деятельности, которой он занимается. При испытании типа проверяют возможность сохранения данных, правильность воспроизведения из памяти и наличие соответствующих средств для предотвращения потери данных в случае, если объем памяти исчерпан до окончания предусмотренного срока.

5.5.3.2 Хранящиеся законодательно контролируемые данные должны содержать всю информацию, необходимую для восстановления проведенного ранее взвешивания.

Примечание — Законодательно контролируемыми данными (см. также Т.2.8.1) являются:
- масса брутто или масса нетто, а также масса тары (если применимо и при разграничении массы тары и предварительно заданной массы тары);
- десятичный(е) знак(и);
- единицы измерений (могут быть закодированы);
- идентификация сохраняемых данных;
- идентификационный номер весов или грузоприемных устройств, если несколько весов или грузоприемных устройств соединено с устройством хранения данных; и
- контрольная сумма или другая сигнатура хранящихся данных.

5.5.3.3 Хранящиеся законодательно контролируемые данные должны быть соответствующим образом защищены от случайных или преднамеренных изменений.

Примеры приемлемых решений:

a) Для защиты данных от случайных изменений в процессе передачи считают достаточным проведение простого контроля по четности.

b) Устройство хранения данных может представлять собой внешнее программно-управляемое устройство, использующее, например, жесткий диск ПК в качестве запоминающего средства. В этом случае соответствующее программное обеспечение должно соответствовать требованиям, указанным в 5.5.2.2. Сохранение данных в зашифрованном виде или защиту сигнатурой (не менее двух байтов, например, контрольная сумма CRC со скрытым полиномом) считают достаточной для защиты данных от преднамеренных изменений.

5.5.3.4 Хранящиеся законодательно контролируемые данные должны легко идентифицироваться и выводиться на дисплей; идентификационный номер (номера) должен храниться для дальнейшего использования и регистрироваться на служебном носителе. При выводе данных на печатающее устройство идентификационный номер (номера) должен(ны) распечатываться.

Пример приемлемого решения:

Идентификация может быть выполнена в виде ряда последовательных чисел либо в виде даты и времени операции (mm:dd:hh:mm:ss).

5.5.3.5 Законодательно контролируемые данные должны сохраняться автоматически.

Примечание — Данное требование означает, что функция сохранения не должна зависеть от решения оператора. Однако допустимо, чтобы результаты промежуточных взвешиваний, которые не используются для протокола, не сохранялись.

5.5.3.6 Сохраняемые наборы законодательно контролируемых данных, проверяемые путем идентификации, должны выводиться на дисплей или распечатываться на устройстве, подлежащем законодательному контролю.

5.5.3.7 Устройства хранения данных (DSD) должны быть указаны в *свидетельстве об утверждении типа (описании типа)* как функция, опция или параметр вне зависимости от того, встроены они в весы или составляют часть весов как программное решение.

6 Технические требования к весам с неавтоматическим установлением показаний

Весы с неавтоматическим установлением показаний должны соответствовать требованиям разделов 3 и 4. Раздел 6 содержит дополнительные положения, относящиеся к некоторым требованиям раздела 4.

Положения 6.1 являются обязательными, в то время как положения 6.2 представляют собой только приемлемые решения по аналогии с приемлемыми решениями, содержащимися в разделе 4.

Требования к некоторым простым весам, которые могут быть представлены непосредственно на первичную поверку, приведены в 6.3 — 6.9.

Такими простыми весами считают:

- простые равноплечие весы и весы с соотношением плеч 1/10;
- простой безмен с передвижными гирями (*римский безмен*);
- весы Роберваля и Беранже;
- весы с соотношением платформ;
- весы безменного типа с передвижными гирями.

6.1 Минимальная чувствительность

Дополнительная нагрузка, эквивалентная абсолютному значению предела допускаемой погрешности, прикладываемая к весам, находящимся в состоянии равновесия, должна вызывать постоянное смещение указателя показывающего устройства не менее чем:

- на 1 мм для весов классов I и II,
- на 2 мм для весов классов III и IIII с Max ≤ 30 кг,
- на 5 мм для весов классов III и IIII с Max > 30 кг.

Испытания на чувствительность следует проводить помещением дополнительных гирь с легким нажимом для преодоления порога чувствительности.

6.2 Приемлемые решения для показывающих устройств

6.2.1 Общие положения

6.2.1.1 Указатели равновесия показывающих устройств

Для весов с указателем показывающего устройства, который перемещается относительно другого указателя, оба указателя должны быть одинаковой толщины, а расстояние между ними не должно превышать этой толщины.

Если толщина указателя менее 1 мм, то расстояние между ними может быть равно 1 мм.

6.2.1.2 Меры защиты

Должна быть обеспечена защита передвижных гирь, съемных гирь и подгоночных полостей или корпусов таких устройств.

6.2.1.3 Печать

Печать, если предусмотрена, должна быть возможной только тогда, когда передвижные шкалы или гири, или механизм наложения гирь находится в положении, соответствующем целому числу делений шкалы. Исключение составляют весы с доступными передвижными гирями или шкалами — для них печать возможна, если указатель равновесия находится примерно в половине цены деления от нормального положения.

6.2.2 Устройства с передвижными гирями

6.2.2.1 Форма отметок шкалы

Отметки шкал, у которых цена деления шкалы равна поверочному делению весов, должны быть выполнены в виде штрихов одинаковой толщины. На других — бóльших или меньших шкалах отметки должны быть выполнены в виде насечек.

6.2.2.2 Длина деления шкалы

Расстояние между отметками шкалы должно быть не менее 2 мм и должно быть достаточной длины для того, чтобы обычный инструментальный допуск при нанесении насечек или отметок шкалы не вызвал погрешности результата взвешивания, превышающей 0,2 поверочного деления.

6.2.2.3 Ограничители

Перемещение передвижных гирь и меньших шкал должно быть ограничено градуированной частью большей и меньшей шкал.

6.2.2.4 Указатели показывающего устройства

Каждая передвижная гиря должна быть связана с указателем показывающего устройства.

6.2.2.5 Устройства с передвижными гирями, к которым открыт доступ

Передвижные гири не должны содержать подвижных частей, исключение — передвижные меньшие шкалы.

В передвижных гирях не должно быть полостей, в которые случайно могли бы попасть посторонние тела.

Должны быть предусмотрены меры защиты на съемных деталях.

Должно требоваться некоторое усилие для перемещения передвижных гирь и меньших шкал.

6.2.3 Использование метрологически контролируемых гирь при снятии отсчета

Передаточное отношение должно быть в виде $10^к$, где к — целое число или нуль.

На весах, предназначенных для использования при прямой продаже населению, высота борта грузоприемной платформы должна быть не более одной десятой наибольшего размера платформы, но не более 25 мм.

6.3 Требования, предъявляемые к конструкции

6.3.1 Указатели равновесия показывающих устройств

Весы должны иметь два подвижных указателя или один подвижный указатель и фиксированную метку, соответствующее положение которых показывает нормальное положение равновесия.

На весах классов III и IIII, предназначенных для использования при прямой продаже населению, указатели показывающего устройства и отметки шкалы должны позволять видеть положение равновесия с обеих сторон весов.

6.3.2 Призмы, подушки и стопоры

6.3.2.1 Виды соединений

Рычаги должны иметь только призмы, которые должны опираться на подушки. Линия контакта призм и подушек должна быть строго прямой. Противовесы коромысла должны поворачиваться на шарнире «призма — подушка».

6.3.2.2 Призмы

Призмы должны быть установлены на рычагах таким образом, чтобы было обеспечено постоянное соотношение плеч этих рычагов. Они не должны быть ни приварены, ни припаяны.

Ребра призм одного и того же рычага должны быть практически параллельными и лежать в одной плоскости.

6.3.2.3 Подушки

Подушки не должны быть приварены или припаяны к своей опоре или держателю.

Подушки весов с передаточным механизмом и безменов должны свободно колебаться во всех направлениях на своих опорах или в держателях. На подобных весах должны быть устройства, препятствующие разъединению сочлененных частей.

6.3.2.4 Стопоры

Продольный ход призм должен быть ограничен стопорами. Точка контакта между призмой и стопорами должна находиться на продолжении линии контакта призмы и подушки.

Поверхность касания стопоров должна находиться в одной плоскости с точкой опоры призмы, и ее поверхность должна быть перпендикулярна к линии контакта призмы и подушки. Стопор не должен быть приварен или припаян к подушкам или их опоре.

6.3.3 Твердость

Контактирующие части призм, подушек, стопоров, промежуточных рычагов устройств перемещения гирь, опор промежуточных рычагов и шарниров должны иметь твердость не менее 58 по шкале Роквелла С.

6.3.4 Защитное покрытие

Защитное покрытие может быть нанесено на контактирующие части сборочных элементов, если это не приведет к изменению метрологических свойств.

6.3.5 Устройства тарирования

Весы не должны иметь устройства тарирования.

6.4 Простое равноплечее коромысло

6.4.1 Симметрия коромысла

Коромысло должно иметь две плоскости симметрии — продольную и поперечную. Оно должно находиться в состоянии равновесия с чашками или без них. Съемные части, которые могут быть одинаково использованы на концах коромысла, должны быть взаимозаменяемыми и иметь равные массы.

6.4.2 Установка нуля

Если весы класса III или IIII оснащены устройством установки нуля, то оно должно представлять собой полость под одной из чашек. Данная полость может быть защищена.

6.5 Простые коромысловые весы с соотношением плеч 1:10

6.5.1 Маркировка передаточного отношения

Передаточное отношение должно быть четко указано на весах в виде 1:10 или 1/10.

6.5.2 Симметрия коромысла

Коромысло должно иметь продольную плоскость симметрии.

6.5.3 Установка нуля

В соответствии с требованиями 6.4.2.

6.6 Простые весы с передвижными гирями (безмены)

6.6.1 Общие положения

6.6.1.1 Отметки шкалы

Отметки шкалы должны представлять собой штрихи или насечки, нанесенные либо на ребре, либо на поверхности градуированного стержня.

Минимальное расстояние между насечками — 2 мм, а между штрихами — 4 мм.

6.6.1.2 Точки опоры

Нагрузка на единицу длины рабочей поверхности призмы не должна превышать 10 кг/мм.

В подушках выемка кольцеобразной формы должна иметь диаметр, не менее чем в 1,5 раза превышающий наибольшую длину поперечного сечения призмы.

6.6.1.3 Указатель равновесия показывающего устройства

Длина указателя равновесия, считая от ребра призмы весов, должна быть не менее 1/15 длины градуированной части основной шкалы, по которой перемещается передвижная гиря.

6.6.1.4 Отличительный знак

Основная часть весов и передвижные гири в весах со съемными передвижными гирями должны иметь одну и ту же отличительную метку.

6.6.2 Весы с единственной максимальной нагрузкой

6.6.2.1 Минимальное расстояние между опорными призмами

Минимальное расстояние между опорными призмами равно:

25 мм, если максимальная нагрузка менее или равна 30 кг, и

20 мм, если максимальная нагрузка превышает 30 кг.

6.6.2.2 Градуировка

Весы должны быть градуированы от нуля до максимальной нагрузки.

6.6.2.3 Установка нуля

Если весы классов III, IIII снабжены устройством установки нуля, то оно должно быть либо в виде невыпадающего винта, либо гаечного механизма, один полный оборот которого соответствовал бы не менее 4*e*.

6.6.3 Весы с двумя значениями максимальной нагрузки

6.6.3.1 Минимальное расстояние между опорными призмами

Минимальное расстояние между опорными призмами равно:

45 мм для меньшего значения максимальной нагрузки;

20 мм для большего значения максимальной нагрузки.

6.6.3.2 Различие подвесных механизмов

Подвесной механизм весов должен отличаться от механизма для подвешивания нагрузки.

6.6.3.3 Оцифрованные шкалы

Шкалы, соответствующие каждому значению максимальной нагрузки, должны обеспечивать непрерывное взвешивание от нуля до максимальной нагрузки:

- либо без совмещения двух шкал,

- либо с частичным совмещением шкал, общая часть которых должна быть не более чем 1/5 значения максимальной нагрузки меньшей шкалы.

6.6.3.4 Цена деления шкалы

Цены деления каждой из шкал должны иметь постоянное значение.

6.6.3.5 Устройства установки нуля

Применение устройств установки нуля не допускается.

6.7 Весы Роберваля и Беранже

6.7.1 Симметрия

Симметричные съемные детали должны быть взаимозаменяемыми и иметь одинаковую массу.

6.7.2 Установка нуля

Если весы имеют устройство установки нуля, то оно должно быть выполнено в виде полости под опорой одной из чашек. Эта полость может быть защищена.

6.7.3 Длина опорных призм

На весах, имеющих простое коромысло:

- расстояние между наружными краями опорных грузоприемных (концевых) призм должно быть, по крайней мере, равно диаметру нижней части чашки;

- расстояние между наружными краями центральной опорной призмы должно быть равно, по крайней мере, 0,7 длины опорных грузоприемных призм.

Весы с двойным коромыслом (рисунок 7) должны обладать такой же стабильностью, как и весы с простым коромыслом.

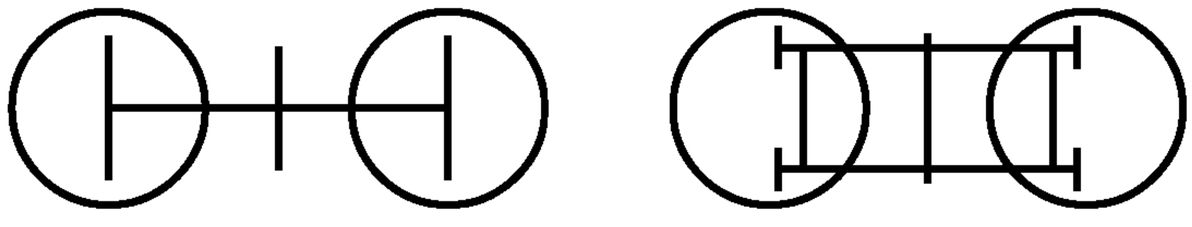


Рисунок 7 — Коромысла весов Роберваля и Беранже

6.8 Весы с передаточным механизмом

6.8.1 Максимальная нагрузка

Максимальная нагрузка Max должна быть более 30 кг.

6.8.2 Маркировка передаточного отношения

Соотношение между взвешиваемым и уравновешивающим грузами должно быть четко указано на коромысле в виде: 1:10 или 1/10.

6.8.3 Установка нуля

Весы должны иметь устройство установки нуля, которое может быть в виде:

- чашечки с сильно выпуклым колпачком или

- невыпадающего винта или гаечного механизма, один полный оборот которого соответствовал бы не менее чем четырем поверочным делениям.

6.8.4 Дополнительные уравновешивающие устройства

Если весы снабжены дополнительным устройством уравновешивания, исключающим применение гирь с небольшой массой относительно Max, то это устройство должно представлять собой градуированный безмен с передвижной гирей, максимальное влияние от применения которой не более 10 кг.

6.8.5 Арретирование коромысла

Весы должны иметь ручное устройство для арретирования коромысла, действие которого предотвращает совмещение указателей равновесия, если коромысло заблокировано.

6.8.6 Требования к деталям, выполненным из дерева

Если некоторые части весов, такие как рама, платформа или корпус, изготовлены из дерева, то оно должно быть сухим и не иметь дефектов. Деревянные детали должны быть окрашены или покрыты прочным защитным лаком.

Гвозди не должны быть использованы для окончательной сборки деревянных деталей весов.

6.9 Весы с весоизмерительным устройством, имеющим открытый доступ к передвижным гирям (типа безмена)

6.9.1 Общие положения

Должны быть соблюдены требования 6.2, касающиеся весоизмерительных устройств, имеющих открытый доступ к передвижным гирям.

6.9.2 Диапазон оцифрованной шкалы

Оцифрованная шкала весов должна позволять проводить взвешивание от нуля до максимальной нагрузки.

6.9.3 Минимальная длина деления шкалы

Длина деления i_x различных шкал (x = *1, 2, 3...*), соответствующая действительной цене деления d_x данных шкал, должна быть:

$$i_x \geq \frac{d_x}{e} 0{,}05 \text{ мм}, \quad \text{но } i_x \geq 2 \text{ мм}.$$

6.9.4 Соотношение передаточного механизма

Если весы снабжены передаточным механизмом для расширения диапазона показаний оцифрованной шкалы, то соотношение между значением массы гирь, установленных на платформе для уравновешивания нагрузки, и собственно нагрузкой должно быть 1/10 или 1/100.

Данное соотношение должно быть четко указано на коромысле рядом с платформой в виде: 1:10, 1:100 или 1/10, 1/100.

6.9.5 Установка нуля

В соответствии с требованиями 6.8.3.

6.9.6 Арретирование коромысла

В соответствии с требованиями 6.8.5.

6.9.7 Детали, выполненные из дерева

В соответствии с требованиями 6.8.6.

7 Маркировка весов и модулей

7.1 Надписи и обозначение маркировки

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

На весах должна быть нанесена следующая маркировка:

7.1.1 Маркировка, обязательная для весов всех классов точности

Маркировка, обязательная для весов всех классов точности, должна содержать:

- торговую марку изготовителя или его полное наименование (A);
- метрологические обозначения (B):
- класс точности, обозначенный римской цифрой в овальном кружке (см. примечание к 3.1.1):

- специальный (I);
- высокий (II);
- средний (III);
- обычный (IIII);

- максимальную нагрузку в виде: Max…;
- минимальную нагрузку в виде: Min…;
- поверочное деление в виде: *e* = .

7.1.2 Обязательная маркировка, если применимо:

- торговая марка или полное наименование представителя изготовителя для импортируемых весов (C);
- серийный номер (D);
- идентификационный знак на каждом блоке, если весы состоят из отдельных, но связанных между собой блоков (E);
- знак утверждения типа (F);
- дополнительные метрологические характеристики (G):
  - идентификатор программного обеспечения (обязательно для весов с программным управлением);
  - действительная цена деления шкалы, если *d* < *e*, в виде: *d* = ;
  - максимальный диапазон устройства компенсации массы тары, в виде: T = +... ;

- максимальный диапазон устройства выборки массы тары, если он отличается от Max, в виде: T = - ;
- счетное соотношение на счетных весах в соответствии с 4.17, в виде: 1:... или 1/... ;
- диапазон показаний «плюс-минус» цифровых компараторных весов, в виде: ± u_m или –... u_m /+...u_m;
(u_m размещают за единицей массы согласно 2.1);
- значение передаточного отношения между платформой для гирь и платформой для нагрузки в соответствии с 6.5.1, 6.8.2 и 6.9.4;

- специальные пределы (H):
  - предельная нагрузка, в виде Lim =...
  [если изготовитель гарантирует предельную нагрузку бóльшую, чем (Max + T)];
  - особый диапазон температур в соответствии с 3.9.2.2, в пределах которого весы соответствуют предписанным условиям нормальной работы, в виде: ...°C/...°C.

7.1.3 Дополнительная маркировка (*I*)

Дополнительная маркировка может быть, при необходимости, нанесена на весы в зависимости от их специального применения или специальных характеристик, как например:

- запрещено применять при прямой продаже населению/ при коммерческих операциях,
- должны быть применены только для: ……;
- знак поверки не гарантирует/гарантирует только: ……;
- должны быть применены только как: …… .

Дополнительные надписи могут быть нанесены либо *на русском языке,* либо в форме, соответствующей согласованным на международном уровне пиктограммам или символам.

7.1.4 Нанесение надписей и обозначений

Надписи и обозначения должны быть нестираемыми, их размер, форма и четкость должны обеспечивать легкость чтения.

Они должны быть сгруппированы в одном или двух хорошо видимых местах и выполнены либо на пластине (табличке), либо наклейке (стикере), закрепленной на весах. Допускается надписи и обозначения наносить непосредственно на поверхность какой-либо несъемной части весов. В случае использования пластин или наклеек, не разрушающихся при снятии, должна быть предусмотрена защита от снятия, например, может быть нанесен контрольный знак.

В качестве альтернативного варианта надписи и обозначения по 7.1.1(B) и 7.1.2(G) могут одновременно отображаться на дисплее с помощью программных средств в постоянном режиме либо по ручной команде. В данном случае маркировка содержит конструктивные параметры (см. T.2.8.4, 4.1.2.4 и 5.5).

Надписи: Max...,
Min...,
e..., и
d = …, если $d \neq e$,

— должны быть выполнены, по крайней мере, в одном месте и постоянно отображаться либо на дисплее, либо рядом с дисплеем в хорошо видимом месте. Вся дополнительная информация, указанная в 7.1.1(B) и 7.1.2(G), может быть отображена либо на пластине (табличке), либо одновременно отображаться на дисплее с помощью программных средств в постоянном режиме, либо по ручной команде. В данном случае маркировка содержит конструктивные параметры (см. T.2.8.4, 4.1.2.4 и 5.5).

Должна быть предусмотрена возможность опломбирования пластины (заводской таблички) с нанесенными надписями, если снятие пластины не приводит к нарушению надписей. Если пластина подлежит опломбированию, то должна быть предусмотрена возможность нанесения контрольного знака.

Приемлемое решение:

а) Маркировка Max, Min, *e* … и *d*, если $d \neq e$.

Все время, пока весы находятся во включенном состоянии, данные величины постоянно и одновременно отображаются на дисплее, служащем для индикации результата взвешивания.

Данные величины могут автоматически прокручиваться (отображаться одна за другой) на одном дисплее. Автоматическое прокручивание (не по ручной команде) рассматривают как «постоянное отображение».

b) Маркировка многоинтервальных и многодиапазонных весов

В специальных случаях некоторые надписи должны быть представлены в виде таблицы (см. примеры на рисунке 8)

Для многоинтервальных весов

Max 2/5/15 kg Min 20 g *e* = 1/2/5 g

Для весов более чем с одним диапазоном взвешивания (W1, W2)

	W1	W2
	20 kg 200 g 10 g	100 kg 1 kg 50 g

Для весов с диапазонами взвешивания разных классов

	W1 (II)	W2 (III)
Max	1000 g	5000 g
Min	1 g	40 g
e =	0,1 g	2 g
d =	0,02 g	2 g

Рисунок 8 — Примеры маркировки весов

c) Крепление

Пластина или табличка (при наличии) должна быть надежно укреплена, например с помощью заклепок или винтов, одна из заклепок должна быть выполнена из красной меди или из материала с подобными свойствами, или должен быть применен неудаляемый контрольный знак.

Должна быть предусмотрена возможность защиты головки одного винта (например, с помощью колпачка из подходящего материала, встроенного в устройство, которое не может быть демонтировано). Для этой цели могут быть применены другие соответствующие технические решения.

Пластина (табличка) может быть приклеена или нанесена методом переводного изображения, при этом она должна разрушаться при удалении.

d) Размеры букв

Высота заглавных букв должна быть не менее 2 мм.

7.1.5 Особые случаи

Требования 7.1.1 — 7.1.4 полностью распространяются на простые весы, созданные одним изготовителем.

Если изготовитель создает сложные весы или, если в создании простых или сложных весов принимают участие несколько изготовителей, то должны быть соблюдены следующие дополнительные требования.

7.1.5.1 Весы, имеющие несколько грузоприемных и весоизмерительных устройств

Каждое весоизмерительное устройство, которое соединено или может быть соединено с одним или несколькими грузоприемными устройствами, должно иметь маркировку, относящуюся к грузоприемным устройствам, а именно:

- идентификационный знак;
- максимальную нагрузку;
- минимальную нагрузку;
- поверочное деление и
- предельную нагрузку и значение диапазона устройства компенсации массы тары (если применимо).

7.1.5.2 Весы, состоящие из нескольких отдельно сконструированных основных блоков

Если основные блоки не могут быть заменены без изменения метрологических характеристик весов, то каждый блок должен иметь идентификационный знак, который должен быть повторен на маркировке.

7.1.5.3 Отдельно испытуемые модули

Для весоизмерительных датчиков приемлема маркировка, выполненная в соответствии с международной рекомендацией [12].

Для других модулей (индикаторов и взвешивающих модулей) маркировка должна соответствовать приложению С или D. Для идентификации каждый модуль должен иметь, по меньшей мере, следующую маркировку:

- обозначение типа;
- заводской номер и
- торговую марку или наименование изготовителя.

Другая информация и характеристики должны быть приведены в *описании типа средства измерений* (тип модуля, составляющие p_i предела допускаемой погрешности, *регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений,* класс точности, максимальная нагрузка Max, поверочное деление *e* и т.д.), а также в документе, прилагаемом к соответствующему модулю.

7.1.5.4 Периферийные устройства

Периферийные устройства, указанные в свидетельстве об утверждении типа, должны иметь следующие маркировочные надписи:

- обозначение типа;
- заводской номер;
- торговую марку или наименование изготовителя;
- другую информацию, если применимо.

7.2 Знак поверки

На весах должно быть предусмотрено место для нанесения знака поверки.

Место должно:

- быть таким, чтобы часть весов, на которую нанесен знак поверки, не могла быть отсоединена без нарушения знака поверки;
- позволять легко наносить знак поверки без нарушения метрологических свойств весов;
- быть видимым во время работы весов без какого-либо их перемещения.

Примечание — По техническим причинам допускается нанесение знака поверки в «скрытом» месте (например, когда весы, работающие в соединении с другим устройством, встроены в другое оборудование), если место для знака поверки легкодоступно и если на весах есть разборчивая надпись в хорошо видимом месте, которая указывает на эту маркировку, или если расположение знака поверки описано в руководстве по эксплуатации, *описании типа средства измерений* и в отчете об испытаниях.

Приемлемые решения:

Весы, на которые должен быть нанесен знак поверки, должны иметь для него специальную подложку, которая должна гарантировать сохранность знака поверки и находиться в месте, обеспечивающем указанные требования:

a) если знак поверки наносят с помощью штампа, то подложка может быть в виде полоски из подходящего металла или другого материала с подобными свойствами (например, пластик, латунь и т.д), вставляемой в пластину (табличку), закрепленную на весах. В качестве подложки под знак поверки может быть полость (углубление), расточенная в корпусе весов;

b) если знак поверки самоклеющегося типа, то для такого знака должно быть обеспечено место.

Для нанесения знака поверки на весах должно быть предусмотрено место площадью не менее 150 мм^2.

Если в качестве знака поверки используют наклейки, то место для них должно иметь форму прямоугольника со сторонами не менее 10 и 25 мм. Такие знаки должны быть долговечными при применении весов по назначению, например долговечность может быть обеспечена подходящей защитой.

8 Метрологический контроль

8.1 Формы метрологического контроля

Весы, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования, подлежат метрологическому контролю в целях установления соответствия весов требованиям настоящего стандарта.

Метрологический контроль осуществляют в формах:

- утверждения типа весов;
- первичной поверки весов;
- последующих поверок: периодической, внеочередной, инспекционной и поверки в рамках метрологической экспертизы, проводимой по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда и федеральных органов исполнительной власти;
- государственного метрологического надзора за весами и их применением.

8.2 Утверждение типа

Утверждение типа весов является обязательным, если они, в соответствии с Федеральным законом «Об обеспечении единства измерений», предназначены для применения в сфере государственного регулирования.

Весы, на которые распространяются требования 6.4 — 6.9, допускаются к первичной поверке без процедуры утверждения типа.

8.2.1 Заявка на утверждение типа

Заявитель должен предоставить документацию на весы в соответствии с [17], содержащую информацию, указанную в 8.2.1.1 и 8.2.1.2.

8.2.1.1 Метрологические характеристики:

- характеристики весов согласно 7.1;
- характеристики модулей или компонентов измерительных систем согласно 3.10.2 (модульный подход).

8.2.1.2 Описательные документы:

1 Общее описание весов, описание работы весов, область применения, разновидность весов (например, платформенные, «плюс-минус» компараторные весы, весы с печатанием этикетки с ценой)

2 Основные данные (изготовитель, класс точности, Max, Min, *e*, *n*, одно- или многоинтервальные, многодиапазонные, температурный диапазон, напряжение питания и др.)

3 Перечень описаний и характеристик всех устройств и модулей весов

4 Рисунки общего вида и деталей, влияющих на метрологические характеристики весов, включая детали блокировок, предохранительных устройств, ограничителей пределов и др.

4.1 Элементы защиты, устройства юстировки, управления и т.д. (4.1.2), защищенный доступ к установочным и юстировочным операциям (4.1.2.4)

4.2 Место для контрольных знаков, элементов безопасности, поясняющих надписей, знаков идентификации, утверждения или подтверждения типа (7.1, 7.2)

5 Описание устройств, имеющихся в весах

5.1 Вспомогательное показывающее устройство или показывающее устройство с расширением (3.4, 4.4.3, 4.13.7)

5.2 Многоцелевое использование показывающих устройств (4.4.4)

5.3 Печатающие устройства (4.4.5, 4.6.11, 4.7.3, 4.14.4, 4.16)

5.4 Запоминающее устройство (4.4.6)

5.5 Устройства установки нуля и слежения за нулем (4.5, 4.6.9, 4.13.2)

5.6 Устройства тарирования (4.6, 4.10, 4.13.3) и устройства предварительного задания массы тары (4.7, 4.13.4)

5.7 Устройство установки по уровню и индикатор уровня, датчик наклона, верхняя граница наклона (3.9.1)

5.8 Устройства арретирования (4.8, 4.13.5) и вспомогательное устройство для поверки (4.9)

5.9 Выбор диапазонов взвешивания в многодиапазонных весах (4.10)

5.10 Подключение различных грузоприемных устройств (4.11)

5.11 Интерфейсы [типы, назначение, защищенность от внешних воздействий (5.3.6)]

5.12 Периферийные устройства, такие как принтеры, вторичные дисплеи, для включения в описание типа средства измерений и для подключения к весам при испытаниях на воздействие помех (5.4.2)

5.13 Функции весов с вычислением стоимости [например, весы, используемые при прямой продаже населению (4.14), весы для самообслуживания (4.13.11), весы с печатанием этикетки с ценой (4.16)]

5.14 Другие устройства или функции, например для иных целей, чем определение массы (не являющихся объектом оценки соответствия)

5.15 Подробное описание функции стабильного равновесия [4.4.2, А.4.12 (приложение А)] весов

6 Информация, касающаяся особых случаев

6.1 Подразделение весов на модули (например, на весоизмерительные датчики, механическую систему, индикатор, дисплей), показывающее функции каждого модуля и составляющие p_i. Для модулей, которые уже утверждены, должна быть приведена ссылка *на свидетельства об утверждении типа* (3.10.2), для весоизмерительных датчиков, испытанных на соответствие международной рекомендации [12], ссылка на сертификат МОЗМ (приложение F).

6.2 Специальные условия эксплуатации (3.9.5)

6.3 Реакция весов на промахи (5.1.1, 5.2, 4.13.9)

6.4 Работа дисплея после включения (5.3.1)

7 Техническое описание, рисунки и схемы устройств, узлов и т.д., в частности:
7.1 – 7.4

7.1 Грузоприемное устройство, рычажные системы, если рычажные системы выполнены не в соответствии с (6.3.2 — 6.3.4), силопередающее устройство

7.2 Весоизмерительные датчики, если они не представлены как модули

7.3 Электрические соединительные элементы, например для связи весоизмерительных датчиков с индикатором, включая длину сигнальных линий [необходимо для испытаний на микросекундные импульсные помехи по В.3.3 (приложение В)]

7.4 Индикаторы: блок-схема, принципиальная схема, обработка данных и обмен данными через интерфейс, назначение всех клавиш клавиатуры

7.5 Декларации изготовителя, например (5.3.6.1), для защиты доступа к установкам и юстировке (4.1.2.4), для других основных программных операций

7.6 Образцы всех предусмотренных распечаток

8 Результаты испытаний, проведенных изготовителем или другими лабораториями, в протоколах [14], включая подтверждение компетенции

9 *Свидетельства* об утверждении типа или *свидетельства* о проведении отдельных испытаний модулей или других частей, упомянутых в документации, вместе с протоколами испытаний

10 Для программно-управляемых весов или модулей дополнительная документация в соответствии с 5.5.1 и 5.5.2.2 (таблица 11)

11 Рисунок или фотография весов, показывающая разновидность и местоположение знака поверки и защитного знака, необходимая для включения в *протоколы испытаний*

Орган, утверждающий тип, должен соблюдать конфиденциальность в отношении ко всей документации на весы, кроме рисунка или фотографии (по 11). Исключения допускаются с согласия изготовителя.

Примечание — Все номера пунктов в скобках относятся к разделам настоящего стандарта.

8.2.2 Испытания

Испытания весов в целях утверждения типа или в целях установления соответствия утвержденному типу проводят в соответствии с требованиями [17].

EUT, отобранные в соответствии с 3.10, должны быть представлены на испытания согласно требованиям настоящего стандарта по процедурам, указанным в приложениях А и В и в тех приложениях настоящего стандарта, которые могут быть к ним применимы.

При утверждении типа весов устанавливают соответствие пределам допускаемой погрешности весов, значение межповерочного интервала, а также при необходимости устанавливают методику поверки весов данного типа, например при использовании метода замещения по 3.7.3 и двухступенчатой поверки по 8.3.1 и др.

Уполномоченный на проведение испытаний орган на свое усмотрение и под свою ответственность может принимать результаты испытаний, выполненные заявителем для представленного типа, и сократить, соответственно, объем собственных испытаний.

Уполномоченный на проведение испытаний орган в особых случаях может потребовать от заявителя предоставления испытательных нагрузок, оборудования и персонала для проведения испытаний.

8.3 Поверка

Поверку весов осуществляют в соответствии с российским законодательством.

Результаты поверки оформляют в соответствии с требованиями [15].

При поверке, как правило, проводят внешний осмотр и выполняют испытательные процедуры, указанные в 8.3.3 и 8.3.4.

8.3.1 Первичная поверка

Первичная поверка может быть выполнена у изготовителя или в любом другом месте, при следующих условиях:

a) транспортировка к месту эксплуатации не требует демонтажа весов;

b) ввод в эксплуатацию в месте применения весов не требует их сборки или других установочных работ, которые могут повлиять на характеристики весов;

c) если учтено значение ускорения силы тяжести на месте ввода весов в эксплуатацию или если характеристики весов нечувствительны к изменениям ускорения силы тяжести.

Во всех других случаях первичная поверка должна быть проведена на месте эксплуатации весов.

Если характеристики весов чувствительны к изменениям ускорения силы тяжести, то поверка может быть проведена в два этапа, при которых на втором этапе проводят проверки гравитационно зависимых характеристик, а на первом этапе — остальные проверки. Второй этап должен быть выполнен на месте эксплуатации весов.

8.3.2 Последующие поверки

Последующие поверки допускается выполнять не на месте эксплуатации (у пользователя), если выполнены условия, приведенные в 8.3.1, перечисления а) — с).

8.3.3 Внешний осмотр

Перед испытаниями весы должны быть подвергнуты внешнему осмотру в целях:

- проверки метрологических характеристик: класса точности, Max, Min, *e*, *d*;
- идентификации программного обеспечения (при наличии);
- идентификации модулей, если применен модульный подход;
- проверки наличия обязательных надписей и расположения знака поверки и контрольных знаков (клейм, пломб и т.п.).

Если место и условия эксплуатации весов известны, то рекомендуется проверить, насколько они подходят для весов.

8.3.4 Испытательные процедуры

Испытания проводят для проверки соответствия следующим требованиям:

- 3.5.1, 3.5.3.3 и 3.5.3.4: погрешность показаний весов [А.4.4 — А.4.6 (приложение А)], пяти значений нагрузки обычно достаточно, при этом минимальная нагрузка Min должна быть включена, если Min ≥ 100 мг;
- 4.5.2 и 4.6.3: точность установки нуля устройствами установки нуля и тарирования [А.4.2.3 и А.4.6.2 (приложение А)];
- 3.6.1: сходимость [А.4.10 (приложение А), третий абзац];
- 3.6.2: нецентральная нагрузка [А.4.7 (приложение А)];
- 3.8: реагирование [А.4.8 (приложение А)] (кроме весов с цифровой индикацией);
- 4.18: наклон для передвижных весов [А.5.1.3 (приложение А)];
- 6.1: чувствительность весов с неавтоматическим установлением показаний [А.4.9 (приложение А)].

В особых случаях, например при необычной конструкции, при сомнительных результатах или, если указано *в методике поверки на весы,* могут быть проведены другие испытания.

Уполномоченный орган на проведение испытаний в особых случаях может потребовать от заявителя предоставления испытательных нагрузок, оборудования и персонала для проведения испытаний (3.7).

8.4 Государственный метрологический надзор

Государственный метрологический надзор осуществляют за соблюдением обязательных требований в сфере государственного регулирования к единицам величин и к весам неавтоматического действия, при их выпуске в обращение, продаже и эксплуатации в соответствии с требованиями [18].

9 Нормативные ссылки

(Настоящий дополнительный раздел обусловлен требованиями национальной стандартизации.)

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51317.4.2 — 99 (МЭК 61000-4-2—95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний [МЭК 61000-4-2 (1995-01) изд. 1 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 2. Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам», MOD]
ГОСТ Р 51317.4.3 — 2006 (МЭК 61000-4-3:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний [МЭК 61000-4-3:2006 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к излученному радиочастотному электромагнитному полю», MOD]
ГОСТ Р 51317.4.4 — 2007 (МЭК 61000-4-4:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний [МЭК 61000-4-4:2004 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам / пачкам», MOD]
ГОСТ Р 51317.4.5 — 99 (МЭК 61000-4-5—95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний [МЭК 61000-4-5 (1995-02), изд. 1 «Электромагнитная совмести-

	мость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 5. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии», MOD]
ГОСТ Р 51317.4.6 — 99 (МЭК 61000-4-6—96)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний [МЭК 61000-4-6 (1996-03), изд. 1 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 6. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями, MOD]
ГОСТ Р 51317.4.11 — 2007 (МЭК 61000-4-11:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний [МЭК 61000-4-11:2004 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения», MOD]
ГОСТ 12.2.003 — 91	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 7328 — 2001	Гири. Общие технические условия
ГОСТ 28498 — 90	Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний
ГОСТ 30129 — 96	Датчики весоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования

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

Приложение А
(обязательное)

Методы испытаний весов

А.1 Экспертиза документации (8.2.1)

Рассмотрение предоставленной документации, включая необходимые фотографии, рисунки, соответствующие технические характеристики основных компонентов и т.д., проводят в целях подтверждения правильности и соответствия установленным требованиям. При этом проводят экспертизу руководства по эксплуатации весов или равнозначного ему документа.

А.2 Сличение конструкции с документацией (8.2.2)

Оценку различных устройств весов для подтверждения их соответствия документации проводят с учетом требований 3.10.

А.3 Первоначальная оценка

А.3.1 Метрологические характеристики

Записывают метрологические характеристики в протокол по форме, приведенной в [14].

А.3.2 Надписи и обозначения маркировки (7.1)

Проверяют надписи и обозначения маркировки по контрольному листу, приведенному в [14].

А.3.3 Нанесение знака поверки и защита (4.1.2.4 и 7.2)

Проверяют место нанесения знака поверки и защитных средств по контрольному листу [14].

А.4 Эксплуатационные испытания

А.4.1 Общие условия

А.4.1.1 Нормальные условия испытаний (3.5.3.1)

Погрешности должны быть определены при нормальных условиях испытаний. При оценке влияния одного фактора все остальные факторы должны оставаться относительно постоянными при значениях, близких к нормальным.

Для весов класса точности I должны быть внесены все необходимые поправки на влияющие факторы, действующие на испытательную нагрузку, например влияние выталкивающей силы окружающего воздуха.

А.4.1.2 Температура

Испытания должны быть проведены при стабильной температуре окружающей среды, как правило, при нормальной температуре, если не обусловлено другое.

Температуру считают стабильной, если разность между крайними значениями температуры, отмеченными во время испытания, не превышает 1/5 температурного диапазона данных весов, но не более 5 °С (2 °С в случае испытаний на ползучесть) и скорость изменения температуры не превышает 5 °С/ ч.

А.4.1.3 Электропитание

Весы, использующие электрический источник питания, как правило, должны быть подключены к электросети или устройству электропитания и должны оставаться включенными на протяжении испытания.

А.4.1.4 Нормальное положение перед испытаниями

Весы, чувствительные к наклону, должны быть установлены по уровню в нормальное положение.

А.4.1.5 Автоматическая установка нуля и слежение за нулем

Во время испытаний допускается отключение устройства установки нуля или /и слежения за нулем или вывод данных устройств из рабочего диапазона с помощью небольшой нагрузки, например 10*е*.

При некоторых испытаниях, когда должно (или не должно) работать устройство автоматической установки нуля или слежения за нулем, в протоколе испытания должна быть приведена соответствующая запись.

А.4.1.6 Показание с действительной ценой деления шкалы меньшей чем *е*

Если весы с цифровой индикацией имеют устройство для считывания показания с действительной ценой деления, меньшей чем значение поверочного деления *е* (не более 0,2*е*), то это устройство может быть использовано для определения погрешности. Если такое устройство используют, то в протоколах испытаний это должно быть отмечено.

А.4.1.7 Использование имитирующего устройства для испытаний модулей (3.10.2 и 3.7.1)

Точность определения характеристик модуля с использованием имитирующего устройства должна быть не хуже, чем при определении погрешностей весов в целом с использованием эталонных гирь. Характеристики модуля проверяют на соответствие пределам допускаемой погрешности модуля. В протоколах испытаний должны быть отмечено о применении имитирующего устройства и приведена схема прослеживаемости.

А.4.1.8 Юстировка (4.1.2.5)

Полуавтоматическое устройство для юстировки должно быть использовано только один раз перед первым испытанием.

Весы класса I, если возможно, следует юстировать перед каждым испытанием в соответствии с руководством по эксплуатации.

Примечание — Испытания на воздействие температуры А.5.3.1 рассматривают как одно испытание.

А.4.1.9 Восстанавливаемость

После каждого испытания, перед началом следующего, весы необходимо выдержать в течение периода времени, достаточного для их восстановления.

А.4.1.10 Предварительное нагружение

Перед каждым испытанием, связанным со взвешиванием, весы должны быть нагружены до Max или до предельного значения, если это предписано, за исключением испытаний по А.5.2 и А.5.3.2.

Если весоизмерительные датчики испытывают отдельно, то предварительное нагружение должно быть проведено в соответствии с рекомендацией [12].

А.4.1.11 Многодиапазонные весы

Каждый диапазон должен быть испытан как самостоятельные весы. Для весов с автоматическим переключением диапазонов допускается объединение отдельных испытаний.

А.4.2 Контроль нуля

А.4.2.1 Диапазон установки нуля (4.5.1)

А.4.2.1.1 Первоначальная установка нуля

При пустом грузоприемном устройстве устанавливают нулевое показание весов. Помещают гири на грузоприемное устройство, выключают весы и снова включают. Увеличивая каждый раз массу гирь, продолжают процесс выключения, а затем включения до тех пор, пока не перестанут устанавливаться нулевые показания после включения весов.

Наибольшая нагрузка (масса гирь), при которой еще устанавливаются нулевые показания после включения весов, является положительной частью диапазона первоначальной установки нуля.

Снимают гири с грузоприемного устройства и устанавливают показания на нуль. Затем снимают непосредственно грузоприемное устройство (платформу) весов. Отключают и снова включают весы. Если установились нулевые показания, то массу грузоприемного устройства рассматривают как отрицательную часть диапазона первоначальной установки нуля.

Если не устанавливаются нулевые показания при снятом грузоприемном устройстве, то добавляют гири на чувствительную часть весов (например, место, на котором расположено грузоприемное устройство) до тех пор, пока весы после включения не покажут нуль.

Затем снимают гири, каждый раз после снятия очередной гири выключая и включая весы.

Наибольшая нагрузка, которая может быть снята и при которой еще возможно установление нулевых показаний весов после включения, является отрицательной частью диапазона первоначальной установки нуля.

Диапазон первоначальной установки нуля является суммой положительной и отрицательной частей. Если грузоприемное устройство не может быть легко снято, то за диапазон первоначальной установки нуля принимают только положительную часть.

А.4.2.1.2 Неавтоматическая и полуавтоматическая установка нуля

Это испытание проводят так же, как описано в А.4.2.1.1, за исключением того, что используют средства установки нуля вместо выключения и включения весов.

А.4.2.1.3 Автоматическая установка нуля

Снимают грузоприемное устройство, как описано в А.4.2.1.1, и нагружают весы гирями до установления нулевого показания.

Снимают постепенно гири и после каждой снятой гири дают время для срабатывания устройства автоматической установки нуля, чтобы убедиться, возвращаются ли весы к нулю автоматически. Повторяют операцию до тех пор, пока показания весов не перестанут возвращаться к нулю автоматически.

Наибольшая нагрузка (масса), которая может быть снята, но при которой весы остаются в состоянии автоматического возврата к нулю, является диапазоном автоматической установки нуля.

Если грузоприемное устройство не может быть легко снято, то нагружают весы дополнительными гирями и устанавливают нулевое показание с помощью другого устройства установки нуля, если в весах таковое имеется. Затем постепенно снимают гири, но при этом контролируют, происходит ли автоматическая установка показаний весов на нуль. Наибольшая нагрузка (масса), которая может быть снята, но при которой нулевое показание весов устанавливается автоматически, является диапазоном автоматической установки нуля.

А.4.2.2 Устройство индикации отклонения от нуля (4.5.5)

Показание весов с цифровой индикацией и устройством индикации отклонения от нуля настраивают примерно на одно деление ниже нуля. Затем, добавляя гири, эквивалентные, например, одной десятой цены деления, определяют диапазон, в котором устройство покажет отклонение от нуля.

А.4.2.3 Точность установки нуля (4.5.2)

Испытание может быть совмещено с А.4.4.1.

А.4.2.3.1 Неавтоматическая и полуавтоматическая установка нуля

Погрешность устройства установки нуля определяют путем первоначального нагружения весов как можно ближе к точке изменения показания, затем установки показания весов на нуль с помощью устройства установки на нуль и определения дополнительной нагрузки, при которой произойдет изменение показания на одно деление выше нуля. Погрешность установки нуля вычисляют в соответствии с А.4.4.3.

А.4.2.3.2 Автоматическая установка нуля или слежение за нулем

Показание выводят за пределы автоматического диапазона (например, нагружением до 10*e*). Затем определяют дополнительную нагрузку, при которой показание увеличивается на одну цену деления по отношению к предыдущему, и вычисляют погрешность в соответствии с А.4.4.3. Допускается считать, что погрешность при нулевой нагрузке равна погрешности при данной нагрузке (10*e*).

А.4.3 Установка нуля перед нагружением

Для весов с цифровой индикацией установку нулевого показания или определение нулевой точки осуществляют следующим образом:

а) в весах с неавтоматической установкой нуля гири, равные по массе половине цены деления шкалы, помещают на грузоприемное устройство и настраивают весы таким образом, чтобы показания изменялись между нулем и одним делением. Затем снимают гири с грузоприемного устройства. Центральное положение нулевой точки установлено;

b) в весах с полуавтоматической или автоматической установкой нуля или устройством слежения за нулем отклонение от нуля определяют в соответствии с А.4.2.3.

А.4.4 Определение погрешности показаний при взвешиваниях

А.4.4.1 Испытание на взвешивание

Устанавливают испытательные нагрузки (гири) от нуля до Max и обратно. Для определения первоначальной основной погрешности используют не менее 10 различных испытательных нагрузок, для других испытаний на взвешивание — не менее пяти нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя Max и Min (только если Min ≥ 100 мг), а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение пределов допускаемой погрешности.

При проведении испытаний в целях утверждения типа нагрузка (масса) должна постепенно возрастать при нагружении или постепенно уменьшаться при разгружении. Рекомендуется применять данное правило, насколько это возможно, для аналогичных операций *при проведении метрологического контроля* (8.1).

Если в весах есть устройство автоматической установки нуля или устройство слежения за нулем, то оно может быть включено во время проведения испытаний, за исключением испытаний на воздействие температуры. Погрешность установки нуля определяют в соответствии с А.4.2.3.2.

А.4.4.2 Дополнительное испытание на взвешивание (4.5.1)

Весы, у которых диапазон устройства первоначальной установки нуля превышает значение 20 % Max, должны быть подвергнуты дополнительному испытанию на взвешивание. При этом нулевой точкой диапазона взвешивания весов служит верхняя граница диапазона устройства первоначальной установки нуля.

А.4.4.3 Оценка погрешности (А.4.1.6)

Если весы с цифровой индикацией не снабжены показывающим устройством с меньшим делением шкалы (не более 0,2*e*), то определяют показание весов перед округлением, отмечая точки, в которых показания изменяются.

При нагрузке L, установленной на грузоприемное устройство, записывают соответствующее показание I. Добавляют гири массой, равной, например 0,1*e*, до тех пор, пока показание весов не возрастет однозначно на одно деление: ($I + e$). При дополнительной нагрузке ΔL, установленной на грузоприемное устройство, показание P перед округлением определяют по формуле

$$P = I + l/2\,e - \Delta L.$$

Погрешность показания перед округлением определяют по формуле

$$E = P - L = I + l/2\,e - \Delta L - L.$$

Скорректированную погрешность перед округлением определяют по формуле

$$E_c = E - E_0 \le \text{mpe},$$

где E_0 — погрешность, при нулевом показании или нагрузке, близкой к нулю (например, 10*e*).

Пример — Весы с поверочным делением e = 5 г нагружают массой 1 кг, и показание при этом составляет 1000 г. После последовательного добавления гирь массой по 0,5 г показание изменяется с 1000 г до 1005 г при добавленной дополнительной нагрузке 1,5 г. Вводя эти данные в вышеприведенную формулу, получают

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

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

$$E = (1001 - 1000) = +1 \text{ г}.$$

Если погрешность при нуле, вычисленная ранее, была E_0 = + 0,5 г, то скорректированная погрешность

$$E_c = +1 - (0{,}5) = +0{,}5 \text{ г}.$$

При испытаниях по А.4.2.3 и А.4.11.1 погрешность должна быть определена с достаточной точностью в соответствии с установленными допусками.

Примечание — Вышеприведенные описание и формулы действительны также для многоинтервальных весов. Если нагрузка L и показание I находятся в разных диапазонах взвешивания, то:

- установка дополнительных гирь ΔL должна быть проведена с шагом $0{,}1e_i$,
- в вышеприведенном уравнении $E = P - L = ...$ член $0{,}5e$ должен быть $0{,}5e_i$ или $0{,}5e_{i+1}$ в соответствии с поддиапазоном взвешивания, в котором появляется показание ($I + e$).

Приведенные выше формулы справедливы для весов, у которых $e = d$. Если $e = 2d$, то в формулах поверочное деление e должно быть заменено на цену деления d.

Примечание — Включенный абзац носит поясняющий характер.

А.4.4.4 Испытание модулей

При испытании отдельных модулей необходимо предусмотреть возможность определения погрешностей модулей с небольшой неопределенностью, соответствующей выбранным долям mpe либо с помощью показывающего устройства с ценой деления, меньшей чем $(1/5)p_ie$, либо с исключением погрешностей округления (через точки, в которых происходит изменение показания) с неопределенностью меньшей чем $(1/5)p_ie$.

А.4.4.5 Испытание «на взвешивание» методом замещения (3.7.3)

Метод замещения может быть использован только при проведении поверки на месте эксплуатации с учетом А.4.4.1.

Определяют число разрешенных замещений согласно 3.7.3.

Проверяют сходимость при нагрузке около значения, при котором проведено замещение, помещая ее трижды на грузоприемную платформу. Результаты проверки сходимости (А.4.10) могут быть использованы, если испытательные нагрузки сопоставимы.

Устанавливают испытательные нагрузки от нуля до максимального значения, которое позволяют получить имеющиеся эталонные гири.

Определяют погрешность (А.4.4.3) и затем снимают гири до показания ненагруженных весов или, в случае весов с устройством слежения за нулем, до достижения показания, соответствующего $10e$.

Заменяют предыдущие гири замещающим материалом таким образом, чтобы была достигнута та же точка изменения показания, которая была отмечена при определении погрешности. Повторяют вышеизложенную процедуру, пока общая нагрузка не достигнет Max весов.

Разгружают весы в обратном порядке до нуля, т.е. снимают гири до точки изменения показания. Возвращают гири обратно и снимают замещающий материал, пока не будет достигнута та же точка. Повторяют данную процедуру до получения показания при нулевой нагрузке.

Могут быть применены другие эквивалентные процедуры.

А.4.5 Весы с несколькими показывающими устройствами (3.6.3)

Если весы имеют несколько показывающих устройств, то во время испытаний, описанных в А.4.4, показания этих устройств следует сравнивать.

А.4.6 Определение погрешности показаний при работе устройства тарирования

А.4.6.1 Испытание на взвешивание (3.5.3.3)

Испытания на взвешивание (нагружение и разгружение согласно А.4.4.1) должны быть проведены с разными значениями массы тары. Следует выбирать не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение, близкое к Min (если Min $\geq$ 100 мг), значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение, близкое к наибольшей возможной массе нетто.

Весы с устройством выборки массы тары испытывают при одном значении массы тары, лежащем между 1/3 и 2/3 максимального значения массы тары; весы с устройством компенсации массы тары — при двух значениях массы тары, близких к 1/3 и 3/3 максимального значения компенсируемой массы тары.

При поверке весов практическая проверка может быть заменена другой подходящей процедурой, например вычислением или графическим методом. Имитируют работу устройства уравновешивания тары путем перемещения пределов погрешности (mpe) в любые точки на кривой погрешности (кривая должна быть построена по результатам испытания на взвешивание) или проверяют, находятся ли каждые точки кривой погрешности и гистерезиса внутри пределов допускаемой погрешности (mpe).

Если весы снабжены устройством автоматической установки нуля или слежения за нулем, оно может быть включено во время проведения испытаний. В этом случае погрешность установки нуля определяют согласно А.4.2.3.2.

А.4.6.2 Точность устройства тарирования (4.6.3)

Эта проверка может быть совмещена с А.4.6.1.

Точность устройства тарирования должна быть определена тем же способом, что при испытаниях, описанных в А.4.2.3 с установкой показания на нуль с помощью устройства тарирования.

А.4.6.3 Устройство взвешивания тары (3.5.3.4 и 3.6.3)

Если весы имеют устройство взвешивания тары, то должны быть сравнены результаты при одинаковой нагрузке (таре), полученные с помощью устройства взвешивания тары и показывающего устройства весов.

А.4.7 Определение погрешности показаний при нецентральном положении нагрузки (3.6.2)

Предпочтительнее использовать гири большей массы, чем несколько маленьких гирь. Маленькие гири устанавливают сверху на большие, при этом следует избегать чрезмерного нагромождения гирь в сегменте, в котором проводят измерение. Нагрузка должна быть установлена по центру сегмента при использовании одной гири и равномерно по сегменту при использовании нескольких небольших гирь. Достаточно прикладывать нагрузку только в сегментах, исключая центр грузоприемного устройства.

Примечание — Если весы сконструированы так, что нагрузки могут быть приложены различными способами, допускается проведение более одного испытания из описанных в А.4.7.1 — А.4.7.5.

Место приложения нагрузки должно быть указано на рисунке в отчете об испытаниях [14].

Погрешность при каждом положении нагрузки определяют в соответствии с А.4.4.3. Перед этим каждый раз определяют погрешность установки нуля E_0, используемой для коррекции погрешности показаний. Как правило, достаточно определить погрешность установки нуля в самом начале измерений, но в особых случаях (для весов специального I класса точности, весов с большим разрешением и т.д.) рекомендуется определять погрешность установки нуля перед каждым нецентральным нагружением. В случае превышения mpe проверка установки нуля необходима перед каждым нагружением.

Если в весах есть автоматическое устройство установки нуля или устройство слежения за нулем, то оно может работать во время следующих испытаний.

Примечание — Если условия работы весов таковы, что нецентральное нагружение невозможно, то данное испытание не проводят.

А.4.7.1 Весы с грузоприемным устройством, имеющим не более четырех точек опоры

Четыре сегмента, равных приблизительно одной четвертой части поверхности грузоприемного устройства, нагружают поочередно (в соответствии с представленным эскизом на рисунке 9 или ему подобным).

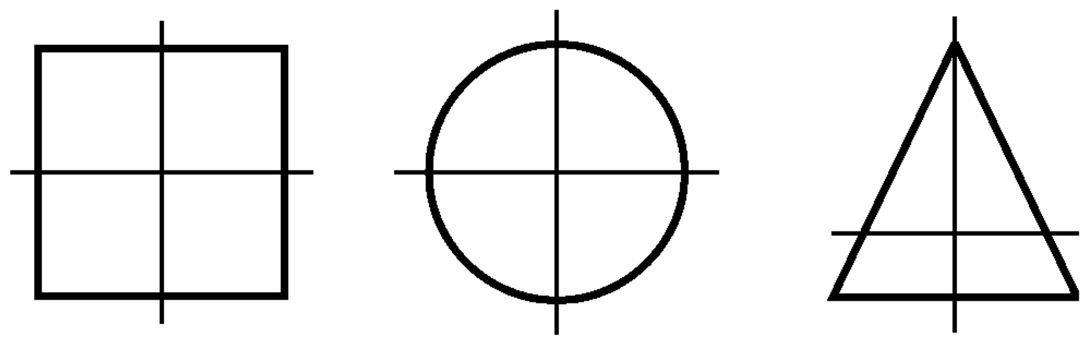


Рисунок 9 — Формы грузоприемных устройств

Примеры — Грузоприемное устройство, передающее силу от нагрузки

- непосредственно на один весоизмерительный датчик, — имеет одну точку опоры;

- непосредственно на три весоизмерительных датчика, — имеет три точки опоры;

- с помощью четырех механически связанных элементов на рычажные механизмы, — имеет четыре точки опоры.

А.4.7.2 Весы с грузоприемным устройством, имеющим более четырех опор

Нагрузка должна быть приложена над каждой опорой на площади поверхности, равной $1/n$ площади поверхности грузоприемного устройства, где n — число опор.

Если две опоры расположены слишком близко друг от друга, то для того, чтобы нагрузка была распределена как указано выше, она должна быть удвоена и распределена на удвоенной площади поверхности симметрично относительно оси, соединяющей обе опоры.

А.4.7.3 Весы со специальными грузоприемными устройствами (резервуар, бункер и т. д.)

Нагрузка должна быть приложена к каждой опоре.

А.4.7.4 Весы для взвешивания прокатывающихся по грузоприемному устройству грузов (3.6.2.4)

Нагрузка должна быть установлена на различные участки грузоприемного устройства: в начале, в середине и в конце при нормальном направлении движения. Нагружение различных зон должно быть повторено и в обратном направлении, если применимо. Перед измерениями в обратном направлении погрешность установки нуля должна быть определена снова. Если грузоприемное устройство состоит из различных секций, то испытывают каждую секцию.

А.4.7.5 Передвижные весы

При возможности применения должны действовать А.4.7 и А.4.7.1 — А.4.7.4. Если такая возможность не предусмотрена, то положение испытательных нагрузок должно быть определено в соответствии со способом нагружения в эксплуатации.

А.4.8 Испытание на реагирование (3.8)

Следующие испытания должны быть выполнены для трех различных нагрузок, например Min, 1/2 Max и Max.

А.4.8.1 Весы с неавтоматическим установлением показаний и весы с аналоговой индикацией

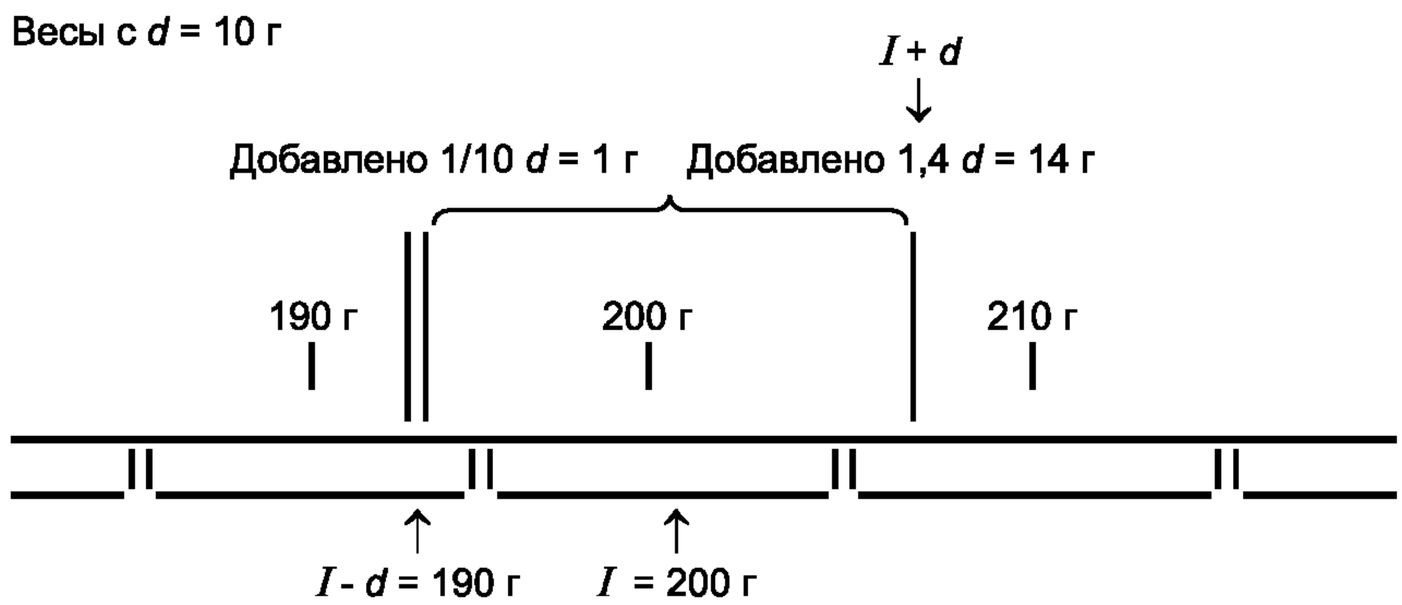
Для весов с неавтоматическим установлением показаний плавное снятие или установка на весы, находящиеся в состоянии равновесия, дополнительных гирь массой, равной 0,4 абсолютного значения предела допускаемой погрешности при данной нагрузке, но не менее 1 мг, должна вызывать заметное смещение указателя показывающего устройства.

Для весов с автоматическим и полуавтоматическим установлением показаний и аналоговой индикацией плавное снятие или установка на весы, находящиеся в состоянии равновесия, дополнительных гирь массой, равной абсолютному значению предела допускаемой погрешности весов при данной нагрузке, но не менее 1 мг, должна вызывать постоянное смещение указателя показывающего устройства на значение, большее или равное 0,7 массы дополнительных гирь.

А.4.8.2 Весы с цифровой индикацией

Проверку проводят только при испытаниях типа и для весов с $d \geq 5$ мг.

Нагрузку и дополнительные гири (10 гирь каждая массой 1/10d) размещают на грузоприемном устройстве. Затем постепенно снимают дополнительные гири до тех пор, пока показание I не уменьшится четко на одно деление и станет равным ($I - d$). Помещают одну из снятых гирь обратно на грузоприемное устройство, а затем плавно устанавливают нагрузку, равную 1,4d. Показание должно увеличиться на одно деление и стать равным ($I + d$). Пример приведен на рисунке 10.



Сняли дополнительные гири, показание стало: $I - d$ = 190 г.
Вернули одну гирю 1/10 d = 1 г, а затем положили 1,4 d = 14 г.
Показание должно быть: $I + d$ = 210 г.

Рисунок 10 — Реагирование весов на дополнительные гири

А.4.9 Проверка чувствительности весов с неавтоматическим установлением показаний (6.1)

Во время испытания грузоприемное устройство не должно быть заблокировано (весы должны находиться в режиме взвешивания). Дополнительные гири массой, равной значению предела допускаемой погрешности для приложенной нагрузки (нуля или Max), должны быть помещены на грузоприемное устройство. Для весов с демпфированием дополнительные гири следует устанавливать с легким нажимом. Линейное расстояние между средними точками этого отсчета и отсчета без дополнительных гирь должно быть принято за постоянное смещение показания.

Это постоянное смещение показания должно быть не менее:

1 мм для весов классов I и II ;
2 мм для весов классов III и IIII с Max ≤ 30 кг;
5 мм для весов классов III и IIII с Max > 30 кг.

А.4.10 Испытания на сходимость (3.6.1)

При испытаниях в целях утверждения типа должны быть проведены две серии взвешиваний: одна — с нагрузкой около 50 % , другая — с нагрузкой, близкой к 100 % Max. Для весов с Max менее 1000 кг каждая серия должна состоять из 10 взвешиваний. В других случаях каждая серия должна состоять не менее чем из трех взвешиваний. Считывания следует проводить, когда весы нагружены и когда разгруженные весы возвращаются к положению равновесия между взвешиваниями. В случае отклонения показания весов от нуля между взвешиваниями показания должны быть установлены на нуль без определения погрешности. Действительное положение нуля между взвешиваниями не определяют.

Если весы снабжены автоматическим устройством установки на нуль или устройством слежения за нулем, это устройство должно находиться в действии во время испытания.

При поверке весов достаточно серии взвешиваний с нагрузкой, приблизительно равной 0,8 Max. Следует проводить три взвешивания для весов классов точности III и IIII или шесть взвешиваний — для весов классов точности I и II.

А.4.11 Определение изменения показаний весов во времени (только для весов класса II, III или IIII)

А.4.11.1 Испытание на ползучесть (3.9.4.1)

Нагружают весы нагрузкой (массой), близкой к значению Max. Как только показание станет стабильным, снимают отсчет, затем записывают показания нагруженных весов в течение 4 ч. Во время проведения испытания температура в помещении не должна изменяться более чем на 2 °С.

Испытание может быть прекращено через 30 мин, если показание изменилось менее чем на 0,5*е* в течение первых 30 мин и если разность показаний между 15-й и 30-й минутами менее 0,2*е*.

А.4.11.2 Испытания на невозврат к нулю (3.9.4.2)

Определяют разность показаний ненагруженных весов до и после их выдержки под нагрузкой, близкой к Max, в течение 30 мин. Отсчеты снимают только после того, как показания стабилизируются.

Для многодиапазонных весов считывание показаний ненагруженных весов должно быть проведено в течение следующих 5 мин после стабилизации показаний.

Если весы снабжены автоматическим устройством установки нуля или слежения за нулем, то они должны быть отключены во время испытания.

А.4.12 Испытания на стабильность равновесия (4.4.2)

Проверяют документацию изготовителя с целью установить, достаточно ли подробно описаны следующие функции стабильного равновесия:

- основной принцип, функционирование и критерий стабильного равновесия;
- все регулируемые и нерегулируемые параметры стабильного равновесия (период, число циклов измерений и т.д.);
- защита этих параметров;
- определение наиболее критической регулировки стабильного равновесия (худший случай). Оно должно включать в себя все возможные варианты для данного типа.

Испытание на стабильность равновесия проводят с наиболее критичной регулировкой (худший случай) и проверяют, что распечатка (или запоминание) невозможны при отсутствии стабильного равновесия.

Проверяют, что при непрерывном нарушении равновесия никакие функции не могут быть выполнены, т.е. печать, запоминание, операции установки нуля и тарирования.

Нагружают весы до 50 % Max или до нагрузки, включенной в диапазон действия соответствующей функции. Вручную выводят весы из состояния равновесия и сразу подают команду на печать, сохранение данных или выполнение другой функции. В случае выполнения печати или сохранения данных снимают показания еще в течение 5 с после распечатки. Стабильное равновесие считают достигнутым, когда показано не более двух соседних значений, одно из которых распечатано. Для весов с отличающимся делением шкалы все изложенное в данном пункте применимо к *е*, а не к *d*.

При проверке выполнения операций установки нуля или тарирования проверяют точность работы устройств в соответствии с А.4.2.3 и А.4.6.2. Это испытание выполняют пять раз.

В случае весов, установленных на транспортном средстве, встроенных в транспортное средство, или передвижных весов испытания выполняют с обычной рабочей нагрузкой. В весах, находящихся в движении, либо в соответствии с критерием стабильности по 4.4.2 запрещены любые операции по взвешиванию, либо критерий стабильности по 4.4.2 выполняется. В случае применения весов для взвешивания жидких продуктов в транспортном средстве испытания должны быть выполнены при условиях, когда транспортное средство остановлено сразу перед испытанием так, что либо в соответствии с критерием стабильности по 4.4.2 запрещены любые операции по взвешиванию, либо критерий стабильности по 4.4.2 выполняется.

А.4.13 Дополнительные испытания портативных платформенных весов (4.19)

Примечание — Большое разнообразие конструкций и областей применения портативных весов принципиально не позволяет определить единообразные испытательные процедуры. Могут быть различные требования, условия и технические характеристики, зависящие от конструкции, области применения, а также от метрологических требований (например, класса точности). Они должны быть указаны *в отчете об испытаниях [14].* А.4.13 представляет только некоторые основные идеи относительно того, как правильно испытывать портативные весы.

При испытаниях в целях утверждения типа проводят следующие процедуры:

- на месте, согласованном с изготовителем:
- проверяют ровность площадки, на которой устанавливают весы (все точки опор платформы должны быть на одном и том же уровне), и после этого выполняют испытание на взвешивание и испытание на нецентральное нагружение, и
- реализуют несколько площадок под весы, не отвечающих требованиям ровности (значения этих отклонений должны быть равны пределам, указанным изготовителем), и в каждом случае выполняют испытание на нецентральное нагружение;
- на месте эксплуатации:
- проверяют соответствие требованиям для поверхностей, на которых устанавливают весы, и
- проверяют установку и выполняют испытания для установления соответствия метрологическим требованиям.

А.5 Влияющие факторы

А.5.1 Наклон (только для весов классов II, III и IIII) (3.9.1.1)

Весы наклоняют в продольном направлении вперед и назад и из стороны в сторону в поперечном направлении.

На практике испытания (без нагрузки и с нагрузкой), описанные в А.5.1.1.1 и А.5.1.1.2, могут быть объединены следующим образом.

После установки показания на нуль в нормальном (ненаклоненном) положении определяют показания (до округления) при нулевой нагрузке и при двух испытательных нагрузках. Затем весы разгружают и наклоняют (без новой установки на нуль), после чего определяют показание при нулевой нагрузке и при двух испытательных нагрузках. Эту процедуру повторяют для каждого направления наклона.

Для определения влияния наклона на нагруженные весы показания, полученные для каждого наклона, должны быть скорректированы на показание ненагруженных весов, которое весы имели до нагружения (отклонение от нуля).

Если весы снабжены автоматическим устройством установки нуля или слежения за нулем, то они не должны находиться в действии во время испытания.

А.5.1.1 Весы с индикатором уровня или автоматическим датчиком наклона (3.9.1.1)

А.5.1.1.1 Наклон весов без нагрузки

Показание весов устанавливают на нуль в их нормальном положении (без наклона). Затем весы наклоняют в продольном направлении до 2/1000 или до предельного значения индикатора уровня в зависимости от того, какое из них больше. Записывают показание ненагруженных весов. Испытание повторяют для поперечного направления.

А.5.1.1.2 Наклон весов с нагрузкой

Показание весов устанавливают на нуль в их нормальном положении и затем выполняют два взвешивания с нагрузкой, близкой к ее наименьшему значению, при котором изменяется предел допускаемой погрешности, и с нагрузкой, близкой к Max. После этого разгружают весы, наклоняют в продольном направлении (вперед и назад) и показание весов устанавливают на нуль. Наклон должен быть выполнен до предельного значения индикатора уровня. Выполняют взвешивания с теми же двумя нагрузками. Повторяют те же операции при поперечных направлениях наклона.

А.5.1.2 Весы без индикатора уровня и автоматического датчика наклона

[3.9.1.1, перечисление d) и 4.18.1]

Для весов, чувствительных к наклону и не снабженных ни индикатором уровня, ни автоматическим датчиком наклона, должны быть выполнены испытания в соответствии с А.5.1.1 с наклоном 50/1000 или для весов с автоматическим датчиком наклона — с наклоном, равным предельному значению, заданному изготовителем.

А 5.1.3 Передвижные весы, используемые вне помещений, на открытой местности

[3.9.1.1, перечисление d) и 4.18.1]

Заявителем должны быть предоставлены соответствующие грузоприемные устройства для приложения испытательных нагрузок.

Испытание на наклон должно быть выполнено при предельном значении наклона.

Весы следует наклонять как в продольном направлении вперед и назад, так и из стороны в сторону в поперечном направлении.

Функциональные испытания должны быть выполнены для установления правильности работы датчика наклона или средства для индикации превышения предельного значения наклона при поступлении сигнала о том, что максимально допустимый наклон достигнут или превышен (например, отключается дисплей, появляется сигнал ошибки, подается световой сигнал) и выдан запрет на передачу и печать результатов взвешивания.

Испытание следует выполнять вблизи положения, при котором отключится индикация или появится сигнал о превышении угла наклона (например, мигание индикации, сообщение об ошибке и т.п.) — для автоматического датчика наклона, или вблизи наклона, при котором грузоприемное устройство соприкасается с несущей рамой транспортного средства (с карданным подвесом), что является предельным значением наклона.

Если весы снабжены устройством автоматической установки нуля или слежения за нулем, то такое устройство не должно быть в действии.

Весы должны быть испытаны в соответствии с А.5.1 и А.5.1.1 или А.5.1.2.

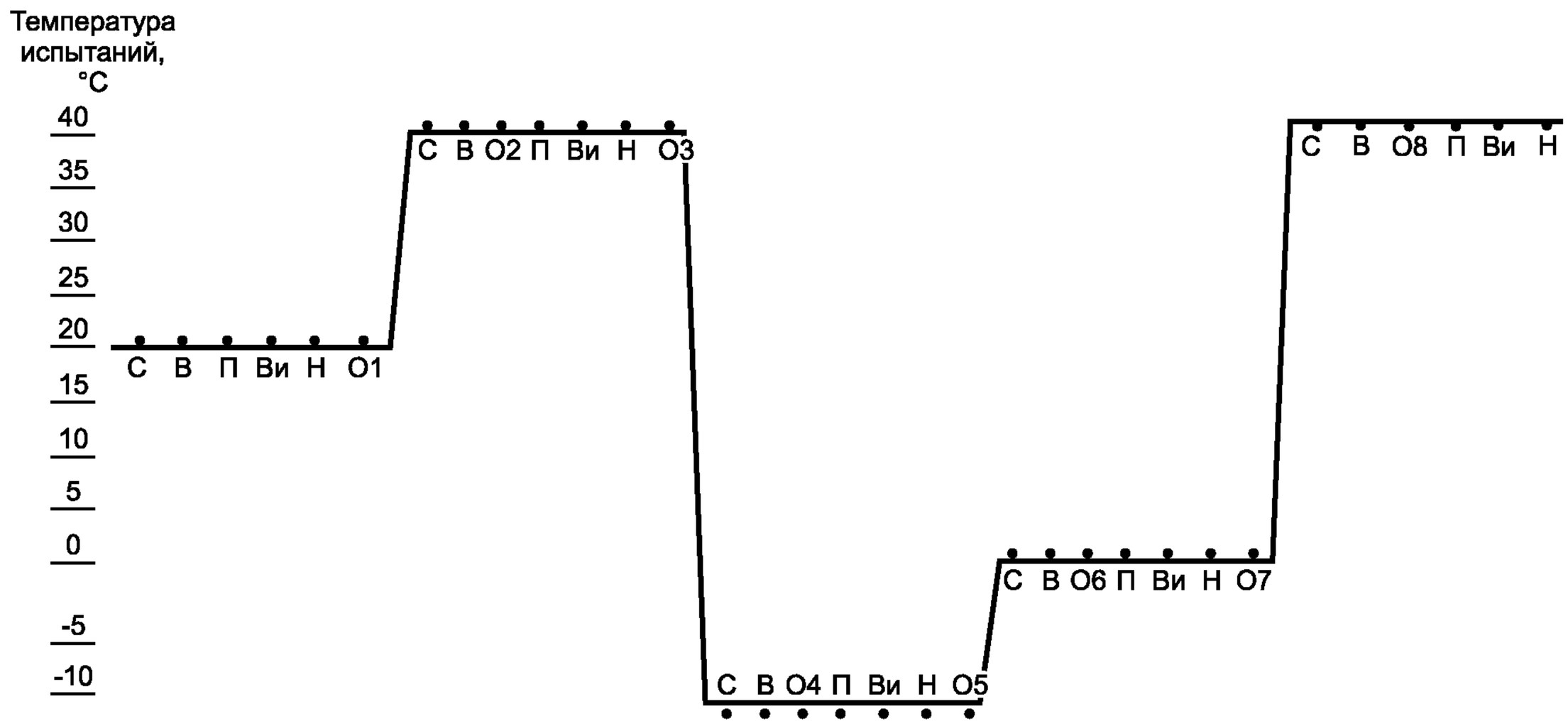
А.5.2 Проверка времени прогрева весов (5.3.5)

Весы, использующие электрический источник питания, должны быть отсоединены от источника в течение не менее 8 ч перед проведением испытания. Затем весы соединяют с источником и включают, и, как только показание стабилизируется, его устанавливают на нуль и определяют погрешность установки нуля. Вычисление погрешности должно быть выполнено как указано в А.4.4.3. Весы должны быть нагружены. Значение нагрузки должно быть близким к Max. Данные наблюдения должны быть повторены через 5, 15 и 30 мин. Каждое отдельное измерение, выполненное после 5, 15 и 30 мин, должно быть скорректировано на погрешность установки нуля в это время.

Для весов класса I должны быть соблюдены положения инструкции по эксплуатации в отношении времени прогрева.

А.5.3 Температурные испытания

(См. рисунок 11 в качестве примера практического подхода к проведению температурных испытаний.)



С — EUT достигло температурной стабилизации; В — выдержка в течение 2 ч; П — предварительное нагружение; Ви — испытание на взвешивание; Н — восстановление; Оi — снятие отсчета при нулевой нагрузке (ненагруженные весы)

Рисунок 11 — Предлагаемая последовательность испытаний по А.5.3.1, совмещенных с А.5.3.2 (температурные испытания в диапазоне от минус 10 °С до плюс 40 °С)

А.5.3.1 Статические температуры (3.9.2.1 и 3.9.2.2)

Испытание заключается в выдержке испытуемого образца весов EUT при постоянных температурах (А.4.1.2) в диапазоне, указанном в 3.9.2, в воздушной атмосфере в течение 2 ч после достижения EUT температурной стабильности.

Испытания на взвешивание (нагружение и разгружение) должны быть выполнены в соответствии с А.4.4.1:

- при нормальной температуре (как правило, 20 °С, но для класса I берут среднее значение установленного температурного диапазона);
- при верхней предельной температуре установленного температурного диапазона;
- при нижней предельной температуре;
- при температуре 5 °С, если нижняя предельная температура меньше 0 °С, и
- при нормальной температуре.

Изменение температуры не должно превышать 1 °С/мин во время нагрева и охлаждения.

Для весов класса I должны быть учтены колебания барометрического давления.

При испытании на взвешивание при верхней предельной температуре абсолютная влажность не должна превышать 20 г/м^3.

П р и м е ч а н и е — Абсолютная влажность 20 г/м^3 соответствует относительной влажности 39 % при температуре 40 °С, 50 % при 35 °С и 66 % при 30 °С. Эти значения действительны при атмосферном давлении 1013,25 ГПа [13].

А.5.3.2 Влияние температуры на показание ненагруженных весов (3.9.2.3)

Показание ненагруженных весов устанавливают на нуль и затем изменяют температуру до наибольшего и наименьшего значений, а также до 5 °С, если применимо. После достижения EUT температурной стабильности должна быть определена погрешность показаний ненагруженных весов. Для каждых двух последовательных температур должно быть вычислено изменение погрешности показаний ненагруженных весов на 1 °С (класс I) и на 5 °С (остальные классы).

Это испытание может быть выполнено совместно с температурными испытаниями по А.5.3.1. При этом дополнительно должны быть определены погрешности показаний ненагруженных весов непосредственно перед переходом к следующему значению температуры и после двухчасового периода с момента достижения весами температурной стабильности при данной температуре.

П р и м е ч а н и е — Предварительное нагружение не допускается перед этими измерениями.

Если весы снабжены автоматическим устройством установки нуля или устройством слежения за нулем, то это устройство должно быть отключено во время испытания.

А.5.4 Колебания напряжения электропитания (3.9.3)

Перед испытанием испытуемый образец весов (EUT) должен быть выдержан при постоянных условиях окружающей среды.

Испытания заключаются в воздействии на EUT колебаний напряжения электропитания в соответствии с А.5.4.1, А.5.4.2, А.5.4.3 или А.5.4.4.

Испытания должны быть проведены с испытательной нагрузкой, эквивалентной 10 *e*, и нагрузкой между 1/2 Max и Max.

Если весы снабжены автоматическим устройством установки нуля или устройством слежения за нулем, то эти устройства могут находиться в действии во время проведения испытания, в этом случае должна быть определена погрешность установки нуля в соответствии с А.4.2.3.2.

Далее U_{nom} обозначает номинальное значение напряжения, указываемое в маркировке, наносимой на весы. В случае задания диапазона напряжений указывают U_{min}, относящееся к наименьшему значению, и U_{max} — к наибольшему значению диапазона [13], [19].

А.5.4.1 Колебания напряжения в сети переменного тока

Степень жесткости испытания:

Изменение напряжения:

- нижний предел: $0{,}85U_{nom}$ или $0{,}85U_{min}$;
- верхний предел: $1{,}10U_{nom}$ или $1{,}10U_{max}$.

Наибольшие допускаемые отклонения:

Должны быть выполнены все предписанные функции весов.

Погрешность показаний не должна превышать предела допускаемой погрешности весов.

Примечание — Если весы работают от трехфазного источника питания, то испытания проводят последовательно для каждой фазы.

А.5.4.2 Колебания напряжения внешнего или встроенного устройства питания (AC или DC), включая перезаряжаемые аккумуляторы, если зарядка (перезарядка) аккумулятора возможна во время работы весов

Степень жесткости испытания:

Изменение напряжения:

- нижний предел: минимальное рабочее напряжение (см. 3.9.3);
- верхний предел: $1{,}20U_{nom}$ или $1{,}20U_{max}$.

Наибольшие допускаемые отклонения:

Должны быть выполнены все предписанные функции весов или индикация должна быть отключена.

Погрешность показаний не должна превышать предела допускаемой погрешности.

А.5.4.3 Колебания напряжения неперезаряжаемого аккумулятора и перезаряжаемого аккумулятора, если зарядка (перезарядка) невозможна во время работы весов

Степень жесткости испытания:

Изменение напряжения:

- нижний предел: минимальное рабочее напряжение (см. 3.9.3);
- верхний предел: U_{nom} или U_{max}.

Наибольшие допускаемые отклонения:

Должны быть выполнены все предписанные функции весов или индикация должна быть отключена.

Погрешность показаний не должна превышать предела допускаемой погрешности.

А.5.4.4 Колебания напряжения 12-вольтового или 24-вольтового аккумулятора транспортного средства

Технические характеристики источника питания, используемого при испытании, указаны в [20].

Степень жесткости испытания:

Изменение напряжения:

- нижний предел: минимальное рабочее напряжение (см. 3.9.3);
- верхний предел: для аккумулятора на 12 В равен 16 В;
  для аккумулятора на 24 В равен 32 В.

Наибольшие допускаемые отклонения:

Должны быть выполнены все предписанные функции весов или индикация должна быть отключена.

Погрешность показаний не должна превышать предела допускаемой погрешности весов.

А.6 Испытания на долговечность

Примечание — Проводят только для весов классов II, III и IIII с Max $\leq$ 100 кг.

Испытания на долговечность должны быть проведены после всех других испытаний.

В нормальных условиях эксплуатации весы должны быть подвергнуты периодическим нагружениям и разгружениям 100000 раз нагрузкой, равной приблизительно 50 % Max. Частота и скорость нагружения и разгружения должны быть такими, чтобы была обеспечена стабилизация показаний весов как при нагружении, так и при разгружении. Сила приложенной нагрузки не должна превышать силу, прилагаемую при обычном выполнении нагружения.

Испытание на взвешивание в соответствии с процедурой, указанной в А.4.4.1, должно быть выполнено до начала испытаний на долговечность, для того чтобы определить основную погрешность. Испытание на взвешивание должно быть проведено после завершения нагружений, для того чтобы определить погрешность долговечности вследствие износа и старения.

Если весы снабжены автоматическим устройством установки нуля или устройством слежения за нулем, то такое устройство может работать во время испытаний, в этом случае погрешность ненагруженных весов должна быть определена в соответствии с А.4.2.3.2.

Приложение В
(обязательное)

Дополнительные испытания электронных весов

Примечания

1 Испытания, которым подвергают только электронные весы, как описано в настоящем приложении, по возможности должны быть проведены по документам Международной электротехнической комиссии (МЭК) с учетом последней редакции международного документа [13].

2 Несмотря на то, что стандарт содержит ссылки на действующие документы МЭК, все испытания на электромагнитную совместимость и другие дополнительные испытания для электронных весов должны быть основаны на самых последних, действующих на момент проведения испытаний, версиях документов. Это должно быть отмечено в протоколах испытаний. Цель указанного состоит в том, чтобы идти в ногу с техническим прогрессом.

В.1 Общие требования к испытуемым электронным весам

Выдерживают EUT подключенным к источнику питания на протяжении времени, равного или большего времени прогрева, установленного изготовителем, и не выключают EUT во время проведения испытания.

Перед каждым испытанием в EUT устанавливают нулевое показание, во время испытания переустановку на нуль не проводят, за исключением случая, когда показание является промахом. Изменение показаний ненагруженных весов при проведении любых испытаний должно быть зафиксировано, и для получения результата взвешивания любое показание нагруженных весов, соответственно, должно быть скорректировано.

Обращение с весами должно быть таким, чтобы на весах конденсация влаги была исключена.

В.2 Испытание на устойчивость к влажному теплу. Установившийся режим

Примечание — Испытание не проводят на весах класса I или класса II, если *e* менее 1 г.

Краткое описание испытания:

Испытание заключается в выдержке EUT при постоянной температуре [см. А.4.1.2 (приложение А)] и постоянной относительной влажности.

EUT должно быть испытано при пяти различных испытательных нагрузках (или имитированных нагрузках):

- при нормальной температуре (20 °С или среднем значении температурного диапазона, если температура 20 °С лежит вне этого диапазона) и относительной влажности 50 % после установления данных условий;
- при верхней границе температурного диапазона, установленного в 3.9.2, и относительной влажности 85 % через два дня после стабилизации температуры и влажности, и
- при нормальной температуре и относительной влажности 50 %.

Максимальные допускаемые отклонения:

Все функции должны выполняться согласно предписаниям. Все показания весов должны быть в пределах допускаемых погрешностей.

Ссылки: [21], [22].

В.3 Эксплуатационные испытания на помехи

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

Если в весах есть интерфейсы, то в процессе испытаний соответствующие периферийные устройства должны быть подключены к интерфейсу каждого типа при наличии интерфейсов различных типов.

При всех испытаниях следует записывать внешние условия, при которых были проведены испытания.

EUT выдерживают подключенным к источнику питания на протяжении времени, равного или большего времени прогрева, установленного изготовителем, и EUT не выключают во время проведения испытания.

Перед каждым испытанием в EUT устанавливают нулевое показание, во время испытания переустановку на нуль не проводят, за исключением случая, когда показание является промахом. Изменение показаний ненагруженных весов при проведении любых испытаний должно быть зафиксировано, и для получения результата взвешивания любое показание нагруженных весов должно быть, соответственно, скорректировано. Обращение с весами должно быть таким, чтобы на весах конденсация влаги была исключена.

Необходимые дополнительные или альтернативные испытания на помехи весов, источниками питания которых являются аккумуляторы транспортных средств, должны быть проведены в соответствии с [20], [23], [24] (см. также В.3.7).

В.3.1 Испытание на устойчивость к динамическим изменениям напряжения — понижению сетевого напряжения переменного тока и кратким перерывам в подаче питания

Степени жесткости испытания:

Испытание	Снижение амплитуды до, %	Длительность/ число циклов
Падение напряжения. Тест а	0	0,5
Падение напряжения. Тест b	0	1
Падение напряжения. Тест с	40	10
Падение напряжения. Тест d	70	25
Падение напряжения. Тест е	80	250
Кратковременные прерывания	0	250

Максимальные допускаемые отклонения:

Разность между показаниями весов, полученными при воздействии помехи и без нее, не должна превышать *е*, или весы должны выявить промах и отреагировать как на промах.

Ссылки: ГОСТ Р 51317.4.11, [13].

В.3.2 Испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам

Испытание заключается в воздействии на EUT нормированными импульсами напряжения, частота повторения которых при нагрузке сопротивлением в 50 и 1000 Ом определена в стандарте, указанном в ссылках. Генератор импульсов должен быть настроен перед его подключением к EUT.

Перед испытанием EUT должен быть выдержан при постоянных условиях окружающей среды.

Испытания должны быть проведены отдельно:

- для силовых линий;
- для входных/выходных цепей и линий связи при их наличии.

Испытания должны быть проведены с одной небольшой испытательной нагрузкой.

При испытании должны быть применены импульсы как положительной, так и отрицательной полярности. Длительность испытания должна быть 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 применять мощные зажимы в соответствии с требованиями стандарта.

Степень жесткости испытания: уровень 2 .

Амплитуда (пиковое значение):

- силовые линии: 1 кВ;
- линии передачи входных/выходных сигналов, линии передачи данных и управления (слаботочные линии): 0,5 кВ.

Максимальные допускаемые отклонения:

Разность между показаниями весов, полученными при воздействии помехи и без нее, не должна превышать *е*, или весы должны выявить промах и отреагировать как на промах.

Ссылки: ГОСТ Р 51317.4.4, [25].

В.3.3 Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии

Данное испытание проводят только в тех случаях, когда в типовых местах установки весов вероятны значительные влияния микросекундных импульсов. Это особенно относится к случаям, когда весы установлены вне помещений и/или в помещениях и к ним подключены длинные сигнальные линии (длиной более 30 м или данные линии, независимо от длины, частично или полностью проложены снаружи зданий).

Испытанию подвергают силовые линии, линии связи (Интернет, выход через модем и т.д.) и другие линии для управления, передачи данных или сигнальные линии, упомянутые выше (линии для датчиков температуры, датчиков потока газа или жидкости и др.).

Также подвергают испытанию образцы весов с питанием от постоянного тока, если питание подается от сети постоянного тока.

Испытание заключается в воздействии на EUT волнами, для которых передний фронт, ширина импульса, пиковое значение выходного напряжения/тока на высоко-/низкоимпедансной нагрузке и минимальный интервал времени между двумя последовательными импульсами определяются соответствующим стандартом. Генератор импульсов должен быть настроен перед его подключением к EUT.

Перед испытанием EUT должен быть выдержан при постоянных условиях окружающей среды.

Испытанию подвергают линии питания.

На линиях питания переменным током, по крайней мере, три положительных и три отрицательных микросекундных импульса должны быть приложены синхронно с питающим напряжением переменного тока со сдви-

гом 0°, 90°, 180° и 270°. Для любых других типов электрического питания должны быть приложены, по крайней мере, три положительных и три отрицательных микросекундных импульса.

Испытания проводят с одной небольшой испытательной нагрузкой.

При испытании должны быть применены импульсы как положительной, так и отрицательной полярности. Длительность испытания должна быть не менее 1 мин для каждой амплитуды и полярности. Входная сеть должна иметь задерживающие фильтры для предотвращения рассеивания энергии импульсной помехи.

Степень жесткости испытания: уровень 2.

Амплитуда (пиковое значение): силовые линии: 0,5 кВ (фаза — фаза) и 1 кВ (фаза — земля).

Максимальные допускаемые отклонения:

Разность между показаниями весов, полученными при воздействии помехи и без нее, не должна превышать *e*, или весы должны выявить промах и отреагировать как на промах.

Ссылки: ГОСТ Р 51317.4.5, [26].

В.3.4 Испытания на устойчивость к электростатическому разряду

Испытание заключается в воздействии на EUT прямыми и непрямыми электростатическими разрядами. Следует применять генератор с характеристиками, указанными в [27].

Генератор должен быть настроен перед его подключением к EUT. При этом испытании возможно применение красящего проникающего метода. Для прямых разрядов, когда нельзя применить метод контактного разряда, используют воздушный разряд.

Перед испытанием EUT должен быть выдержан при постоянных условиях окружающей среды.

Должно быть применено не менее 10 разрядов. Интервал между последовательными разрядами должен быть не менее 10 с. Испытания должны быть проведены с одной небольшой испытательной нагрузкой.

EUT, не снабженный заземленным терминалом, должен быть полностью разряжен между производимыми разрядами. Для проводящих поверхностей применяют контактные разряды, а для непроводящих поверхностей — воздушные разряды.

Прямое применение:

В режиме контактного разряда электрод должен находиться в контакте с EUT.

В режиме воздушного разряда электрод подводят к EUT и возникает искровой разряд.

Непрямое применение:

В режиме контактного разряда электрод подводят к соединенным пластинам, расположенным вблизи EUT.

Степень жесткости испытания: уровень 3 [27].

Напряжение постоянного тока до 6 кВ включительно для контактных разрядов и до 8 кВ для воздушных разрядов.

Максимальные допускаемые отклонения:

Разность между показаниями весов, полученными при воздействии помехи и без нее, не должна превышать *e*, или весы должны выявить промах и отреагировать как на промах.

Ссылки: ГОСТ Р 51317.4.2, [27].

В.3.5 Испытания на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю

Испытание заключается в воздействии на EUT определенными электромагнитными полями. Испытательное оборудование, настройка и испытательная процедура описаны в [28].

Перед испытанием EUT должен быть выдержан при постоянных условиях окружающей среды.

EUT подвергают воздействию электромагнитного поля, сила и характер которого определяются установленной степенью жесткости.

Испытания проводят с одной небольшой испытательной нагрузкой.

Степень жесткости испытания:

Диапазон частот: 80 — 2000 МГц.

Примечание — Для весов, не имеющих сетевых или других портов ввода-вывода, из-за чего испытание по В.3.6 не может быть проведено, нижняя граница составляет 26 МГц.

Напряженность поля: 10 В/м.

Модуляция: 80 % -ная амплитудная модуляция, 1 кГц, синусоидальная волна.

Максимальные допускаемые отклонения:

Разность между показаниями весов, полученными при воздействии помехи и без нее, не должна превышать *e*, или весы должны выявить промах и отреагировать как на промах.

Ссылки: ГОСТ Р 51317.4.3, [28].

В.3.6 Испытания на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями

Испытание заключается в воздействии на EUT кондуктивными помехами от наведенных радиочастотных полей. Испытательное оборудование, настройка и испытательная процедура описаны в [29].

Перед испытанием EUT должен быть выдержан при постоянных условиях окружающей среды.

EUT подвергают воздействию наведенными помехами, сила и характер которых определяются установленной степенью жесткости.

Испытания проводят с одной небольшой испытательной нагрузкой.

Степень жесткости испытания:

Диапазон частот: 0,15 — 80 МГц.

Амплитуда (50 Ом): 10 В (emf).

Модуляция: 80 % -ная амплитудная модуляция, 1 кГц, синусоидальная волна.

Максимальные допускаемые отклонения:

Разность между показаниями весов, полученными при воздействии помехи и без нее, не должна превышать *e*, или весы должны выявить промах и отреагировать как на промах.

Ссылки: ГОСТ Р 51317.4.6, [29].

В.3.7 Специальные требования по электромагнитной совместимости для весов, подключаемых к источнику питания транспортного средства

В. 3.7.1 Электрическая кратковременная проводимость по питающей линии от внешних 12 В и 24 В аккумуляторов

Испытание заключается в воздействии на EUT индуцированными помехами по силовым линиям. Испытательное оборудование, настройка и испытательная процедура описаны в [20].

Перед испытанием EUT должен быть выдержан при постоянных условиях окружающей среды.

EUT подвергают воздействию наведенными помехами, сила и характер которых определяются установленной степенью жесткости.

Испытания проводят с одной небольшой испытательной нагрузкой.

Испытательные импульсы: 2a+2b, 3a+3b, 4.

Цель испытания:

Проверка соответствия EUT требованию к максимальным допускаемым отклонениям при следующих условиях:

- при переходных процессах из-за внезапного прерывания тока в устройстве, соединенном параллельно с EUT, 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).

Степень жесткости испытания: уровень IV в соответствии с [20]:

Напряжение аккумулятора, В	Испытательный импульс	Подаваемое напряжение, В
12	2a	+ 50
	2b	+ 10
	3a	– 150
	3b	+ 100
	4	– 7
24	2a	+ 50
	2b	+ 20
	3a	– 200
	3b	+ 200
	4	– 16

Максимальные допускаемые отклонения:

Разность между показаниями весов, полученными при воздействии помехи и без нее, не должна превышать *e*, или весы должны выявить промах и отреагировать как на промах.

В.3.7.2 Передача электрических помех посредством емкостных и индуктивных связей по линиям, не обеспечивающим электропитание

Испытание заключается в воздействии на EUT индуцированными помехами по линиям, не обеспечивающим электропитание. Испытательное оборудование, настройка и испытательная процедура описаны в [24].

Перед испытанием EUT должен быть выдержан при постоянных условиях окружающей среды.

EUT подвергают воздействию наведенными помехами, сила и характер которых определяются установленной степенью жесткости.

Испытания проводят с одной небольшой испытательной нагрузкой.

Испытательные импульсы: a и b.

Цель испытания:

Проверка соответствия EUT требованию к максимальным допускаемым отклонениям при наличии наводок на иных линиях, обусловленных процессами переключения (импульсы a и b).

Степень жесткости испытаний: уровень IV в соответствии с [24]:

Напряжение аккумулятора, В	Испытательный импульс	Подаваемое напряжение, В
12	a	– 60
	b	+ 40
24	a	– 80
	b	+ 80

Максимальные допускаемые отклонения:

Разность между показаниями весов, полученными при воздействии помехи и без нее, не должна превышать *e*, или весы должны выявить промах и отреагировать как на промах.

В.4 Испытания на стабильность чувствительности

(не проводят для весов класса I)

Краткое описание испытания:

Испытание заключаются в наблюдении за изменениями погрешности EUT при приблизительно одинаковых условиях окружающей среды (достаточно постоянные условия окружающей среды для лаборатории) в различные моменты времени: перед, во время и после эксплуатационных испытаний. Во время проведения данного испытания весы со встроенным устройством автоматической юстировки следует юстировать перед каждым измерением для проверки работоспособности и стабильности работы устройства юстировки.

Эксплуатационные испытания должны включать в себя температурные испытания и, если приемлемо, испытание на устойчивость к влажному теплу. В эксплуатационные испытания не входят испытания на долговечность. Могут быть проведены другие испытания в соответствии с приложениями А и В.

Во время проведения испытаний EUT следует отключать от источника питания (и от аккумулятора) дважды, по крайней мере, на 8 ч. Число отключений может быть увеличено по предписанию изготовителя или, при отсутствии такого требования, по усмотрению уполномоченного органа по утверждению типа.

При проведении данного испытания необходимо придерживаться положений инструкции по эксплуатации весов.

EUT должен быть стабилизирован при достаточно постоянных условиях окружающей среды после включения в течение не менее 5 ч и не менее 16 ч после проведения температурных испытаний и испытаний на устойчивость к влажному теплу.

Продолжительность испытания:

28 сут или период, необходимый для проведения эксплуатационных испытаний, в зависимости от того, какой из них короче.

Время между измерениями:

От 1/2 до 10 сут с довольно равномерным распределением измерений по всей продолжительности испытаний.

Испытательная нагрузка:

Близкая к Max, в течение испытания должны быть использованы одни и те же испытательные гири.

Число измерений: не менее восьми.

Последовательность испытания:

Стабилизируют все факторы при достаточно постоянных условиях окружающей среды.

Устанавливают показания EUT как можно ближе к нулевым.

Устройство слежения за нулем не должно работать, а встроенное устройство автоматической юстировки должно быть включено.

Устанавливают гири и определяют погрешность.

При первом измерении для определения среднего значения погрешности еще четырежды повторяют установку на нуль и нагружение.

При следующих измерениях достаточно одного отсчета, если результат не выходит за установленные границы или если размах из пяти отсчетов при первом измерении не превышает 0,1*e*.

Записывают следующие данные:

a) дату и время,

b) температуру,

c) барометрическое давление,

d) относительную влажность,

e) испытательную нагрузку,

f) показания,

g) погрешности,

h) изменение места испытаний, —

и вносят все необходимые поправки, связанные с колебаниями температуры, давления и т.п. в период проведения измерений.

Полностью восстанавливают исходное состояние EUT перед тем, как будет проведено другое испытание.

Максимально допускаемые отклонения:

Отклонение погрешностей показаний любых измерений не должно превышать большего их двух значений: половины поверочного деления или половины абсолютного значения предела допускаемой погрешности при первичной поверке для данной нагрузки.

Если разности результатов имеют тенденцию к превышению половины допускаемого отклонения, указанного выше, испытания должны быть продолжены до тех пор, пока эта тенденция не прекратится или не изменится, или пока значение погрешности не превысит значения наибольшего допускаемого отклонения.

Приложение С
(обязательное)

Испытание в целях утверждения типа индикаторов и устройств обработки аналоговых данных как модулей весов, испытуемых отдельно

С.1 Требования

Далее, при применении термина «индикатор», также имеются в виду устройства обработки аналоговых данных.

Если соблюдены требования 3.10.4, то допустимы семейства индикаторов. К индикаторам применяют требования, приведенные в следующих подразделах и пунктах:

3.1.1 Классы точности
3.1.2 Поверочное деление
3.2 Классификация весов
3.3 Дополнительные требования к многоинтервальным весам
3.4 Вспомогательные показывающие устройства
3.5 Пределы допускаемой погрешности
3.9.2 Температура
3.9.3 Электропитание
3.10 Испытания в целях утверждения типа
4.1 Общие требования к конструкции
4.1.1 Соответствие
4.1.2 Защита
4.2 Индикация результатов взвешивания
4.3 Аналоговые показывающие устройства
4.4 Цифровые показывающие устройства
4.5 Устройства установки нуля и слежения за нулем
4.6 Устройства тарирования
4.7 Устройство предварительного задания массы тары
4.9 Вспомогательные устройства для поверки (передвижные или стационарные)
4.10 Выбор диапазонов взвешивания в многодиапазонных весах
4.11 Устройства выбора (включения) различных грузоприемных и/или грузопередающих устройств и различных весоизмерительных устройств
4.12 «Плюс-минус» компараторные весы
4.13 Весы, предназначенные для использования при прямой продаже населению
4.14 Дополнительные требования к весам с вычислением стоимости, предназначенным для использования при прямой продаже населению
4.16 Весы с печатанием этикетки с ценой
5.1 Общие требования
5.2 Реакция на промахи
5.3 Функциональные требования
5.4 Эксплуатационные испытания и проверка стабильности чувствительности
5.5 Дополнительные требования к электронным устройствам с программным управлением

Примечание — Для ПК (персонального компьютера) следует учитывать его категорию и проводить необходимые испытания в соответствии с таблицей 11.

С.1.1 Класс точности

Индикатор должен иметь такой же класс точности, как и весы, для которых он предназначен. Индикатор класса III также может быть применен с весами класса IIII, но с учетом требований для класса IIII.

С.1.2 Число поверочных делений

Число поверочных делений индикатора должно быть равным или большим, чем число поверочных делений весов, для которых он предназначен.

С.1.3 Диапазон температур

Температурный диапазон индикатора должен быть такой же или больший, чем температурный диапазон весов, для которых индикатор предназначен.

С.1.4 Диапазон входного сигнала

Диапазон входного сигнала индикатора должен быть такой же или больший, чем диапазон аналогового выходного сигнала подключенного(ых) весоизмерительного(ых) датчика(ов).

С.1.5 Минимальный входной сигнал, приходящийся на поверочное деление

Минимальный входной сигнал, приходящийся на поверочное деление [в микровольтах (мкВ)], у индикатора должен быть не более отношения аналогового выходного сигнала весоизмерительного(ых) датчика(ов) к числу поверочных делений весов.

С.1.6 Диапазон полного сопротивления весоизмерительного датчика

Полное сопротивление весоизмерительного датчика (датчиков), подключенного к индикатору, должно находиться в пределах диапазона, установленного для индикатора.

С.1.7 Максимальная длина кабеля

При использовании нескольких весоизмерительных датчиков, подключенных через соединительную коробку, или при необходимости удлинения кабеля весоизмерительного датчика следует применять индикаторы с шестипроводной линией (с обратной связью по напряжению питания весоизмерительного датчика). Длина (дополнительного) кабеля между весоизмерительным датчиком или соединительной коробкой и индикатором не должна превышать максимальной длины кабеля, установленной для индикатора. Максимальная длина кабеля зависит от материала и поперечного сечения одиночного проводника, и потому может быть указано максимальное сопротивление провода (в единицах сопротивления).

С.2 Общие принципы испытания

При проведении испытаний используют весоизмерительный датчик или имитатор сигналов, но в обоих случаях должны быть выполнены требования А.4.1.7 (приложение А). Испытания на воздействие помех проводят только с весоизмерительным датчиком или с весоизмерительным датчиком и весоизмерительной платформой как наиболее распространенным вариантом.

Примечание — Для испытания семейства индикаторов принципиально применимы требования 3.10.4. Следует обратить особое внимание на возможно разную электромагнитную совместимость (ЕМС) и температурные свойства разных исполнений индикаторов.

С.2.1 Жесткость условий при испытаниях

Для уменьшения числа испытаний индикатор, по возможности, испытывают в условиях, охватывающих максимальный диапазон применений. Это означает, что большая часть испытаний должна быть проведена в более жестких условиях для индикатора.

С.2.1.1 Минимальный входной сигнал, приходящийся на поверочное деление

Индикатор испытывают при минимальном входном сигнале (как правило, минимальное входное напряжение), приходящемся на одно поверочное деление *е*, из указанных изготовителем. Это является наиболее жестким условием для индикатора при эксплуатационных испытаниях (собственный шум накладывается на выходной сигнал весоизмерительного датчика) и при испытаниях на воздействие помех (неблагоприятное соотношение сигнала и, например, уровня высокочастотного напряжения).

С.2.1.2 Минимальная имитируемая статическая (мертвая) нагрузка

Имитируемая статическая (мертвая) нагрузка должна иметь минимальное значение, указанное изготовителем, поскольку при низком входном сигнале индикатора проявляются проблемы, связанные с линейностью и другими важными характеристиками. Больший дрейф нуля, возможный при большей статической (мертвой) нагрузке, считают менее значимым.

Также проводят исследования при максимальном значении статической (мертвой) нагрузки из-за возможных проблем, связанных с насыщением входного усилителя.

С.2.2 Испытание при высоком или низком имитируемом полном сопротивлении весоизмерительного датчика

Испытания на воздействие помех (см. 5.4.3) проводят только с весоизмерительным(и) датчиком(ами) — имитатор не используют — с наибольшим практическим значением полного сопротивления, подключаемого(ых) как указано изготовителем весоизмерительного(ых) датчика(ов), но не менее 1/3 наибольшего полного сопротивления, указанного изготовителем индикатора. Для проведения испытания на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю весоизмерительный(ые) датчик(и) размещают в однородной зоне [28] внутри безэховой камеры. Кабель весоизмерительного датчика не должен разъединяться, поскольку предполагается, что датчик является существенной частью весов, а не периферийным устройством (см. также рисунок 6 в [28], на котором показана испытательная установка для модульного EUT).

Испытания на воздействие влияющих факторов (см. 5.4.3) выполняют с весоизмерительным датчиком или с имитатором. При этом весоизмерительный датчик/имитатор не должен быть подвергнут воздействию влияющих факторов в процессе испытаний (т.е. имитатор должен находиться вне климатической камеры). Испытания на воздействие влияющих факторов выполняют при самом низком полном сопротивлении весоизмерительного(ых) датчика(ов), подключенного(ых) так, как определено изготовителем.

В таблице 12 указано, при каких полных сопротивлениях должны быть проведены испытания на воздействие влияющих факторов и помех.

Таблица 12

Раздел, подраздел, пункт	Содержание раздела, подраздела, пункта	Доля предела допускаемой погрешности p_i	Полное сопротивление	мкВ/*е*
А.4.4 (приложение А)	Определение погрешности показания при взвешивании	0,3... 0,8	Низкое	min
А.4.5	Весы с несколькими показывающими устройствами			
	Аналоговые	1	Низкое	min
	Цифровые	0	Низкое	min
А.4.6.1	Испытание на взвешивание при работе устройства тарирования		Низкое	min
А.4.10	Испытание на сходимость		Низкое	min/max [1)]
А.5.2	Определение погрешности показаний при прогревании весов	0,3... 0,8	Низкое	min/max [1)]
А.5.3.1	Температура (влияние на коэффициент усиления)	0,3... 0,8	Низкое	min/max [1)]
А.5.3.2	Температура (влияние на показания при нулевой нагрузке)	0,3... 0,8	Низкое	min
А.5.4	Колебания напряжения	1	Низкое	min
3.9.5	Другие влияющие факторы		Низкое	
В.2 (приложение В)	Испытание на устойчивость к влажному теплу. Установившийся режим	0,3... 0,8	Низкое	min/max [1)]
В.3.1	Испытание на устойчивость к динамическим изменениям напряжения — понижению сетевого напряжения переменного тока и кратким перерывам в подаче питания	1	Высокое [2)]	min
В.3.2	Испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам	1	Высокое [2)]	min
В.3.3	Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (если применимо)	1	Высокое [2)]	min
В.3.4	Испытания на устойчивость к электростатическому разряду	1	Высокое [2)]	min
В.3.5	Испытания на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю	1	Высокое [2)]	min
В.3.6	Испытания на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями	1	Высокое [2)]	min

Окончание таблицы 12

Раздел, подраздел, пункт	Содержание раздела, подраздела, пункта	Доля предела допускаемой погрешности p_i	Полное сопротивление	мкВ/е
В.3.7 (приложение В)	Специальные требования по электромагнитной совместимости для весов, подключаемых к источнику питания транспортного средства	1	Высокое [2)]	min
В.4	Испытания на стабильность чувствительности	1	Низкое	min
[1)] См. С.3.1.1. [2)] Испытание следует проводить с весоизмерительным датчиком.				

Полное сопротивление весоизмерительного датчика, рассматриваемое в настоящем приложении, представляет собой полное входное сопротивление весоизмерительного датчика и полное сопротивление между линиями питания датчика.

С.2.3 Периферийное оборудование

Периферийное оборудование должно быть поставлено заявителем для демонстрации правильного функционирования системы или подсистемы и неискажения результатов взвешивания.

При проведении испытаний на воздействие помех периферийное оборудование может быть подключено к имеющимся интерфейсам всех различных типов. Однако если не все дополнительное периферийное оборудование доступно или может быть доставлено на место испытаний (особенно при необходимости его размещения в однородной среде в процессе испытания на воздействие излучающих полей), то, как минимум, кабели необходимо подсоединять к интерфейсам. Типы и длины кабелей должны быть такими, как указано в руководстве по эксплуатации от изготовителя. Если указаны длины кабеля более 3 м, то достаточны испытания с кабелем длиной 3 м.

С.2.4 Настройка и проведение эксплуатационных испытаний

Настройку (калибровку) индикатора выполняют в соответствии с указаниями изготовителя. Испытания «на взвешивание» проводят, как минимум, с пятью различными (имитированными) нагрузками, от нуля до максимального числа поверочных делений *е* с минимальным входным напряжением, приходящимся на *е* (для высокочувствительных индикаторов проводят дополнительное испытание с максимальным входным напряжением, приходящимся на *е*, см. С.2.1.1). Предпочтительны нагрузки, близкие к тем, при которых происходит изменение пределов допускаемой погрешности.

С.2.5 Индикация с ценой деления меньшей чем *е*

Если индикатор имеет устройство для отображения значения массы с меньшей ценой деления [не более чем $(1/5)p_ie$, режим высокого разрешения], то это устройство может быть использовано для определения погрешности. Индикатор также может быть испытан в служебном режиме, т.е. когда на выходе аналого-цифрового преобразователя сигнал представляет собой «необработанные величины» (импульсы). В отчете об испытаниях должны быть отражены подобные особенности.

Перед испытаниями устанавливают, подходит ли режим индикации для определения погрешностей. Если в режиме высокого разрешения требование [не более чем $(1/5)p_ie$] не выполняется, то для исключения погрешности округления (определения точек перехода) должны быть использованы весоизмерительный датчик, гири и дополнительные гири с неопределенностью, меньшей $(1/5)p_ie$ [см. А.4.4.4 (приложение А)].

С.2.6 Имитатор весоизмерительного датчика

Имитатор должен подходить индикатору. Имитатор калибруют на значение напряжения питания, выдаваемое индикатором. Напряжение питания АС (переменного тока) предполагает также АС-калибровку.

С.2.7 Доля предела допускаемой погрешности p_i

Стандартная доля p_i предела допускаемой погрешности весов в сборе mpe равна 0,5, но может изменяться между значениями 0,3 и 0,8.

Изготовитель устанавливает значение p_i, применяемое в качестве базового при испытаниях. Для испытаний на воздействие влияющих факторов и помех в таблице 12 С.2.2 приведен диапазон значений p_i.

Для сходимости (размаха) значение доли p_i не устанавливают. Плохая сходимость результатов присуща механическим весам с рычажными системами, призмами, чашками и другими механическими конструкциями, в которых действуют силы трения. Считают, что индикатор не ухудшает сходимости результатов. Если это происходит в редких случаях, то не является ухудшением сходимости применительно к требованиям настоящего стандарта, но тем не менее должны быть учтены причины и последствия.

С.3 Испытания

При проверке индикатора используют соответствующие формы протоколов испытаний (см. С.1) и контрольный лист [14]. Не относятся к испытаниям индикатора те пункты контрольного листа [14], которые имеют ссылки на следующие требования: 7.1.5.1; 3.9.1.1; 4.17.1; 4.17.2; 4.13.10; F.1, F.2.4, F.2.5, F.2.6 (приложение F).

С.3.1 Температурные и эксплуатационные испытания

Как правило, влияние температуры на коэффициент усиления проверяют в соответствии со следующей процедурой:

- выполняют предписанную процедуру настройки при 20 °С;
- изменяют температуру и проверяют, находятся ли точки измерения в пределах погрешностей после коррекции сдвига нуля.

Данную процедуру выполняют при самом большом коэффициенте усиления и самом низком полном сопротивлении, на которое может быть настроен индикатор. При этом измерения должны быть выполнены с точностью, гарантирующей, что нелинейность, входящая в погрешность, не вызвана используемым испытательным оборудованием.

В том случае, если необходимая точность недостижима (например, с высокочувствительным индикатором), процедуру выполняют дважды (С.2.1.1). Первое измерение проводят при минимальном значении коэффициента усиления, по крайней мере, в пяти точках. Второе измерение выполняют при максимальном коэффициенте усиления, используя две измерительные точки, одну — на нижней границе, а вторую — на верхней границе диапазона измерений. Изменение коэффициента усиления, обусловленное влиянием температуры, приемлемо, если кривая такой же формы, как полученная при первом измерении, вычерченная между двумя точками и откорректированная на смещение нуля, находится внутри соответствующих границ пределов погрешности (огибающая погрешности).

Тепловой эффект, отражающийся на показаниях при нулевой нагрузке, обусловлен колебаниями температуры и проявляется в изменении входного сигнала в микровольтах (мкВ). Смещение (сдвиг) нуля вычисляют с помощью прямой линии, проведенной через точки, соответствующие показаниям при двух соседних значениях температуры. Смещение должно быть меньше $p_i e$ / 5 К.

С.3.1.1 Испытания при высоком и низком коэффициентах усиления

Если минимальный входной сигнал, приходящийся на поверочное деление, не превышает 1 мкВ/*е*, то может оказаться сложным найти требуемый имитатор или весоизмерительный датчик для определения линейности. Если p_i = 0,5 для индикатора с 1 мкВ/*е*, то предел допускаемой погрешности при имитируемых нагрузках менее 500*е* равен ± 0,25 мкВ/*е*. Следовательно, погрешность имитатора не должна превышать 0,05 мкВ/*е* или, по крайней мере, сходимость должна быть не хуже (размах меньше или равен) 0,05 мкВ/*е*.

В любом случае выполняют следующие операции:

a) Линейность индикатора проверяют во всем диапазоне входного сигнала.

Пример — Типичный индикатор при напряжении питания весоизмерительного датчика, равном 12 В, имеет измерительный диапазон 24 мВ. Если индикатор предназначен для работы на 6000е, то линейность может быть проверена с помощью равенства

24 мВ/6000 е = 4 мкВ/е.

b) С той же самой настройкой индикатора определяют влияние температуры на коэффициент усиления индикатора в процессе испытания на статические температуры и на устойчивость к влажному теплу в установившемся режиме.

c) После этого индикатор настраивают на назначенную минимальную статическую (мертвую) нагрузку с минимальным входным напряжением, приходящимся на поверочное деление *е*. Предполагают, что это значение составляет 1 мкВ/*е* и, следовательно, используется только 25 % диапазона входного сигнала.

d) Далее индикатор испытывают при входном напряжении, близком к 0 и 6 мВ. Показание при обоих значениях входного напряжения регистрируют при плюс 20 °С, плюс 40 °С, минус 10 °С , плюс 5 °С и плюс 20 °С. Разность между показаниями при 6 мВ (скорректированном на показание при 0 мВ) при температуре 20 °С и скорректированными показаниями при других температурах наносят на график. Найденные точки соединяют с нулевой точкой с помощью кривых такой же формы, как и полученные в перечислениях a) и b). Вычерченные кривые должны находиться в границах пределов допускаемой погрешности для 6000*е*.

e) В процессе данного испытания может быть измерено влияние температуры на показания при нулевой нагрузке, полученное значение следует сравнить с $p_i e$/5 К.

f) Если индикатор удовлетворяет указанным выше требованиям, то он также соответствует 3.9.2.1, 3.9.2.2, 3.9.2.3 и удовлетворяет требованиям по устойчивости к воздействию статических температур и влажного тепла (установившийся режим).

С.3.2 Тарирование

Влияние тарирования на характеристики взвешивания (погрешность) зависит исключительно от линейности кривой погрешности. Линейность характеристики индикатора определяют при выполнении обычных испытаний «на взвешивание». Строят график по полученным результатам. Если характеристика индикатора нелинейна, то границы пределов допускаемой погрешности следует переместить вдоль полученной характеристики, чтобы оценить, будет ли индикатор удовлетворять требованиям, когда масса тары лежит в области наибольшей нелинейности характеристики.

С.3.3 Проверка функции обратной связи (только с шестипроводным соединением весоизмерительного датчика)

С.3.3.1 Назначение обратной связи

В индикаторах, предназначенных для работы с тензорезисторными весоизмерительными датчиками, применяют четырех- или шестипроводной принцип подсоединения весоизмерительного датчика.

При использовании четырехпроводной технологии удлинение кабеля весоизмерительного датчика или использование для весоизмерительных датчиков специальной соединительной коробки с дополнительным кабелем не допускается.

Индикаторы, использующие шестипроводной кабель, имеют линию обратной связи, позволяющую индикатору компенсировать изменение напряжения питания, подаваемого на весоизмерительный датчик, обусловленное удлинением кабелей или изменениями сопротивления кабеля из-за влияния температуры. Однако в противоположность теоретическому принципу функции обратной связи компенсация изменений напряжения питания весоизмерительного датчика ограничена из-за ограниченного входного сопротивления линии обратной связи. Это может привести к влиянию, оказываемому изменением сопротивления кабеля из-за колебания температуры, и выразиться в значительном изменении диапазона работы устройства обратной связи.

С.3.3.2 Испытание

Функция обратной связи должна быть проверена в самых жестких условиях:

- при максимальном значении напряжения питания весоизмерительного датчика;
- при максимальном числе весоизмерительных датчиков, которые могут быть подсоединены (могут быть имитированы);
- при максимальной длине кабеля (может быть имитирована).

С.3.3.2.1 Имитация максимального числа весоизмерительных датчиков

Максимальное число весоизмерительных датчиков может быть имитировано введением дополнительного омического шунтирующего резистора в цепь питания весоизмерительного датчика, соединенного параллельно с имитатором весоизмерительного датчика или с собственно весоизмерительным датчиком.

С.3.3.2.2 Имитация максимальной длины кабеля

Максимальная длина кабеля может быть имитирована введением различных омических резисторов во все шесть линий. Резисторы должны быть установлены на максимальное сопротивление кабеля, т.е. на максимальную длину кабеля (в зависимости от материала, а также от его поперечного сечения). В большинстве случаев достаточно разместить резисторы только в линии питания и линии обратной связи. Сопротивление сигнального входа значительно выше сопротивления входа линии обратной связи, и, следовательно, ток входного сигнала мал по сравнению с током в линии питания и линии обратной связи и не оказывает значительного влияния.

С.3.3.2.3 Перенастройка индикатора

После подсоединения резисторов, имитирующих кабель, индикатор снова настраивают.

С.3.3.2.4 Определение изменения диапазона

Измеряют диапазон между нулевой и максимальной (имитированной) нагрузками. Предполагают, что в худшем случае может произойти изменение сопротивления, обусловленное изменением температуры в температурном диапазоне весов. Поэтому имитируют изменение сопротивления ΔR_{Temp}, соответствующее разности между минимальной и максимальной рабочими температурами. Ожидаемое изменение сопротивления определяют по формуле

$$\Delta R_{Temp} = R_{cable}\,\alpha\,(T_{max} - T_{min}),$$

где R_{cable} — сопротивление одиночного провода, вычисленное по формуле

$$R_{cable} = (\rho\, l)\,/\,A,$$

где ρ — удельное сопротивление материала (например, $\rho_{меди}$ = 0,0175 Ом · мм^2/м);

l — длина кабеля, м;

A — поперечное сечение одиночного провода , мм^2;

α — температурный коэффициент материала кабеля, 1/K (например, $\alpha_{меди}$ = 0,0039 1/K).

После установки переменных омических резисторов на новое значение повторяют определение диапазона обратной связи между нулевой и максимальной нагрузками. Поскольку изменение может быть как положительным, так и отрицательным, то исследуют обе области. Например, для весов класса III изменение имитированного сопротивления кабеля должно соответствовать изменению температуры на плюс 50 °С или минус 50 °С (температурный диапазон от минус 10 °С до плюс 40 °С).

С.3.3.2.5 Пределы изменения диапазона

Для определения пределов изменения диапазона индикатора, вызванного влиянием температуры на кабель, оценивают результаты испытания индикатора на статические температуры. Разность между максимальной погрешностью диапазона индикатора, обусловленной температурой, и пределом допускаемой погрешности может быть приписана влиянию на диапазон устройства обратной связи, вызванному ограничениями обратной связи (рисунок 12). При этом воздействие не должно вызвать погрешность, превышающую одну треть абсолютного значения предела допускаемой погрешности, умноженной на p_i:

$$\Delta_{span}(\Delta T) \le p_i \cdot \text{mpe} - E_{max}(\Delta T),$$

где изменение диапазона $\Delta_{span}(\Delta T) \le 1/3\ p_i \cdot \text{mpe}$.

Если индикатор не удовлетворяет этим условиям, то максимальное сопротивление кабеля и, соответственно, максимальная длина кабеля должны быть уменьшены или следует выбрать кабель с большим поперечным сечением. Длина конкретного кабеля может быть указана в метрах, приведенных к площади поперечного сечения в мм^2 (в зависимости от материала кабеля, например, медь, алюминий).

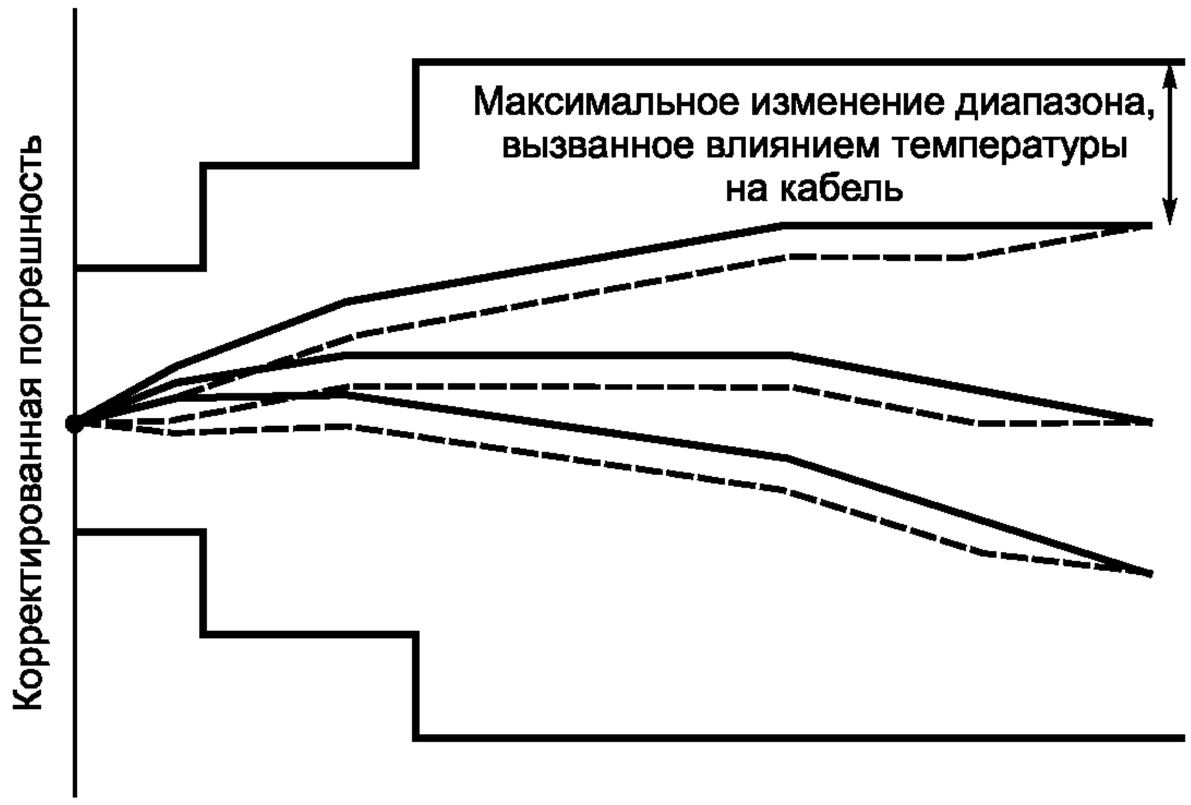


Рисунок 12 — Изменение диапазона из-за влияния температуры на кабель

С.3.4 Другие воздействия

Другие воздействия и ограничения следует учитывать для весов в сборе, а не для модулей.

С.4 *Свидетельство об утверждении типа*

С.4.1 Общие сведения

Свидетельство должно содержать общую информацию и сведения об органе, выдающем *свидетельство,* об изготовителе и индикаторе. Следует соблюдать, насколько возможно, общие требования основополагающего документа [3].

Приводят следующие важные сведения об индикаторе в разделе «Идентификация прошедшего испытания модуля»:

- тип, класс точности;
- значение доли предела допускаемой погрешности, p_i;
- температурный диапазон;
- максимальное число поверочных делений;
- минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление;
- измерительный диапазон;
- минимальное полное сопротивление весоизмерительного датчика.

С.4.2 Формат отчета об испытаниях

Отчет об испытаниях должен содержать подробные сведения об индикаторе. Это — технические данные, описание функций, характеристики, особенности и контрольный лист в соответствии [14]. Приводят следующие данные:

Отчет № (номер по порядку).

Оценка типа (индикатора как модуля весов неавтоматического действия).

Уполномоченный орган (наименование, адрес, ответственное лицо).

Изготовитель (наименование, адрес).

Тип модуля (наименование).

Требования к испытаниям (настоящий стандарт).

Заключение о проведенной оценке (отдельно испытанный модуль, p_i = 0,5; подключаемый весоизмерительный датчик или имитатор весоизмерительного датчика; подключаемые периферийные устройства; особые отметки, если некоторые испытания были выполнены изготовителем и результаты были зачтены, указать почему; краткие результаты испытания).

Эксперт (имя, дата, подпись).

Содержание отчета об испытаниях:

Настоящий отчет об испытаниях относится к *Свидетельству об утверждении типа №….*

1 Общая информация, касающаяся модуля

Следует привести краткое описание корпуса, дисплея, клавиатуры, штекеров и разъемов и т.д. Описание должно сопровождаться соответствующими рисунками или фотографиями индикатора.

2 Функции, возможности и устройства, входящие в состав модуля

Следует перечислить устройства установки нуля, устройства тарирования, диапазоны взвешивания, режимы работы и т.д. (см. раздел 4 настоящего стандарта) и возможности электронных весов (см. раздел 5 настоящего стандарта).

3 Технические данные

Чтобы проверить совместимость модулей при использовании модульного подхода (см. 3.10.2 и приложение F), необходим определенный набор данных. В этой части сведения об индикаторе следует представить в форме и единицах, необходимых для беспрепятственной проверки требований приложения F.

3.1 Метрологические данные, касающиеся весов:

- класс точности;
- максимальное число поверочных делений n;
- диапазон рабочих температур (° С);
- значение доли предела допускаемой погрешности p_i.

3.2 Электрические параметры:

- напряжение питания индикатора (напряжение переменного или постоянного тока, В);
- вид (и частота, Гц) энергопитания индикатора;
- напряжение питания весоизмерительного датчика (напряжение переменного или постоянного тока, В);
- минимальное напряжение сигнала для статической (мертвой) нагрузки (мВ);
- максимальное напряжение сигнала для статической (мертвой) нагрузки (мВ);
- минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление e (мкВ);
- минимальное напряжение в диапазоне измерений (мВ);
- максимальное напряжение в диапазоне измерений (мВ);
- минимальное полное сопротивление весоизмерительного датчика (Ом);
- максимальное полное сопротивление весоизмерительного датчика (Ом).

3.3 Линия обратной связи

Существует(ют) или не существует(ют).

3.4 Сигнальный кабель

Дополнительный кабель между индикатором и весоизмерительным датчиком или соединительной коробкой с весоизмерительными датчиками соответственно (допускаемый только с индикаторами, использующими шестипроводную схему подключения, т.е. с линией обратной связи) необходимо описать по следующим параметрам:

- материал (медь, алюминий и т.д.);
- длина (м);
- поперечное сечение (мм^2), или
- удельная длина (м/мм^2), если материал (медь, алюминий и т.д.) известен, или
- максимальное омическое сопротивление одиночного провода.

4 Документация:

Перечень документов.

5 Интерфейсы

Типы интерфейсов и их число для периферийных и других устройств. Все интерфейсы являются защищенными в соответствии с 5.3.6.1.

6 Подключаемые устройства:

Принтер, дисплей и т.д. Для применений, для которых не требуется обязательная поверка, могут быть присоединены любые периферийные устройства, например цифроаналоговый преобразователь, компьютер и т.п.

7 Маркировка и контрольные знаки

Способы нанесения описательных маркировок, насколько возможно, следует описывать с учетом 7.1.4 и 7.1.5. В дополнение к весам в сборе непосредственно модуль должен быть четко идентифицируемым. Следует указать места расположения пластины с маркировкой и знака поверки. Если возможно, следует описать и показать на рисунках или фотографиях средства пломбирования и защиты индикатора.

8 Испытательное оборудование

Следует привести сведения, касающиеся испытательного оборудования, применяемого для оценки типа данного модуля, и сведения о его калибровке.

Пример — Имитатор весоизмерительного датчика, камера для проведения температурных испытаний, вольтметр, трансформатор, оборудование для испытаний на воздействие помех и т.д.

9 Примечания по испытаниям

В контрольном листе [14] пункты, относящиеся к весам в целом («описательные маркировки», «знак поверки и защиты» и частично пункт «показывающее устройство»), не заполняют. Во время испытаний на воздействие помех были подсоединены весоизмерительный датчик типа..... и принтер типа.....

10 Результаты измерений

Результаты измерений оформляют в протоколах в соответствии с [14].

11 Технические требования

Заполняют пункты контрольного листа [14].

Приложение D
(обязательное)

Испытание в целях утверждения типа устройств обработки цифровых данных, терминалов и цифровых дисплеев как модулей весов, испытуемых отдельно

D.1 Действующие требования

D. 1.1 Требования к устройствам обработки цифровых данных, терминалам и цифровым дисплеям

К модулям применяют требования, приведенные в следующих подразделах и пунктах:

3.3 Дополнительные требования к многоинтервальным весам

3.9.3 Электропитание

3.9.5 Другие влияющие величины и ограничения

3.10 Испытания в целях утверждения типа

4.1 Общие требования к конструкции

4.2 Индикация результатов взвешивания (не для устройств обработки цифровых данных)

4.4 Цифровые показывающие устройства (не для устройств обработки цифровых данных)

4.5 Устройства установки нуля и слежения за нулем

4.6 Устройства тарирования

4.7 Устройство предварительного задания массы тары

4.10 Выбор диапазонов взвешивания в многодиапазонных весах

4.11 Устройства выбора (включения) различных грузоприемных и/или грузопередающих устройств и различных весоизмерительных устройств

4.13 Весы, предназначенные для использования при прямой продаже населению

4.14 Дополнительные требования к весам с вычислением стоимости, используемым при прямой продаже населению

4.16 Весы с печатанием этикетки с ценой

5.1 Общие требования

5.2 Реакция на промахи

5.3 Функциональные требования

5.4 Эксплуатационные испытания и проверка стабильности чувствительности

5.5 Дополнительные требования к электронным устройствам с программным управлением

8.2.1.2 Описательные документы

D.1.2 Дополнительные требования

D.1.2.1 Доли предела допускаемой погрешности

Устройства обработки цифровых данных, терминалы и цифровые дисплеи — это полностью цифровые модули. Для таких модулей $p_i = 0$.

D.1.2.2 Класс точности

Устройства обработки цифровых данных, терминалы и цифровые дисплеи являются полностью цифровыми модулями. Поэтому они могут быть применены в весах всех классов точности. Следует учитывать соответствующие требования для класса весов, с которыми они будут использованы.

D.2 Общие принципы испытаний

D.2.1 Общие сведения

Устройства обработки цифровых данных, терминалы и цифровые дисплеи являются полностью цифровыми модулями. При проведении испытаний проверяют:

- схему и конструкцию по документации (8.2.1.2);
- функции и показания по требованиям, указанным в Е.1.1 (приложение Е);
- устойчивость к воздействию помех в соответствии с Е.3 (приложение Е).

Также проверяют все показания весов и все функции, которые передаются и/или реализуются через интерфейс, с целью убедиться, что они корректны и удовлетворяют требованиям настоящего стандарта.

D.2.2 Имитирующие устройства

При испытании соответствующее имитирующее устройство (например, ADC для испытания устройства обработки цифровых данных; взвешивающий модуль или устройство обработки цифровых данных для испытания терминала или цифрового дисплея) подключают к входному интерфейсу модуля, для того чтобы все функции модуля могли быть проверены.

D.2.3 Показывающие устройства

Для испытания устройства обработки цифровых данных подключают соответствующий цифровой дисплей или терминал, чтобы отобразить результаты взвешивания и задействовать все функции устройства обработки цифровых данных.

D.2.4 Интерфейс

Для всех интерфейсов применимы требования 5.3.6.

D.2.5 Периферийные устройства

Периферийные устройства должны быть поставлены заявителем для демонстрации корректного функционирования модуля и проверки влияния периферийных устройств на результаты взвешивания.

При проведении испытаний на воздействие помех периферийные устройства должны быть присоединены ко всем интерфейсам имеющихся типов.

D.3 Испытания

Выполняют следующие испытания (согласно соответствующим подразделам приложений А и В):

- на устойчивость к колебаниям напряжения[1)], А.5.4 (приложение А);
- на устойчивость к динамическим изменениям напряжения — понижение сетевого напряжения переменного тока и краткие перерывы в подаче питания[2)], В.3.1 (приложение В);
- на устойчивость к наносекундным импульсным помехам[2)], В.3.2;
- на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (если применимо)[2)], В.3.3;
- на устойчивость к электростатическому разряду[2)], В.3.4;
- на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю[2)], В.3.5;
- на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями[2)], В.3.6;
- на соответствие специальным требованиям по электромагнитной совместимости весов, подключаемых к источнику питания транспортного средства[2)], В.3.7.

При испытании модулей, по возможности, следует заполнять протоколы и контрольный лист по форме, приведенной в [14].

Пункты контрольного листа [14], относящиеся к «описательной маркировке» и «знакам поверки и защиты», не применяют к данным модулям и не заполняют.

D.4 *Свидетельство об утверждении типа*

D.4.1 Общие сведения

Свидетельство должно содержать общую информацию и сведения об органе, выдающем *свидетельство,* об изготовителе и модуле (устройстве обработки цифровых данных, терминале или цифровом дисплее). Следует соблюдать, насколько возможно, общие правила приложения А основополагающего документа [3].

D.4.2 Формат отчета об испытаниях

Отчет об испытаниях [14] должен содержать подробные сведения о модуле (устройстве обработки цифровых данных, терминале или цифровом дисплее). Это — технические данные, описание функций, характеристики, особенности и заполненный контрольный лист в соответствии с [14]. Приводят следующие данные:

Отчет № (номер по порядку).

Оценка типа [модуль (устройство обработки цифровых данных, терминал или цифровой дисплей) весов].

Уполномоченный орган (наименование, адрес, ответственное лицо).

Изготовитель (наименование, адрес).

Тип модуля (наименование).

Требования к испытаниям (настоящий стандарт).

Заключение о проведенной оценке (отдельно испытанный модуль, p_i = 0,0; подключаемые устройства для имитации входного сигнала, отображения результатов взвешивания и работы модуля; подключаемые периферийные устройства; особые отметки, если некоторые испытания были выполнены изготовителем и результаты были зачтены, указать почему; краткие результаты испытания).

Эксперт: (имя, дата, подпись).

Содержание отчета об испытаниях:

Настоящий отчет об испытаниях относится к *Свидетельству об утверждении типа* №....

1 Общая информация, касающаяся модуля

Следует привести краткое описание модуля, интерфейсов.

2 Функции, возможности и устройства, входящие в состав модуля

Следует перечислить устройства установки нуля, устройства тарирования, наличие функции, позволяющей делать весы многоинтервальными, диапазоны взвешивания, режимы работы и т.д.

[1)] Для испытаний на устойчивость к колебаниям напряжения учитывают только законодательно контролируемые функции и легко- и однозначно считываемые данные первичных показаний.

[2)] Испытание на воздействие помех [В.3 (приложение В)] полностью цифровых модулей допускается не проводить, если соответствие требованиям стандартов МЭК установлено иным способом и, как минимум, на таком же уровне, как это указано в настоящем стандарте.

3 Технические данные

Диапазоны тарирования и т.д.

4 Документация

Перечень документов.

5 Интерфейсы

Типы интерфейсов и их число для периферийных и других устройств. Все интерфейсы являются защищенными в соответствии с 5.3.6.1.

6 Подключаемые устройства

Терминал, принтер, цифровой дисплей и т.д. Для применений, не требующих обязательной поверки, могут быть присоединены любые периферийные устройства (например, цифроаналоговый преобразователь, компьютер и т.п.).

7 Маркировка и контрольные знаки

Если для весов требуется защита (опломбирование), то юстировочные элементы данных модулей могут быть защищены контрольным знаком (наклейкой или пломбой).

8 Испытательное оборудование

Следует привести сведения, касающиеся испытательного оборудования, применяемого для оценки типа данного модуля, и сведения о его калибровке.

Пример — Вольтметр, трансформатор, оборудование для испытаний на воздействие помех и т.д.

9 Примечания по испытаниям

В контрольном листе [14] пункты, относящиеся к индикатору («описательные маркировки», «знак поверки и защиты»), не заполняют. Во время испытаний на воздействие помех был подсоединен принтер типа (указывают тип).

10 Результаты измерений

Результаты измерений оформляют в протоколах в соответствии с [14].

11 Технические требования

Заполняют пункты контрольного листа [14].

Приложение Е
(обязательное)

Испытание в целях утверждения типа взвешивающих модулей как модулей весов, испытуемых отдельно

Е.1 Действующие требования

Е.1.1 Требования для взвешивающих модулей

На взвешивающие модули распространяются требования, приведенные в следующих подразделах:

3.1 Принципы классификации
3.2 Классификация весов
3.3 Дополнительные требования к многоинтервальным весам
3.5 Пределы допускаемой погрешности
3.6 Допускаемые расхождения между результатами
3.8 Реагирование
3.9 Изменения, обусловленные влияющими величинами и временем
3.10 Испытания в целях утверждения типа
4.1 Общие требования к конструкции
4.2 Индикация результатов взвешивания
4.4 Цифровые показывающие устройства
4.5 Устройства установки нуля и слежения за нулем
4.6 Устройства тарирования
4.7 Устройство предварительного задания массы тары
4.10 Выбор диапазонов взвешивания в многодиапазонных весах
4.11 Устройства выбора (включения) различных грузоприемных и/или грузопередающих устройств и различных весоизмерительных устройств
4.13 Весы, предназначенные для использования при прямой продаже населению
4.14 Дополнительные требования к весам с вычислением стоимости, используемым при прямой продаже населению
4.16 Весы с печатанием этикетки с ценой
5.1 Общие требования
5.2 Реакция на промахи
5.3 Функциональные требования
5.4 Эксплуатационные испытания и проверка стабильности чувствительности
5.5 Дополнительные требования к электронным устройствам с программным управлением

Е.1.2 Дополнительные требования

Е.1.2.1 Доля предела допускаемой погрешности весов

Для взвешивающего модуля доля предела допускаемой погрешности весов, в составе которых модуль будет использован, равна единице, p_i = 1,0.

Е.1.2.2 Класс точности

Класс точности взвешивающего модуля должен совпадать с классом точности весов, в составе которых модуль будет использован. Взвешивающий модуль класса III также может быть использован в весах класса IIII с учетом требований для класса IIII.

Е.1.2.3 Число поверочных делений

Число поверочных делений взвешивающего модуля должно быть не менее числа поверочных делений весов, для которых он предназначен.

Е.1.2.4 Температурный диапазон

Температурный диапазон взвешивающего модуля должен быть не менее температурного диапазона весов, для которых модуль предназначен.

Е.2 Общие принципы испытания

Е.2.1 Общие положения

Взвешивающий модуль испытывают так же, как и весы в сборе, за исключением проверки схемы и конструкции показывающего устройства и элементов управления.

Проверяют на корректность и соответствие требованиям настоящего стандарта все показания и все функции, передаваемые и/или реализуемые через интерфейс.

Е.2.2 Показывающие устройства

Для данного испытания подключают соответствующее показывающее устройство или терминал, чтобы отобразить результаты взвешивания и задействовать все функции взвешивающего модуля.

Если результаты взвешивания взвешивающего модуля могут быть представлены с отличающимся делением шкалы согласно 3.4.1, то показывающее устройство должно иметь соответствующее разрешение.

По возможности следует использовать показывающее устройство с большим разрешением для определения погрешности, например в специальном сервисном режиме. Использование более высокого разрешения должно быть отмечено в протоколе.

Е.2.3 Интерфейс

Ко всем типам интерфейсов применяют требования, указанные в 5.3.6.

Е.2.4 Периферийное оборудование

Периферийное оборудование должно быть предоставлено заявителем для наглядной демонстрации корректной работы системы (подсистемы) и достоверности результатов взвешивания.

Е.3 Испытания

Должен быть выполнен весь объем испытаний, предусмотренных для весов неавтоматического действия (согласно приложениям А и В).

Отчет об испытаниях взвешивающего модуля и контрольный лист оформляют в соответствии с [14].

Положения контрольного листа [14], относящиеся к «описательной маркировке» и «знакам поверки и защиты» и частично к пункту «показывающие устройства», не заполняют.

Е.4 *Свидетельство об утверждении типа*

Е.4.1 Общие сведения

Свидетельство должно содержать общую информацию и сведения об органе, выдающем *свидетельство*, об изготовителе и взвешивающем модуле. Следует соблюдать, насколько возможно, общие правила приложения А основополагающего документа [3].

Е.4.2 Формат отчета об испытаниях

Отчет об испытаниях должен содержать подробные сведения о взвешивающем модуле. Это — технические данные, описание функций, характеристики, особенности и заполненный контрольный лист [14]. Приводят следующие данные:

Отчет № (номер по порядку).

Оценка типа (взвешивающий модуль весов неавтоматического действия).

Уполномоченный орган (наименование, адрес, ответственное лицо).

Изготовитель (наименование, адрес).

Тип модуля (наименование).

Требования к испытаниям (настоящий стандарт).

Заключение о проведенной оценке (отдельно испытанный модуль, p_i = 1,0; подключаемые устройства для отображения результатов взвешивания и работы модуля, подключаемые периферийные устройства; особые отметки, если некоторые испытания были выполнены изготовителем и результаты были зачтены, указать почему; краткие результаты испытания).

Эксперт (имя, дата, подпись).

Содержание отчета об испытаниях:

Настоящий отчет относится к *Свидетельству об утверждении типа* №....

1 Общая информация, касающаяся модуля

Следует привести описание механической конструкции, весоизмерительного датчика, устройства обработки аналоговых данных, интерфейсов.

2 Функции, возможности и устройства, входящие в состав модуля

Следует перечислить устройства установки нуля, устройства тарирования, наличие функции, позволяющей делать весы многоинтервальными, диапазоны взвешивания, режимы работы и т.д.

3 Технические данные

Характеристики следует привести в виде таблицы, с указанием класса точности, p_i = 1,0; Max, Min, n, n_i, диапазона тарирования, температурного диапазона и т.д.

4 Документация

Перечень документов.

5 Интерфейсы

Указывают типы и число интерфейсов для показывающих и управляющих устройств (терминал), для периферийных и других устройств. Все интерфейсы являются защищенными в соответствии с 5.3.6.1 настоящего стандарта.

6 Подключаемые устройства

Показывающие и управляющие устройства (терминал) с p_i = 0,0; принтер, дисплей и т.д. К весам, для которых не требуется обязательная поверка, могут быть присоединены любые периферийные устройства (например, цифроаналоговый преобразователь, компьютер и т.п.).

7 Маркировка и контрольные знаки

Если для весов требуется защита (опломбирование), то компоненты и юстировочные элементы данного модуля могут быть защищены контрольным знаком (наклейкой или пломбой) над корпусным винтом под площадкой грузоприемного устройства. Дополнительная защита не требуется.

8 Испытательное оборудование

Следует привести сведения, касающиеся испытательного оборудования, применяемого для оценки типа данного модуля и его калибровки.

Пример — Эталонные гири (класс точности), имитатор весоизмерительного датчика, камера для проведения температурных испытаний, вольтметр, трансформатор, оборудование для испытаний на воздействие помех и т.д.

9 Примечания по испытаниям

В контрольном листе [14] пункты, относящиеся к весам в целом («описательные маркировки», «знак поверки и защиты» и частично пункт «показывающее устройство»), не заполняют. Во время испытаний на воздействие помех был подсоединен принтер типа (указывают тип).

10 Результаты измерений

Результаты измерений оформляют в протоколах в соответствии с [14].

11 Технические требования

Заполняют пункты контрольного листа [14].

Приложение F
(обязательное)

Проверка совместимости модулей весов, испытуемых отдельно

Примечания

1 Разделы F.1 — F.4 распространяются только на аналоговые весоизмерительные датчики, соответствующие [12], в сочетании с индикаторами, соответствующими приложению С.

2 Раздел F.5 распространяется только на цифровые весоизмерительные датчики в сочетании с индикаторами, устройствами обработки аналоговых или цифровых данных или терминалами.

3 Раздел F.6 содержит примеры проверок на совместимость.

При использовании модульного подхода проверка весов и модулей на совместимость требует определенного набора данных. В первых трех разделах настоящего приложения приведены сведения о весах, весоизмерительном датчике (датчиках) и индикаторе, которые необходимы для проверки на совместимость.

F.1 Весы

Для проведения проверки на совместимость должны быть известны следующие метрологические и технические характеристики весов:

- класс точности весов;

Max — максимальная нагрузка весов в соответствии с Т.3.1.1 (Max_1, Max_2,..., Max в случае многоинтервальных весов и Max_1, Max_2,..., Max_r в случае многодиапазонных весов), г, кг, т;

e — поверочное деление в соответствии с Т.3.2.3 (e_1, e_2, e_3 в случае многоинтервальных или многодиапазонных весов, где $e_1 = e_{min}$), г, кг;

n — число поверочных делений в соответствии с Т.3.2.5 [$n = Max/e$ (n_1, n_2, n_3) в случае многоинтервальных или многодиапазонных весов $n_i = Max_i/e_i$];

R — передаточное отношение, например рычажного механизма, в соответствии с Т.3.3 представляет собой отношение: сила, воздействующая на весоизмерительный датчик/сила, воздействующая на грузоприемное устройство;

N — число весоизмерительных датчиков;

IZSR — диапазон первоначальной установки нуля в соответствии с Т.2.7.2.4: автоматически устанавливаются нулевые показания при включении весов до каких-либо взвешиваний, г, кг;

NUD — поправка из-за неравномерно распределенной нагрузки[1)], г, кг;

DL — статическая (мертвая) нагрузка грузоприемного устройства: масса собственно грузоприемного устройства, находящегося над весоизмерительными датчиками, а также любая дополнительная конструкция, установленная на грузоприемном устройстве, г, кг;

T^+ — максимальное значение диапазона компенсации массы тары, г, кг, т;

T_{min} — нижняя граница температурного диапазона, °С;

T_{max} — верхняя граница температурного диапазона, °С;

CH, NH, SH — обозначение класса по влагоустойчивости.

Система подключения, шестипроводная система:

L — длина соединительного кабеля, м;

A — поперечное сечение провода, мм^2;

Q — поправочный коэффициент.

Поправочный коэффициент $Q > 1$ учитывает возможные эффекты из-за нецентрального нагружения (неравномерное распределение нагрузки), статической (мертвой) нагрузки, создаваемой грузоприемным

[1)] Значения поправки из-за неравномерного распределения нагрузки для типовых конструкций весоизмерительных устройств (при отсутствии других оценок) могут быть приняты следующими:

- для весов с рычажным механизмом и одним весоизмерительным датчиком или весов с грузоприемным устройством, для которого нецентральность наложения нагрузки минимальна, или весов с весоизмерительным датчиком для приложения нагрузки к одной точке (например, бункерное загрузочное устройство или конусообразный бункер с симметричным расположением весоизмерительных датчиков, но без виброустановки для подачи материала на грузоприемное устройство)	— 0 % Max;
- для других обычных весов	— 20 % Max;
- для весов с вилочным погрузчиком, монорельсовых весов и платформенных весов	— 50 % Max;
- для многоплатформенных весоизмерительных систем:	
фиксированного состава	— 50 % Max_{total};
сменного состава или комбинированных	— 50 % $Max_{singlebridge}$.

устройством, диапазона первоначальной установки нуля и диапазона компенсации массы тары: $Q = (\text{Max} + \text{DL} + \text{IZSR} + \text{NUD} + \text{T}^{+})/\text{Max}$.

F.2 Отдельно испытуемые весоизмерительные датчики

Весоизмерительные датчики, которые были испытаны отдельно в соответствии с [12], допускается применять без повторного испытания при наличии соответствующего сертификата и при соответствии требованиям, указанным в 3.10.2.1, 3.10.2.2 и 3.10.2.3. Модульный подход применим только к весоизмерительным датчикам, имеющим SH и CH классы по влагоустойчивости. Модульный подход к весоизмерительным датчикам с маркировкой NH не применяют.

F.2.1 Классы точности

Класс точности (таблица 13), а также диапазон температур, степень устойчивости к воздействию влажности и ползучесть весоизмерительного(ых) датчика(ов) LC должны соответствовать требованиям, предъявляемым к весам.

Таблица 13

EUT	Классы точности				Документ
Весы	I	II	III	IIII	Настоящий стандарт
Весоизмерительный датчик	A	A[1)], B	B[1)], C	C, D	Рекомендация [12]
[1)] Если диапазоны температур, степень устойчивости к воздействию влажности и ползучесть соответствуют требованию для более низкого класса.					

F.2.2 Доля предела допускаемой погрешности весов

Долю предела допускаемой погрешности весов p_{LC} принимают равной 0,7, если в *Свидетельстве об утверждении типа* на весоизмерительный датчик не указано другое значение p_{LC}.

В соответствии с 3.10.2.1 диапазон возможных значений p_{LC}

$$0{,}3 \le p_{LC} \le 0{,}8.$$

F.2.3 Предельные значения температуры

Если в *Свидетельстве об утверждении типа* не указан диапазон температуры, то предельные значения температуры принимают равными:

$$T_{min} = -10\ °C \ \text{ и } \ T_{max} = +40\ °C.$$

В соответствии с 3.9.2.2 диапазон температуры может быть ограничен.

F.2.4 Максимальная нагрузка весоизмерительного датчика

Максимальная нагрузка весоизмерительного датчика должна удовлетворять условию

$$E_{max} \ge Q \cdot \text{Max} \cdot R/N.$$

F.2.5 Минимальная статическая нагрузка весоизмерительного датчика

Минимальная нагрузка, обусловленная весом грузоприемного устройства, должна быть равной или большей, чем минимальная статическая (мертвая) нагрузка датчика (часто $E_{min} = 0$):

$$E_{min} \le \text{DL} \cdot R/N.$$

F.2.6 Максимальное число поверочных интервалов весоизмерительного датчика

Для каждого весоизмерительного датчика максимальное число поверочных интервалов n_{LC} [12] должно быть равным или большим числа поверочных делений весов n:

$$n_{LC} \ge n\,.$$

В многодиапазонных или многоинтервальных весах требование относится к любому отдельному диапазону или поддиапазону взвешивания:

$$n_{LC} \ge n_i.$$

В многоинтервальных весах значение возврата выходного сигнала при минимальной статической нагрузке DR ([12]) должно удовлетворять условию:

$$\text{DR} \cdot E/E_{max} \le 0{,}5e_1 \cdot R/N \ \text{ или } \ \text{DR}/E_{max} \le 0{,}5e_1/\text{Max},$$

где $E = \text{Max} \cdot R/N$ — неполная нагрузка весоизмерительного датчика при максимальной нагрузке весов.

Приемлемое решение:

Если DR неизвестно, то должно быть выполнено условие

$$n_{LC} \geq \text{Max}/e_1.$$

Кроме того, в случае многодиапазонных весов, когда один и тот же весоизмерительный датчик(и) используется(ются) для более чем одного диапазона, значение возврата выходного сигнала весоизмерительного датчика при минимальной статической нагрузке DR [12] должно удовлетворять условию:

$$\text{DR}\cdot E/E_{max} \leq e_1\cdot R/N \text{ или } \text{DR}/E_{max} \leq e_1/\text{Max}.$$

Приемлемое решение:

Если DR неизвестно, должно быть выполнено условие

$$n_{LC} \geq 0{,}4\ \text{Max}_r/e_1.$$

F.2.7 Минимальный поверочный интервал весоизмерительного датчика

Минимальный поверочный интервал весоизмерительного датчика ν_{min} [12] не должен превышать поверочного деления весов *e*, умноженного на передаточное отношение *R* грузопередающего устройства и деленного на квадратный корень из числа весоизмерительных датчиков *N*:

$$\nu_{min} \leq e_1\cdot R/\sqrt{N}.$$

Примечание — ν_{min} измеряют в единицах массы. Формула применима как для аналоговых, так и для цифровых весоизмерительных датчиков.

Для многодиапазонных весов, когда один и тот же весоизмерительный датчик(и) используется(ются) для более чем одного диапазона, *e* следует заменить на e_1.

F.2.8 Входное сопротивление весоизмерительного датчика

Входное сопротивление весоизмерительного датчика R_{LC} ограничено характеристиками индикатора: значение отношения R_{LC}/N должно находиться в диапазоне от R_{Lmin} до R_{Lmax} индикатора.

F.3 Индикаторы и устройства обработки аналоговых данных, испытуемые отдельно

Индикаторы и устройства обработки аналоговых данных, испытания которых были проведены отдельно в соответствии с приложением С, могут быть использованы без проведения повторных испытаний при наличии соответствующего *свидетельства об утверждении типа* и выполнении требований, указанных в 3.10.2.1, 3.10.2.2 и 3.10.2.3.

F.3.1 Класс точности

Класс точности (таблица 14), а также диапазон температур, степень устойчивости к воздействию влажности должны соответствовать требованиям, предъявляемым к весам.

Таблица 14

Устройство	Классы точности			
Весы	I	II	III	IIII
Индикатор	I	I[1)], II	II[1)], III	III, IIII
[1)] Если диапазоны температур, степень устойчивости к воздействию влажности соответствуют требованию для более низкого класса.				

F.3.2 Доля предела допускаемой погрешности

Долю предела допускаемой погрешности весов p_{ind} принимают равной 0,5, если в *описании типа* для индикатора не указано другое значение p_{ind}.

В соответствии с 3.10.2.1 диапазон возможных значений p_{ind}:

$$0{,}3 \leq p_{ind} \leq 0{,}8.$$

F.3.3 Предельные значения температуры

Если в *описании типа* для индикатора не указан диапазон температуры, то предельные значения температуры принимают равными:

$$T_{min} = -10\ °C \text{ и } T_{max} = +40\ °C.$$

В соответствии с 3.9.2.2 диапазон температуры может быть ограничен.

F.3.4 Максимальное число поверочных делений

Максимальное число поверочных делений любого индикатора n_{ind} должно быть не менее числа поверочных делений весов n:

$$n_{ind} \geq n.$$

В случае многодиапазонных или многоинтервальных весов это относится к любому отдельному диапазону взвешивания или поддиапазону взвешивания:

$$n_{ind} \geq n_i.$$

О возможности применения индикатора в многодиапазонных или многоинтервальных весах должно быть указано в *описании типа* индикатора.

F.3.5 Электрические параметры, касающиеся весов

U_{exc} (В) — напряжение питания весоизмерительного датчика.

U_{min} (мВ) — минимальное входное напряжение индикатора.

Δu_{min} (мкВ) — минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление индикатора.

Значение сигнала, приходящегося на поверочное деление Δu, рассчитывают следующим образом:

$$\Delta u = \frac{C}{E_{max}} U_{exc} \frac{R}{N} e.$$

Для многодиапазонных или многоинтервальных весов $e = e_1$.

U_{MRmin} (мВ) — минимальное напряжение для индикатора в диапазоне измерений.

U_{MRmax} (мВ) — максимальное напряжение для индикатора в диапазоне измерений.

R_{Lmin} (Ом) — минимальное полное сопротивление весоизмерительного датчика.

R_{Lmax} (Ом) — максимальное полное сопротивление весоизмерительного датчика.

Примечание — R_{Lmin} и R_{Lmax} являются пределами допускаемого диапазона полного сопротивления электронного индикатора для фактически подключенного весоизмерительного датчика.

F.3.5.1 Соединительный кабель

В *описании типа* индикатора должны быть указаны характеристики дополнительного кабеля между индикатором и весоизмерительным датчиком или соединительной коробкой весоизмерительных датчиков (в случае индикаторов, использующих шестипроводную систему, т.е. с функцией обратной связи).

Наиболее простым решением является указание в *описании типа* индикатора значения отношения длины кабеля к поперечному сечению одного провода (м/мм^2) для данного материала (медь, алюминий и т.д.).

В других случаях значение может быть рассчитано из длины кабеля (м), поперечного сечения (мм^2), данных о проводимости материала и максимального активного (омического) сопротивления (Ом) одного провода.

Примечание — В случае использования кабелей с разными поперечными сечениями следует обратить внимание на провода линии обратной связи.

При использовании искровых барьеров или барьеров для взрывобезопасного применения напряжение питания весоизмерительного датчика следует контролировать для обеспечения выполнения требования к значению минимального входного напряжения, приходящегося на поверочное деление индикатора.

F.4 Проверка совместимости модулей с аналоговым выходом

В приводимой далее форме указаны соответствующие величины и характеристики, позволяющие определить совместимость. Если все условия соблюдены, то считают, что требования настоящего стандарта выполнены. Таблицы, в которые должны быть внесены данные, позволяют легко сделать вывод о выполнении или невыполнении требований.

Изготовитель весов может проверить совместимость и представить ее доказательства, заполнив приведенную ниже форму.

В F.6 приведены примеры заполнения типовых форм для проверки совместимости.

Форма: Проверка совместимости

1) Класс точности весоизмерительного датчика (LC), индикатора (IND) и весов (WI)

LC	и	IND	Равен или лучше	WI	Пройдено	Не пройдено
	и		Равен или лучше		☐	☐

2) Предельные значения температуры весов (WI) в сравнении с предельными значениями температуры весоизмерительного датчика (LC) и индикатора (IND), °С

	LC		IND		WI	Пройдено	Не пройдено
T_{min}		и		≤		☐	☐
T_{max}		и		≥		☐	☐

3) Сумма квадратов долей (p_i) пределов допускаемой погрешности соединительных элементов, индикатора и весоизмерительных датчиков

p^2_{con}	+	p^2_{ind}	+	p^2_{LC}	≤1
	+		+		≤1

Пройдено	Не пройдено
☐	☐

4) Максимальное число поверочных делений индикатора и число поверочных делений весов

Весы		n_{ind}	≥	$n_i = Max_i/e_i$
С одним диапазоном			≥	
Многоинтервальные или многодиапазонные	$i = 1$		≥	
	$i = 2$		≥	
	$i = 3$		≥	

Пройдено	Не пройдено

5) Максимальная нагрузка весоизмерительных датчиков должна быть совместима с Max весов:
Коэффициент Q: $Q = (Max + DL + IZSR + NUD + T^+)/Max = ...$

$Q \cdot Max \cdot R/N$	≤	E_{max}
	≤	

Пройдено	Не пройдено

6a) Максимальное число поверочных интервалов датчика и число поверочных делений весов

Весы		n_{LC}	≥	$n_i = Max_i/e_i$
С одним диапазоном			≥	
Многоинтервальные или многодиапазонные	$i = 1$		≥	
	$i = 2$		≥	
	$i = 3$		≥	

Пройдено	Не пройдено

6b) Возврат выходного сигнала при минимальной статической нагрузке весоизмерительного датчика и наименьшем поверочном делении e_1 многоинтервальных весов

n_{LC} или $Z = E_{max}/(2 \cdot DR)$	≥	Max_r/e_1
	≥	

Пройдено	Не пройдено
☐	☐

6c) Возврат выходного сигнала при минимальной статической нагрузке весоизмерительного датчика и наименьшем поверочном делении e_1 многодиапазонных весов

n_{LC} или $Z = E_{max}/(2 \cdot DR)$	≥	$0{,}4 \cdot Max_r/e_1$
	≥	

Пройдено	Не пройдено
☐	☐

6d) Фактическая статическая нагрузка, создаваемая грузоприемным устройством, в сравнении с минимальной статической нагрузкой весоизмерительных датчиков, кг

$DL \cdot R/N$	≥	E_{min}
	≥	

Пройдено	Не пройдено
☐	☐

7) Поверочное деление весов и минимальный поверочный интервал датчика (в кг) должны быть совместимы

$e \cdot R/\sqrt{N}$	≥	$v_{min} = E_{max}/Y$
	≥	

Пройдено	Не пройдено
☐	☐

8) Минимальное входное напряжение электронного индикатора и минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление; действительный выходной сигнал весоизмерительных датчиков

Минимальное входное напряжение в целом для электронных индикаторов (ненагруженные весы)	$U = C \cdot U_{exc} \cdot R \cdot DL/(E_{max} \cdot N)$	≥	U_{min}	Пройдено / Не пройдено
		≥		☐ / ☐
Минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление	$\Delta u = C \cdot U_{exc} \cdot R \cdot e/(E_{max} \cdot N)$	≥	Δu_{min}	Пройдено / Не пройдено
		≥		☐ / ☐

9) Допускаемый диапазон полного сопротивления для электронного индикатора и фактическое полное сопротивление датчика, Ом

R_{Lmin}	≤	R_{LC}/N	≤	R_{Lmax}
	≤		≤	

Пройдено	Не пройдено
☐	☐

10) Длина удлинительного кабеля между весоизмерительным(и) датчиком(ами) и индикатором, отнесенная к поперечному сечению провода, м/мм^2

L/A	≤	$(L/A)_{max}$
	≤	

Пройдено	Не пройдено
☐	☐

F.5 Проверка совместимости для модулей с цифровым выходом

Для взвешивающих модулей и других цифровых модулей или устройств (рисунок 1) не требуется специальной проверки совместимости. Достаточно провести испытание функционирования одних весов, в состав которых входят данные модули. При отсутствии надлежащей передачи данных между модулями, а возможно, и между другими компонентами/устройствами, весы не будут работать или будут нарушены некоторые функции, например установка нуля или тарирование.

Для цифровых весоизмерительных датчиков проводят такую же проверку совместимости, как в F.4, за исключением пунктов 8), 9) и 10) формы.

F.6 Примеры проверки совместимости для модулей с аналоговым выходом

F.6.1 Весы с одним диапазоном для взвешивания дорожных транспортных средств (пример 1)

Весы:

класс точности	III;
максимальная нагрузка	Max = 60 т;
поверочное деление	e = 20 кг;
число весоизмерительных датчиков	N = 4;
безрычажный механизм	R = 1;
статическая нагрузка, создаваемая грузоприемным устройством	DL = 12 т;
диапазон первоначальной установки нуля	IZSR = 10 т;
поправка на неравномерность распределения нагрузки	NUD = 30 т;
диапазон компенсации массы тары	T^+ = 0;
диапазон температур	от –10 °С до +40 °С;
длина кабеля	L = 100 м;
поперечное сечение провода	A = 0,75 мм^2.

Индикатор:

класс точности	III;
максимальное число поверочных делений	n_{ind} = 3000;
напряжение питания весоизмерительного датчика	U_{exc} = 12 В;
минимальное входное напряжение	U_{min} = 1 мВ;

минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление Δu_{min} = 1 мкВ;

минимальное и максимальное полные сопротивления весоизмерительного датчика 30 Ом и 1000 Ом;

диапазон температур от –10 °С до +40 °С;

доля mpe p_{ind} = 0,5;

кабельное соединение 6 проводов;

максимальное значение отношения длины кабеля к поперечному сечению провода $(L/A)_{max}$ = 150 м/мм^2.

Весоизмерительный(е) датчик(и):

класс точности С;

максимальная нагрузка E_{max} = 30 т;

минимальная статическая (мертвая) нагрузка E_{min} = 2 т;

чувствительность (изменение выходного сигнала весоизмерительного датчика, отнесенное к входному напряжению при нагружении на E_{max}, как правило, выражаемое в мВ/В) C = 2 мВ/В;

максимальное число поверочных интервалов n_{LC} = 3000;

отношение E_{max}/v_{min} Y = 6000;

отношение $E_{max}/(2 \cdot DR)$ Z = 3000;

входное сопротивление одного весоизмерительного датчика R_{LC} = 350 Ом;

диапазон температур от –10 °С до +40 °С;

доля mpe p_{LC} = 0,7.

П р и м е ч а н и е — Для большей простоты вычислений в [12] используются следующие соотношения:

$$Y = E_{max}/v_{min};$$

$$Z = E_{max}/(2 \cdot DR).$$

Соединительные элементы:

доля mpe p_{con} = 0,5.

Проверка совместимости (пример 1)

1) Класс точности весоизмерительного датчика (LC), индикатора (IND) и весов (WI)

LC	и	IND	Равен или лучше	WI
С	и	III	Равен или лучше	III

Пройдено	Не пройдено
x	

2) Предельные значения температуры весов (WI) в сравнении с предельными значениями температуры весоизмерительного датчика (LC) и индикатора (IND), °С

	LC		IND		WI
T_{min}	–10 °С	и	–10 °С	≤	–10 °С
T_{max}	40 °С	и	40 °С	≥	40 °С

Пройдено	Не пройдено
x	
x	

3) Сумма квадратов долей (p_i) пределов допускаемой погрешности соединительных элементов, индикатора и весоизмерительных датчиков

p_{con}^2	+	p_{ind}^2	+	p_{LC}^2	≤1
0,25	+	0,25	+	0,49	≤1

Пройдено	Не пройдено
x	

4) Максимальное число поверочных делений индикатора и число поверочных делений весов

Весы		n_{ind}	≥	$n_i = Max_i/e_i$
С одним диапазоном		3000	≥	3000
Многоинтервальные или многодиапазонные	i = 1		≥	
	i = 2		≥	
	i = 3		≥	

Пройдено	Не пройдено
x	

5) Максимальная нагрузка весоизмерительных датчиков должна быть совместима с Max весов:
Коэффициент Q: $Q = (\text{Max} + \text{DL} + \text{IZSR} + \text{NUD} + \text{T}^{+})/\text{Max} = 1{,}867$.

$Q \cdot \text{Max} \cdot R/N$	≤	E_{max}
28000 кг	≤	30000 кг

Пройдено	Не пройдено
x	

6a) Максимальное число поверочных интервалов весоизмерительного датчика и число поверочных делений весов

Весы		n_{LC}	≥	$n_i = \text{Max}_i/e_i$
С одним диапазоном		3000	≥	3000
Многоинтервальные или многодиапазонные	$i = 1$		≥	
	$i = 2$		≥	
	$i = 3$		≥	

Пройдено	Не пройдено
x	

6b) Возврат выходного сигнала при минимальной статической нагрузке весоизмерительного датчика и наименьшем поверочном делении e_1 многоинтервальных весов

n_{LC} или $Z = E_{max}/(2 \cdot \text{DR})$	≥	Max_r/e_1
—	≥	—

Пройдено	Не пройдено

6c) Возврат выходного сигнала при минимальной статической нагрузке весоизмерительного датчика и наименьшем поверочном делении e_1 многодиапазонных весов

n_{LC} или $Z = E_{max}/(2 \cdot \text{DR})$	≥	$0{,}4 \cdot \text{Max}_r/e_1$
—	≥	—

Пройдено	Не пройдено

6d) Фактическая статическая нагрузка, создаваемая грузоприемным устройством, по сравнению с минимальной статической нагрузкой весоизмерительных датчиков, кг

$\text{DL} \cdot R/N$	≥	E_{min}
3000 кг	≥	2000 кг

Пройдено	Не пройдено
x	

7) Поверочное деление весов и минимальный поверочный интервал датчика (в кг) должны быть совместимы

$e \cdot R/\sqrt{N}$	≥	$\nu_{min} = E_{max}/Y$
10,00 кг	≥	5,00 кг

Пройдено	Не пройдено
x	

8) Минимальное входное напряжение электронного индикатора и минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление; действительный выходной сигнал весоизмерительных датчиков

Минимальное входное напряжение в целом для электронных индикаторов (ненагруженные весы)	$U = C \cdot U_{exc} \cdot R \cdot \text{DL}/(E_{max} \cdot N)$	≥	U_{min}
	2,40 мВ	≥	1 мВ
Минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление	$\Delta u = C \cdot U_{exc} \cdot R \cdot e/(E_{max} \cdot N)$	≥	Δu_{min}
	4,00 мкВ	≥	1,0 мкВ

Пройдено	Не пройдено
x	
Пройдено	Не пройдено
x	

9) Допускаемый диапазон полного сопротивления для электронного индикатора и фактическое полное сопротивление датчика, Ом

R_{Lmin}	≤	R_{LC}/N	≤	R_{Lmax}
30 Ом	≤	87,5 Ом	≤	1000 Ом

Пройдено	Не пройдено
x	

10) Длина удлинительного кабеля между весоизмерительным(и) датчиком(ами) и индикатором, отнесенная к поперечному сечению провода, м/мм^2

L/A	≤	$(L/A)_{max}$
133,3 м/мм^2	≤	150 м/мм^2

Пройдено	Не пройдено
x	

F.6.2 Промышленные весы с тремя диапазонами измерения (пример 2)

Весы:

класс точности	III;
максимальная нагрузка	Max = 5000 кг;
	Max_2 = 2000 кг;
	Max_1 = 1000 кг;
поверочное деление	e_3 = 2 кг;
	e_2 = 1 кг;
	e_1 = 0,5 кг;
число весоизмерительных датчиков	N = 4;
безрычажный механизм	R = 1;
статическая нагрузка, создаваемая грузоприемным устройством	DL = 250 кг;
диапазон первоначальной установки нуля	IZSR = 500 кг;
поправка на неравномерность распределения нагрузки	NUD = 1000 кг;
диапазон компенсации массы тары	T^+ = 0;
диапазон температур	от –10 °С до +40 °С;
длина кабеля	L = 20 м;
поперечное сечение провода	A = 0,75 мм^2.

Индикатор:

класс точности	III;
максимальное число поверочных делений	n_{ind} = 3000;
напряжение питания весоизмерительного датчика	U_{exc} = 10 В;
минимальное входное напряжение	U_{min} = 0,5 мВ;
минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление	Δu_{min} = 1 мкВ;
минимальное и максимальное полное сопротивление весоизмерительного датчика	от 30 Ом до 1000 Ом;
диапазон температур	от –10 °С до +40 °С;
доля mpe	p_{ind} = 0,5;
кабельное соединение	6 проводов;
максимальное значение отношения длины кабеля к поперечному сечению провода	$(L/A)_{max}$=150 м/мм^2.

Весоизмерительный(е) датчик(и):

класс точности	C;
максимальная нагрузка	E_{max} = 2000 кг;
минимальная статическая нагрузка	E_{min} = 0 т;
чувствительность (изменение выходного сигнала весоизмерительного датчика, отнесенное ко входному напряжению при нагружении на E_{max}, как правило, выражаемое в мВ/В)	C = 2 мВ/В;
максимальное число поверочных интервалов	n_{LC} = 3000;
минимальный поверочный интервал	v_{min} = 0,2 кг;
отношение $E_{max}/(2\cdot DR)$	Z = 5000;
входное сопротивление одного весоизмерительного датчика	R_{LC} = 350 Ом;
диапазон температур	от –10 °С до +40 °С;
доля mpe	p_{LC} = 0,7.

П р и м е ч а н и е — Для большей простоты вычислений в [12] используются следующие соотношения:

$$Y = E_{max}/v_{min};$$

$$Z = E_{max}/(2\cdot DR).$$

Соединительные элементы:

доля mpe p_{con} = 0,5.

Проверка совместимости (пример 2)

1) Класс точности весоизмерительного датчика (LC), индикатора (IND) и весов (WI)

LC	и	IND	Равен или лучше	WI
C	и	III	Равен или лучше	III

Пройдено	Не пройдено
x	

2) Предельные значения температуры весов (WI) по сравнению с предельными значениями температуры весоизмерительного датчика (LC) и индикатора (IND), °C

	LC		IND		WI
T_{min}	–10 °C	и	–10 °C	≤	–10 °C
T_{max}	40 °C	и	40 °C	≥	40 °C

Пройдено	Не пройдено
x	
x	

3) Сумма квадратов долей (p_i) пределов допускаемой погрешности соединительных элементов, индикатора и весоизмерительных датчиков

p_{con}^2	+	p_{ind}^2	+	p_{LC}^2	≤1
0,25	+	0,25	+	0,49	≤1

Пройдено	Не пройдено
x	

4) Максимальное число поверочных делений индикатора и число поверочных делений весов

Весы		n_{ind}	≥	$n_i = Max_i/e_i$
С одним диапазоном			≥	
Многоинтервальные или многодиапазонные	i = 1	3000	≥	2000
	i = 2	3000	≥	2000
	i = 3	3000	≥	2500

Пройдено	Не пройдено
x	
x	
x	

5) Максимальная нагрузка весоизмерительных датчиков должна быть совместима с Max весов:

Коэффициент Q: $Q = (Max + DL + IZSR + NUD + T^+)/Max = 1,35$.

$Q \cdot Max \cdot R/N$	≤	E_{max}
1687,5 кг	≤	2000 кг

Пройдено	Не пройдено
x	

6а) Максимальное число поверочных интервалов весоизмерительного датчика и число поверочных делений весов

Весы		n_{LC}	≥	$n_i = Max_i/e_i$
С одним диапазоном			≥	
Многоинтервальные или многодиапазонные	i = 1	3000	≥	2000
	i = 2	3000	≥	2000
	i = 3	3000	≥	2500

Пройдено	Не пройдено
x	
x	
x	

6b) Возврат выходного сигнала при минимальной статической нагрузке весоизмерительного датчика и наименьшем поверочном делении e_1 многоинтервальных весов

n_{LC} или $Z = E_{max}/(2 \cdot DR)$	≥	Max_r/e_1
—	≥	—

Пройдено	Не пройдено

6c) Возврат выходного сигнала при минимальной статической нагрузке весоизмерительного датчика и наименьшем поверочном делении e_1 многодиапазонных весов

n_{LC} или $Z = E_{max}/(2 \cdot DR)$	≥	$0{,}4 \cdot Max_r/e_1$
5000	≥	4000

Пройдено	Не пройдено
x	

6d) Фактическая статическая нагрузка, создаваемая грузоприемным устройством, по сравнению с минимальной статической нагрузкой весоизмерительных датчиков, кг

$DL \cdot R/N$	≥	E_{min}
62,5 кг	≥	0 кг

Пройдено	Не пройдено
x	

7) Поверочное деление весов и минимальный поверочный интервал весоизмерительного датчика (в кг) должны быть совместимы

$e \cdot R/\sqrt{N}$	≥	$\nu_{min} = E_{max}/Y$
0,25 кг	≥	0,2 кг

Пройдено	Не пройдено
x	

8) Минимальное входное напряжение электронного индикатора и минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление; действительный выходной сигнал весоизмерительных датчиков

Минимальное входное напряжение в целом для электронных индикаторов (ненагруженные весы)	$U = C \cdot U_{exc} \cdot R \cdot DL/(E_{max} \cdot N)$	≥	U_{min}
	0,625 мВ	≥	0,5 мВ
Минимальное входное напряжение, приходящееся на поверочное деление	$\Delta u = C \cdot U_{exc} \cdot R \cdot e/(E_{max} \cdot N)$	≥	Δu_{min}
	1,25 мкВ	≥	1 мкВ

Пройдено	Не пройдено
x	
Пройдено	Не пройдено
x	

9) Допускаемый диапазон полного сопротивления для электронного индикатора и фактическое полное сопротивление весоизмерительного датчика, Ом

R_{Lmin}	≤	R_{LC}/N	≤	R_{Lmax}
30 Ом	≤	87,5 Ом	≤	1000 Ом

Пройдено	Не пройдено
x	

10) Длина удлинительного кабеля между весоизмерительным(и) датчиком(ами) и индикатором, отнесенная к поперечному сечению провода, м/мм^2

L/A	≤	$(L/A)_{max}$
26,67 м/мм^2	≤	150,00 м/мм^2

Пройдено	Не пройдено
x	

Приложение G
(обязательное)

Дополнительные исследования и испытания цифровых устройств и весов с программным управлением

G.1 Весы и устройства со встроенным программным обеспечением (5.5.1)

Изучают описательную часть документации в соответствии с 8.2.1.2 и проверяют, содержится ли в комплекте представленных документов описание или декларация (заявление) изготовителя о том, что программное обеспечение является встроенным, т.е. что оно используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после защиты или опломбирования.

Проверяют наличие описания средств защиты и степень гарантированности от какого-либо вмешательства.

Проверяют наличие идентификации программного обеспечения, ее соответствие законодательно контролируемому программному обеспечению, удостоверяются, что оно выполняет законодательно контролируемые функции в соответствии с документацией, предоставленной изготовителем.

Проверяют легкость идентификации программного обеспечения весов.

G.2 Персональные компьютеры и другие устройства с программируемым или загружаемым программным обеспечением (5.5.2)

G.2.1 Документация на программное обеспечение

Проверяют наличие специальной документации на программное обеспечение [в соответствии с 5.5.2.2, перечисление d)], прилагаемой изготовителем, в которой содержится вся соответствующая информация для проверки законодательно контролируемого программного обеспечения.

G.2.2 Защита программного обеспечения

G.2.2.1 Программное обеспечение с закрытой оболочкой (пользователь не имеет доступа к операционной системе и/или программам)

Проверяют наличие полного комплекта команд (например, функциональные клавиши или команды через внешний интерфейс), к которому должны быть приложены краткие описания.

Проверяют, была ли предоставлена изготовителем письменная декларация о комплектности набора команд.

G.2.2.2 Операционная система и/или программа (программы), доступные пользователю

Проверяют, формируется ли контрольная сумма или эквивалентная сигнатура по машинному коду (в системе команд) законодательно контролируемого программного обеспечения [программный модуль (модули), подлежащий(е) законодательному контролю, и типоопределяющие параметры].

Проверяют, не может ли быть запущено законодательно контролируемое программное обеспечение, если код был фальсифицирован с помощью текстового редактора.

G.2.2.3 Дополнительно к G.2.2.1 или G.2.2.2

Проверяют, достаточно ли защищены все конструктивные параметры, например с помощью контрольной суммы.

Проверяют, имеется ли контрольный след для защиты конструктивных параметров и имеется ли описание контрольного следа (следа ревизии).

Проводят несколько выборочных проверок на предмет соответствия работы указанных в документации средств защиты и функций представленному описанию.

G.2.3 Программный интерфейс (интерфейсы)

Проверяют, выделены ли программные модули законодательно контролируемого программного обеспечения и отделены ли они соответствующим защищенным интерфейсом от модулей программного обеспечения, действующего совместно с законодательно контролируемым.

Проверяют, является ли защищенный программный интерфейс частью законодательно контролируемого программного обеспечения.

Проверяют, установлены ли функции законодательно контролируемого программного обеспечения, которые могут быть запущены через защищенный интерфейс, и имеется ли их описание.

Проверяют, установлены ли параметры, которые могут быть изменены через защищенный программный интерфейс, и имеется ли их описание.

Проверяют описание функций и параметров на полноту и однозначность.

Проверяют, не противоречат ли указанные в документации функции или параметры требованиям *настоящего стандарта.*

Проверяют наличие соответствующих инструкций для прикладного программиста (например, в документации к программному обеспечению) в отношении защиты программного интерфейса.

G.2.4 Идентификация программного обеспечения

Проверяют наличие соответствующей идентификации программного обеспечения, появляющейся на программном модуле (модулях) законодательно контролируемого программного обеспечения и типоопределяющих параметрах во время прогона программы весов.

Проверяют, появляется ли идентификация программы по ручной команде и можно ли ее сравнить с контрольной идентификацией, указанной *в описании типа.*

Проверяют, все ли соответствующие программные модули (модуль) и типоопределяющие параметры законодательно контролируемого программного обеспечения включены в идентификацию.

Выборочно проверяют, появляется ли контрольная сумма (или другие сигнатуры) и действует ли она в соответствии с описанием.

Проверяют наличие эффективного контрольного следа.

G.3 Устройства хранения данных DSD (5.5.3)

При наличии в прилагаемой документации сведений об устройстве (встроенном в весы или с внешним подключением), предназначенном для долговременного хранения данных, подлежащих законодательному контролю, проводят следующие проверки:

G.3.1 Проверяют, действуют ли программы, используемые для хранения данных, в устройстве со встроенным программным обеспечением (G.1) или с программируемым/загружаемым программным обеспечением (G.2). При проверке программ, применяемых для хранения данных, руководствуются положением G.1 либо G.2.

G.3.2 Проверяют правильность хранения и вызова данных.

Проверяют, указаны ли изготовителем объем памяти DSD и меры, препятствующие потере данных, а также является ли описание достаточным.

G.3.3 Проверяют, содержат ли сохраняемые данные всю соответствующую информацию, необходимую для восстановления проведенного ранее взвешивания: значения массы брутто и нетто, значения массы тары с указанием полученной массы тары и предварительно заданной массы тары, десятичные знаки, единицы [например, килограмм (кг) может быть закодирован], идентификацию набора данных, идентификационный номер весов или грузоприемного устройства, если к устройству хранения данных подключено несколько весов или грузоприемных устройств, контрольную сумму или другую сигнатуру сохраняемого набора данных.

G.3.4 Проверяют надежность защиты сохраняемых данных от случайных или преднамеренных изменений.

Проверяют наличие защиты, по крайней мере, путем контроля по четности в процессе передачи данных на DSD.

Проверяют наличие защиты, по крайней мере, с помощью контроля по четности в случае DSD со встроенным программным обеспечением (5.5.1).

Проверяют наличие защиты с помощью соответствующей контрольной суммы или сигнатуры (не менее двух байтов, например, контрольная сумма со скрытым полиномом) в случае DSD с программируемым или загружаемым программным обеспечением (5.5.2).

G.3.5 Проверяют, можно ли идентифицировать и вывести на дисплей сохраняемые данные, сохраняются ли идентификационные номера (номер) для дальнейшего использования, записываются ли они на официальных торговых средствах информации, т.е. распечатываются, например путем вывода на печатающее устройство.

G.3.6 Проверяют, запоминаются ли данные, используемые для торговой сделки, автоматически, т.е. независимо от решения оператора.

G.3.7 Проверяют, что сохраненный набор данных, который должен быть проверен с помощью идентификации, отображается и печатается на устройстве, которое является объектом метрологического контроля.

G.4 Формат отчета об испытаниях

Отчет об испытаниях должен содержать всю соответствующую информацию об аппаратной части и конфигурации программного обеспечения испытуемого персонального компьютера, а также результаты испытаний.

Приложение Н
(справочное)

Методика поверки весов

(Настоящее приложение является дополнительным. Оно включает в себя все положения настоящего стандарта, относящиеся к поверке весов, и введено для удобства пользования стандартом.)

Н.1 Область применения

Настоящее приложение распространяется на весы неавтоматического действия, применяемые в сфере государственного регулирования, и устанавливает основные методы и средства их поверки, проводимой в соответствии с [15].

Н.2 Требования безопасности

При проведении поверки весов должны быть соблюдены общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003, а также требования безопасности и меры предосторожности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы и применяемые средства поверки.

Н.3 Операции поверки

При поверке весов должны быть выполнены операции, указанные в таблице Н.1.

Таблица Н.1 — Операции, выполняемые при поверке

Наименование операции	Подраздел, пункт, перечисление приложения
Внешний осмотр	Н.6.1
Опробование	Н.6.2
Определение метрологических характеристик весов:	Н.6.3
- реагирование (кроме весов с цифровой индикацией):	Н.6.3.1
- весы с неавтоматическим установлением показаний,	a)
- весы с аналоговой индикацией;	b)
- чувствительность (только весы с неавтоматическим установлением показаний);	Н.6.3.2
- сходимость (размах) показаний;	Н.6.3.3
- погрешность:	Н.6.3.4
- при установке нуля (только весы с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$):	Н.6.3.4.1
- весы с неавтоматическим или полуавтоматическим устройством установки нуля и без устройства слежения за нулем или с отключенным устройством слежения за нулем,	a)
- весы с автоматическим устройством установки нуля и (или) с устройством слежения за нулем;	b)
-при центрально-симметричном нагружении:	Н.6.3.4.2
- эталонные гири общей массой, достаточной для нагружения весов на Max,	a)
- эталонные гири общей массой менее Max весов (использование метода замещения эталонных гирь);	b)
- при нецентральном нагружении:	Н.6.3.4.3
- весы с грузоприемным устройством, имеющим не более четырех опор,	a)
- весы с грузоприемным устройством, имеющим более четырех опор,	b)
- весы со специальным грузоприемным устройством,	c)
- весы для взвешивания грузов, прокатывающихся по грузоприемному устройству (весы для взвешивания транспортных средств, весы с рельсовым подвесом и т.д.),	d)
- передвижные весы;	e)
- при наклоне весов (только для передвижных весов):	Н.6.3.4.4
- весы с индикатором уровня и устройством установки по уровню,	a)
- весы с автоматическим датчиком наклона,	b)
- весы с карданным амортизатором;	c)

Окончание таблицы Н.1

Наименование операции	Подраздел, пункт, перечисление приложения
- при работе устройства тарирования (уравновешивания или взвешивания тары): - погрешность при установке нуля устройством тарирования (только весы с цифровой индикацией, у которых *e* = *d* или *e* = *2d*), - погрешность после компенсации или выборки массы тары, - погрешность устройства взвешивания тары	Н.6.3.4.5
Оформление результатов поверки	Н.6.4
Примечание — При поверке весов, у которых *e* = *d*, допускается использовать показывающее устройство с расширением (при наличии такового в весах).	

Н.4 Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены следующие основные и вспомогательные средства поверки.

Н.4.1 Эталонные гири, применяемые для поверки весов, должны соответствовать требованиям ГОСТ 7328. Пределы допускаемой погрешности гирь не должны превышать 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемых весов при данной нагрузке. Для гирь классов точности E_1 и E_2 допускается, чтобы расширенная неопределенность значений массы этих гирь не превышала 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемых весов при данной нагрузке при условии долговременной стабильности массы этих гирь.

Н.4.2 В качестве дополнительных гирь массой 0,1*e* используют гири по ГОСТ 7328:

- класса точности F_1 или выше — для гирь массой от 1 до 10 мг включительно;
- класса точности M_1 или выше — для гирь массой от 20 до 500 мг включительно;
- класса точности M_3 или выше — для гирь массой свыше 500 мг.

Н.4.3 При поверке весов на месте эксплуатации вместо эталонных гирь допускается применять любые другие грузы (далее — замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее 1/2 Max весов.

Вместо 1/2 Max доля эталонных гирь может быть уменьшена:

= до 1/3 Max, если размах показаний весов не превышает 0,3*e*;

= до 1/5 Max, если размах показаний весов не превышает 0,2*e*.

Значение размаха должно быть определено трехкратным нагружением весов нагрузкой, значение которой близко к значению, при котором происходит замещение эталонных гирь.

Н.4.4 Термометр по ГОСТ 28498.

Н.4.5 Прибор для определения относительной влажности воздуха.

Н.4.6 Прибор для определения атмосферного давления (при поверке весов специального класса точности I).

Н.5 Условия поверки и подготовка к ней

Н.5.1 Условия поверки весов должны соответствовать условиям, указанным в эксплуатационной документации на весы конкретного типа.

Н.5.2 Перед проведением поверки весы должны быть приведены в нормальное положение (выставлены по уровню) и прогреты в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на весы.

Н.6 Проведение поверки

Н.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре весов устанавливают правильность прохождения теста при включении электронных весов, идентификацию программного обеспечения (при наличии), идентификацию модулей (при модульном подходе), а также наличие обязательных надписей и мест для знака поверки и контрольных пломб.

Если место и условия эксплуатации весов известны, то рекомендуется проверить, подходят ли они для весов.

Перед определением метрологических характеристик необходимо ознакомиться с метрологическими характеристиками, непосредственно указанными на весах: классом точности, Max, Min, *e*, *d*.

Н.6.2 Опробование

При опробовании проверяют:

- работоспособность весов и входящих в них отдельных устройств и механизмов;
- функционирование устройств установки нуля и тарирования;
- отсутствие показаний весов со значениями более (Max + 9*e*).

Н.6.3 Определение метрологических характеристик весов

Н.6.3.1 Проверка реагирования (кроме весов с цифровой индикацией)

Реагирование проверяют на весах с неавтоматическим установлением показаний и весах с аналоговой индикацией (весы с полуавтоматическим или автоматическим установлением показаний).

Испытания проводят при трех различных нагрузках: Min, 1/2 Max и Max.

a) Для весов с неавтоматическим установлением показаний плавная установка на весы или снятие с весов, находящихся в состоянии равновесия, дополнительных гирь массой, равной 0,4|mpe| при данной нагрузке, но не менее 1 мг, должна вызывать заметное смещение указателя показывающего устройства.

b) Для весов с аналоговой индикацией (автоматическим или полуавтоматическим установлением показаний) плавная установка на весы или снятие с весов, находящихся в состоянии равновесия, дополнительных гирь массой, равной |mpe| при данной нагрузке, но не менее 1 мг, должна вызывать постоянное смещение указателя показывающего устройства на значение, большее или равное 0,7 массы дополнительных гирь.

Примечание — Данное испытание допускается проводить при определении погрешности (Н.6.3.4).

Н.6.3.2 Проверка чувствительности (только для весов с неавтоматическим установлением показаний)

Во время испытания грузоприемное устройство не должно быть заблокировано (весы должны находиться в режиме взвешивания). Дополнительные гири массой, равной |mpe| для приложенной нагрузки (нуля или Max), помещают на грузоприемное устройство. Для весов с демпфированием дополнительные гири устанавливают с легким нажимом. Линейное расстояние между положениями указателя до и после наложения дополнительных гирь следует принимать как постоянное смещение. Оно должно быть не менее:

1 мм для весов классов I и II,

2 мм для весов классов III и IIII с Max $\leq$ 30 кг,

5 мм для весов классов III и IIII с Max > 30 кг.

Н.6.3.3 Проверка сходимости (размаха) показаний

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

Проверку сходимости (размаха) показаний проводят при нагрузке, близкой к 0,8 Max. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять из шести измерений для весов I и II классов точности и не менее чем из трех измерений для весов III и IIII классов.

Перед каждым нагружением необходимо убедиться в том, что весы показывают нуль, или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки нуля.

Для весов с цифровой индикацией и $e = d$ или $e = 2d$ для исключения погрешности округления определяют показания до округления с помощью дополнительных гирь по методике, изложенной в Н.6.3.4.2.

Сходимость показаний (размах) оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений. Эта разность не должна превышать |mpe| (абсолютного значения предела допускаемой погрешности весов), при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать mpe (пределов допускаемой погрешности весов) для данной нагрузки.

Н.6.3.4 Определение погрешности

Н.6.3.4.1 Определение погрешности при установке нуля

Проводят только для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$.

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

a) Весы с неавтоматическим или полуавтоматическим устройством установки нуля, без отключенного устройства или с отключенным устройством слежения за нулем

При пустом грузоприемном устройстве устанавливают показание весов на нуль и последовательно нагружают весы дополнительными гирями, увеличивая нагрузку с шагом 0,1e, пока не произойдет увеличение показания на одно поверочное деление по отношению к нулю. Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = 0{,}5d + \Delta L_0,$$

где ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

b) Весы с автоматическим устройством установки нуля и (или) устройством слежения за нулем

Погрешность при установке нуля определяют при нагрузке, близкой к нулю, например 10d (L_0), чтобы вывести показания весов за диапазон автоматической установки нуля. Записывают показание весов I_0 и последовательно помещают на грузоприемное устройство весов дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом 0,1d, пока при какой-то нагрузке ΔL_0 показание не возрастет на значение, равное цене деления, и не достигнет (I_0+d).

Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5d - \Delta L_0,$$

где I_0 — показание весов при начальной нагрузке, близкой к нулю;

L_0 — масса первоначально установленных гирь (10d);

ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

Принимают, что погрешность при нагрузке 10*d* соответствует погрешности при установке нуля.

Погрешность при установке нуля не должна превышать ± 0,25*e*.

Значение E_0 используют при расчете скорректированной погрешности E_c.

Н.6.3.4.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

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

Погрешность (показания) не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов при каждой испытательной нагрузке.

Перед нагружением показание весов должно быть установлено на нуль.

Для весов с цифровой индикацией установку нулевого показания или определение нулевой точки осуществляют следующим образом:

- в весах с цифровой индикацией и с неавтоматической установкой нуля на грузоприемное устройство помещают гири, по массе равные половине цены деления, и настраивают весы таким образом, чтобы показание изменялось между нулем и одним делением. Затем снимают гири с грузоприемного устройства. Центральное положение нулевой точки установлено;

- в весах с полуавтоматической или автоматической установкой нуля или устройством слежения за нулем определяют погрешность при установке нуля в соответствии с Н.6.3.4.1.

а) Масса эталонных гирь достаточна для нагружения весов на Max

Погрешность при центрально-симметричном нагружении определяют постепенным нагружением весов эталонными гирями до Max и последующим разгружением. Гири устанавливают на грузоприемную платформу симметрично относительно ее центра. Должно быть использовано не менее пяти значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон весов. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя значения Min (если Min ≥ 100 мг) и Max, а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности весов mpe. После каждого нагружения, дождавшись стабилизации показания, считывают показание весов *I*.

Для весов с цифровой индикацией и *e* =*d* или *e* =2*d* для исключения погрешности округления цифровой индикации при каждой нагрузке на грузоприемную платформу весов последовательно помещают дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом 0,1*e*, пока при какой-то нагрузке ΔL показание не возрастет на значение, равное цене деления, и не достигнет (*I* + *d*). С учетом значения массы дополнительных гирь ΔL скорректированное показание весов рассчитывают по формуле

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

где *P* — скорректированное показание весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации);

I — показание весов;

ΔL — суммарное значение массы дополнительных гирь.

Погрешность *E* при каждом значении нагрузки рассчитывают по формуле

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

где L — масса эталонных гирь, установленных на весах.

Скорректированную погрешность E_c (с учетом погрешности при установке нуля) рассчитывают по формуле

$$E_c = E - E_0.$$

Скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов mpe для данной нагрузки.

Для весов с *e* ≥ 5*d* (*e* = 5*d*, *e* = 10*d*,...) погрешность *E* при каждой испытательной нагрузке рассчитывают по формуле

$$E = I - L.$$

Описанный метод и формулы действительны также для многоинтервальных весов с несколькими поверочными делениями и соответствующими им несколькими поддиапазонами взвешивания.

Пример — Расчет скорректированной погрешности (показаний) при одной из нагрузок.

Электронные весы III класса с устройством слежения за нулем:

Max = 15 кг,

e = d = 5 г.

Пределы допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания:

от 100 г до 2,5 кг	***± 2,5 г;***
св. 2,5 до 10 кг	***± 5,0 г;***
св. 10 до 15 кг	***± 7,5 г.***

Вначале определяют погрешность при установке нуля. Для этого с помощью устройства установки нуля приводят показание ненагруженных весов к нулю, затем в центр грузоприемной платформы устанавливают нагрузку L_0, например равную 10e = 50 г.

Показание весов: I_0 = 50 г.

Для исключения погрешности округления на грузоприемную платформу последовательно помещают дополнительные гири массой по 0,1е = 0,5 г до тех пор, пока показание не возрастет на одно поверочное деление: (I + е), например масса дополнительных гирь, вызвавших изменение показаний, составит 3 г, т.е. ΔL_0 = 3 г.

Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0 = 50 - 50 + 0{,}5 \cdot 5 - 3 = 2{,}5 - 3 = -0{,}5 \text{ г.}$$

Разгружают весы и помещают эталонную гирю L, например массой 1 кг. Показание весов будет равно: I = 1000 г. Для исключения погрешности округления на грузоприемную платформу последовательно помещают дополнительные гири массой по 0,1е = 0,5 г до тех пор, пока показание не возрастет на одно поверочное деление и не станет равным 1005 г. Масса дополнительных гирь, вызвавших изменение показаний: ΔL = 1,5 г.

Рассчитывают скорректированное показание весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации) по формуле

$$P = I + 0{,}5e - \Delta L = 1000 + 0{,}5 \cdot 5 - 1{,}5 = 1000 + 2{,}5 - 1{,}5 = 1001 \text{ г.}$$

Таким образом, скорректированное показание весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации) будет равно 1001 г.

Погрешность (показания) Е рассчитывают по формуле

$$E = P - L = 1001 - 1000 = +1 \text{ г.}$$

Скорректированную погрешность (с учетом погрешности при установке нуля) рассчитывают по формуле

$$E_c = E - E_0 = +1 - (-0{,}5) = +1{,}5 \text{ г.}$$

Полученное значение (+1,5 г) не превышает предела допускаемой погрешности для данной нагрузки (± 2,5 г).

b) Масса имеющихся эталонных гирь меньше, чем Max весов (метод замещения эталонных гирь)

Использование метода замещения допускается только при поверке весов на месте эксплуатации.

Вместо эталонных гирь могут быть применены любые грузы (далее — замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее 1/2 Max весов.

Доля эталонных гирь, вместо 1/2 Max, может быть уменьшена при соблюдении следующих условий:

- до 1/3 Max, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает 0,3*е*;
- до 1/5 Max, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает 0,2*е*.

При использовании замещающих грузов придерживаются нижеприведенной последовательности действий.

При нагрузках, которые позволяют получить имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности в соответствии с методикой, приведенной в перечислении а). Затем эталонные гири снимают с грузоприемного устройства и нагружают весы замещающим грузом до установления того же показания, которое было при максимальной нагрузке, воспроизводимой эталонными гирями.

П р и м е ч а н и е — Если в весах работает устройство автоматической установки нуля или устройство слежения за нулем, то при снятии эталонных гирь весы разгружают не полностью — на платформе должна остаться нагрузка, приблизительно равная 10*е*, которую затем, после наложения хотя бы части замещающего груза, следует снять. Нагрузка 10*е* необходима для того, чтобы возможный уход нуля, произошедший при нагружении, не был бы нивелирован устройством автоматической установки нуля или устройством слежения за нулем.

Далее снова нагружают весы эталонными гирями и определяют погрешности. Повторяют замещения и определение погрешностей весов, пока не будет достигнут Max весов.

Разгружают весы до нуля в обратном порядке, т.е. определяют погрешности весов при уменьшении нагрузки, пока все эталонные гири не будут сняты. Далее возвращают гири обратно и снимают замещающий груз. Определяют погрешности при уменьшении нагрузки опять, пока все эталонные гири не будут сняты. Если было более одного замещения, то снова возвращают эталонные гири на платформу и удаляют с платформы следующий замещающий груз. Операции повторяют до получения показания ненагруженных весов (нулевая нагрузка).

Н.6.3.4.3 Определение погрешности при нецентральном нагружении

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

Если условия работы весов таковы, что нецентральное нагружение невозможно, то данное испытание не проводят.

Места приложения нагрузки отмечают на рисунке в протоколе.

Погрешность при нецентральном положении нагрузки, рассчитанная по формулам, приведенным в Н.6.3.4.2, не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов при данной нагрузке.

П р и м е ч а н и е — Как правило, достаточно определить погрешность установки нуля в самом начале измерений, но в некоторых случаях (для весов специального класса точности I, весов с большим разрешением и т.д.) рекомендуется определять погрешность при установке нуля перед каждым нецентральным нагружением. В случае превышения mpe определение погрешности при установке нуля должно быть выполнено перед каждым нагружением.

Для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$, определяют скорректированные погрешности.

a) Весы с грузоприемным устройством, имеющим не более четырех опор

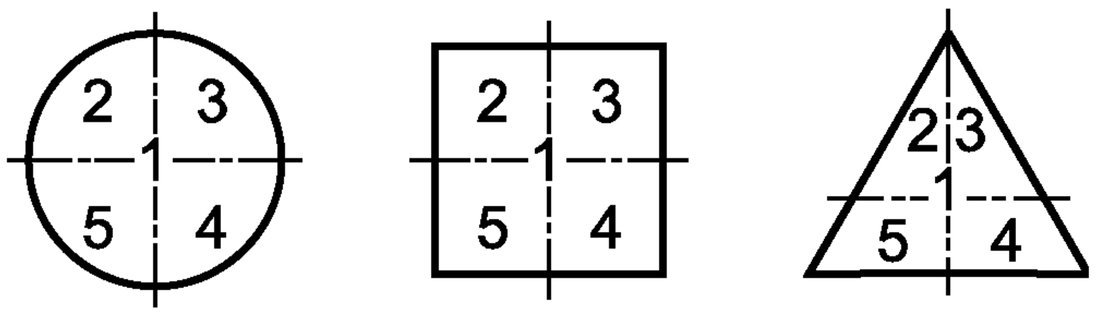


Рисунок Н.1

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

Последовательно в центр грузоприемного устройства и далее в центр каждой части однократно помещают эталонные гири массой: близкой к 1/3 Max — для весов, снабженных устройством выборки массы тары, и близкой к 1/3 суммы значения Max и наибольшего предела компенсации массы тары — для весов, снабженных устройством компенсации массы тары.

При выборе нагрузок предпочтение отдают сочетаниям с минимальным числом гирь. В случае использования нескольких гирь их устанавливают одну на другую или равномерно распределяют по всей площади исследуемого участка грузоприемного устройства.

b) Весы с грузоприемным устройством, имеющим более четырех опор

Нагрузка должна быть приложена над каждой опорой.

В центр грузоприемного устройства и далее над каждой опорой на площади поверхности, равной $1/n$ площади поверхности грузоприемного устройства, однократно последовательно помещают гири массой:

- близкой к $1/(n - 1)$ значения Max, где n — число опор грузоприемного устройства, — для весов, снабженных устройством выборки массы тары, и

- близкой к 1/(n – 1) суммы значения Max и наибольшего предела компенсации массы тары, — для весов, снабженных устройством компенсации массы тары.

Если две опоры расположены близко друг к другу, то для того, чтобы нагрузка была распределена как указано выше, она должна быть удвоена и распределена на удвоенной площади поверхности симметрично относительно оси, соединяющей обе опоры.

c) Весы со специальным грузоприемным устройством (резервуары, воронки и др.)

Нагрузка, соответствующая 1/10 суммы максимальной нагрузки Max и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары), должна быть приложена над каждой опорой.

d) Весы для взвешивания грузов, прокатывающихся по грузоприемному устройству

Нагрузка, соответствующая по массе взвешиваемому грузу, наиболее тяжелому и концентрированному, который только можно взвесить, но не превышающая 0,8 суммы значения Max и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары), должна быть установлена на различные участки грузоприемного устройства: в начале, в середине и в конце при нормальном направлении движения. Нагружение различных зон должно быть повторено и в обратном направлении, если применимо. Перед измерениями в обратном направлении погрешность при установке нуля должна быть определена снова. Если грузоприемное устройство состоит из различных секций, то испытывают каждую секцию.

e) Передвижные весы

По возможности применяют требования перечислений a)—d). Если такая возможность отсутствует, то положение испытательных нагрузок определяют в соответствии со способом нагружения в эксплуатации.

Н.6.3.4.4 Определение погрешности при наклоне весов (только для передвижных весов)

При испытании на наклоны устройства автоматической установки нуля и слежения за нулем должны быть отключены.

Весы последовательно наклоняют в продольном направлении вперед, назад и в поперечном направлении из стороны в сторону.

При установке весов под наклоном определяют погрешность (показаний) ненагруженных и нагруженных (при двух нагрузках) весов.

a) Весы с индикатором уровня и устройством установки по уровню

1) Определение погрешности показаний ненагруженных весов

Устанавливают показание весов на нуль при нормальном положении весов (без наклона). Затем весы наклоняют в продольном направлении до предельного значения по показанию индикатора уровня. Фиксируют показание ненагруженных весов. Выполняют те же операции для второго продольного и обоих поперечных направлений наклона.

2) Определение погрешности показаний нагруженных весов

Устанавливают показание ненагруженных весов на нуль при нормальном положении весов (без наклона) и выполняют два измерения: с нагрузкой, близкой к наименьшей, при которой изменяется предел допускаемой погрешности, и с нагрузкой, близкой к Max. После этого разгружают весы, наклоняют в продольном направлении до предельного значения индикатора уровня и устанавливают показание весов на нуль. Выполняют измерения с теми же двумя нагрузками. Повторяют эти же операции при втором продольном и поперечных направлениях наклона.

Допускается объединять испытания по перечислениям 1) и 2). Для этого после установки показания на нуль при нормальном (ненаклоненном) положении определяют показания (до округления) ненагруженных весов и показания при двух испытательных нагрузках. Затем весы разгружают и наклоняют (без новой установки на нуль), после чего определяют показание ненагруженных весов и показания при двух испытательных нагрузках. Эту процедуру повторяют для каждого направления наклона.

Для определения влияния наклона на нагруженные весы показания, полученные для каждого наклона, должны быть скорректированы на показания ненагруженных весов.

Для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$, определяют скорректированные погрешности.

b) Весы с автоматическим датчиком наклона

Предельное значение наклона должно быть задано изготовителем. В случае превышения предельного значения наклона датчик наклона должен отключить индикацию или подать соответствующий сигнал (например, мигать, выдать сообщение об ошибке) и должен задержать передачу данных и сигнал на печатающее устройство.

Примечание — Автоматический датчик наклона может компенсировать эффект наклона.

Испытание следует выполнять в соответствии с перечислением а) вблизи положения, при котором отключается индикация или появляется сигнал о превышении угла наклона.

с) Весы с карданным амортизатором

Предельное значение наклона должно быть задано изготовителем. Испытание следует выполнять вблизи положения, при котором отключается индикация или при котором грузоприемное устройство входит в соприкосновение с несущей рамой транспортного средства, что является предельным значением наклона.

Весы должны быть испытаны в соответствии с перечислением а).

Н.6.3.4.5 Определение погрешности весов при работе устройства тарирования

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

Весы с устройством выборки массы тары (независимо от того, какое устройство тарирования — уравновешивания тары или взвешивания тары — используют) испытывают при одной тарной нагрузке.

Весы с устройством компенсации массы тары (независимо от того, какое устройство тарирования — уравновешивания тары или взвешивания тары — используют) испытывают при двух тарных нагрузках.

а) Определение погрешности при установке нуля устройством тарирования

Проводят только для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$.

1) Весы с неавтоматическим или полуавтоматическим устройством установки нуля, с отключенным устройством слежения за нулем или без него

После установки на грузоприемное устройство тарной нагрузки показание весов выставляют на нуль с помощью устройства тарирования и последовательно нагружают дополнительными гирями, увеличивая нагрузку с шагом 0,1 d, пока показание не возрастет на одну цену деления по отношению к нулю. Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = 0{,}5d - \Delta L_0,$$

где ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

2) Весы с автоматическим устройством установки нуля и (или) с устройством слежения за нулем

После установки на грузоприемное устройство тарной нагрузки показание весов выставляют на нуль с помощью устройства тарирования и помещают на грузоприемное устройство нагрузку, приблизительно равную $10d$ (L_0).

Записывают показание весов I_0 и последовательно помещают на грузоприемное устройство весов дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом 0,1e, пока при какой-то нагрузке ΔL_0 показание не возрастет на одну цену деления и не достигнет ($I_0 + d$).

Погрешность установки нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5d - \Delta L_0,$$

где I_0 — показание весов при начальной нагрузке, близкой к нулю;

L_0 — масса первоначально установленных гирь ($10d$);

ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

Значение E_0 используют при расчете скорректированной погрешности E_c.

Принимают, что погрешность при нагрузке около $10d$ соответствует погрешности установки нуля устройством тарирования.

Значение погрешности не должно превышать ± 0,25*e* для электронных весов и любых весов с аналоговой индикацией, и ± 0,5*d* — для механических весов с цифровой индикацией. Для многоинтервальных весов *e* должно быть заменено на e_1.

b) Определение погрешности после компенсации или выборки массы тары

Весы с устройством выборки массы тары (независимо от того, какое устройство тарирования — уравновешивания тары или взвешивания тары — используют) испытывают при одной тарной нагрузке — между 1/3 и 2/3 максимального значения массы тары.

Весы с устройством компенсации массы тары (независимо от того, какое устройство тарирования — уравновешивания тары или взвешивания тары — используют) испытывают при двух тарных нагрузках, близких к 1/3 и 3/3 максимального значения компенсируемой массы.

Определение погрешности показаний после компенсации или выборки массы тары проводят при центрально-симметричном нагружении и разгружении весов в соответствии с Н.6.3.4.2. Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение, близкое к Min (если Min ≥ 100 мг), значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение, близкое к наибольшей возможной массе нетто.

Погрешность [с учетом погрешности при установке нуля — перечисление а)] после компенсации или выборки массы тары не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания для массы нетто.

с) Определение погрешности устройства взвешивания тары (только для весов с устройством взвешивания тары)

В соответствии с Н.6.3.4.2 для пяти значений нагрузок, примерно делящих диапазон взвешивания тары на пять равных частей, определяют погрешности (показаний) устройства взвешивания тары и показывающего устройства весов.

Разность между полученными значениями погрешностей для каждой нагрузки, а также погрешность устройства взвешивания тары не должны превышать значений предела допускаемой погрешности.

Для весов с цифровой индикацией, у которых *e* = *d* или *e* = 2*d*, определяют скорректированные погрешности.

Н.6.4 Оформление результатов поверки

Н.6.4.1 Результаты поверки весов оформляют в соответствии с требованиями [15]:

- при выпуске из производства — записью в эксплуатационных документах, заверенной поверителем, нанесением оттиска поверительного клейма или выдачей свидетельства о поверке;
- после ремонта и при периодической поверке — нанесением оттиска поверительного клейма на весы или оттиска поверительного клейма на эксплуатационные документы и/или выдачей свидетельства о поверке;
- весы, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску из производства и эксплуатации не допускают, оттиск поверительного клейма гасят, свидетельство о поверке аннулируют и на них выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Н.7 Формы протоколов

Н.7.1 Проверка реагирования (Н.6.3.1)

Н.7.1.1 Весы с неавтоматическим установлением показаний (Н.6.3.1, перечисление а))

Гири (эталонные) _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°С
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление:			гПа

Нагрузка L	Показание *I*	Масса дополнительных гирь $\Delta L = 0{,}4\lvert mpe\rvert$	Заметное смещение указателя показывающего устройства *
* Следует отметить знаком «+».			

Критерий — смещение указателя показывающего устройства должно быть заметным.

☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Н.7.1.2 Весы с аналоговой индикацией [Н.6.3.1, перечисление b)]

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление *e* _____

Действительная цена деления шкалы *d* _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°С
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление:			гПа

Нагрузка L	Показание I_1	Масса дополнительных гирь $\Delta L = \lvert mpe\rvert$	Показание I_2	$I_2 - I_1$

Критерий: $I_2 - I_1 \geq 0{,}7$ mpe ☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Н.7.2 Проверка чувствительности (весы с неавтоматическим установлением показаний) (Н.6.3.2)

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°С
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление:			гПа

Нагрузка L	Масса дополнительных гирь $\Delta L = \lvert mpe \rvert$	Постоянное смещение указателя показывающего устройства
		мм
		мм
		мм

Критерий: Постоянное смещение указателя показывающего устройства должно быть не менее:
1 мм для весов классов I и II;
2 мм для весов классов III и IIII с Max $\leq$ 30 кг;
5 мм для весов классов III и IIII с Max > 30 кг.

☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Н.7.3 Проверка сходимости (размаха) показаний (Н.6.3.3)

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление *e* _____

Действительная цена деления во время испытания *d* (если < *e*) _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°С
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление:			гПа

Состояние устройства автоматической установки нуля и устройства слежения за нулем:

☐ Нет устройства ☐ Устройство включено

Нагрузка ≈ 0,8Max = L = ☐

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

Если $e = 5d$, $e = 10d$,…, то погрешность (показания): $E = I - L$.

	Показание при нагрузке *I*	Дополнительные гири ΔL	*E*
1			
2			
3			
4			
5			
6			

$E_{max} - E_{min}$ = ☐

mpe = ☐

Критерии: a) $|E| \le |mpe|$ и

b) $E_{max} - E_{min} \le |mpe|$ ☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Н.7.4 Определение погрешности показания при установке нуля и центрально-симметричном нагружении (Н.6.3.4.1, Н.6.3.4.2)

Гири (эталонные): _____

Замещающие грузы: _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление *e* _____

Цена деления шкалы во время испытания *d* (если < *e*) _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°С
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление: (только для I класса)			гПа

Состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

☐ Нет устройства ☐ Устройство отключено ☐ Устройство вне рабочего диапазона ☐ Устройство включено

$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5d - \Delta L_0$
$E = I + 0{,}5d - \Delta L - L$
$E_c = E - E_0$
Если $e = 5d$, $e = 10d$,..., то погрешность (показания): $E = I - L$.

Нагрузка (эталонные гири) L	Показание *I*		Масса дополнительных гирь ΔL		Погрешность *E*		Скорректированная погрешность E_c		mpe
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	
L_0 =	*	–	*	–	*	–	–	–	0,25*e*
* Поля заполняют для определения погрешности E_0.									

Критерий: $|E_c| \le |mpe|$ ☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Н.7.5 Определение погрешности показания при нецентральном нагружении (Н.6.3.4.3)

Н.7.5.1 Определение погрешности показания при нецентральном нагружении [Н.6.3.4.3, перечисления a), b), c), e)]

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление *e* _____

Действительная цена деления во время испытания *d* (если < *e*) _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°C
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление: (только для I класса)			гПа

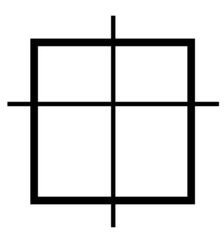
Испытанию подвергают передвижные весы [Н.6.3.4.3, перечисление e)]? ☐ Да ☐ Нет

Если испытанию подвергают передвижные весы, то применимы ли перечисления a)—d) Н.6.3.4.3? ☐ Да ☐ Нет

Если при испытании передвижных весов не применимы перечисления a)—d) Н.6.3.4.3, то описание испытания по Н.6.3.4.3, перечисление e) должно быть приведено в примечании.

Используя цифры, отмечают на рисунке положения нагрузки.

Отмечают на рисунке положение дисплея или другой узнаваемой части весов.



Указывают состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

☐ Нет устройства (отключено или вне зоны) ☐ Устройство включено

Записывают в таблицу показания для каждого положения нагрузки, используя указанные на рисунке обозначения.

$E_0 = I_0 + 0{,}5d - \Delta L_0 - L_0$, $E = I + 0{,}5d - \Delta L - L$, $E_c = E - E_0$.

Если $e = 5d$, $e = 10d$,..., то погрешность (показания): $E = I - L$.

Положение	Нагрузка (эталонные гири) L	Показание *I*	Масса дополнительных гирь, ΔL	Погрешность *E*	Скорректированная погрешность E_c	mpe
	* L_0 =					
1						
	*					
2						
	*					
...						
	*					
	*					
	*					
* Поля заполняют для определения погрешности E_0.						

Критерий: $|E_c| \le |mpe|$ ☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Н.7.5.2 Определение погрешности показания при нецентральном нагружении [Н.6.3.4.3, перечисление d)]

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление *e* _____

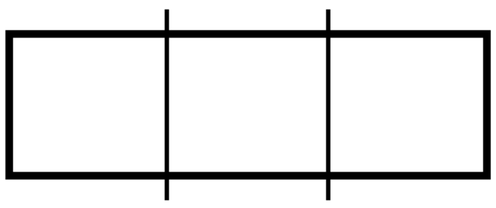
Действительная цена деления во время испытания *d* (если < *e*) _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°С
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление: (только для I класса)			гПа

Число секций, на которое разделено грузоприемное устройство ☐ ☐ Грузоприемное устройство не разделено на секции

Используя цифры, отмечают на рисунке положения нагрузки для каждой секции.

Отмечают на рисунке положение дисплея или другой узнаваемой части весов.



Указывают состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

☐ Нет устройства (отключено или вне зоны) ☐ Устройство включено

Записывают в таблицу показания для каждого положения нагрузки, используя указанные на рисунке обозначения.

$E_0 = I_0 + 0{,}5d - \Delta L_0 - L_0$, $E = I + 0{,}5d - \Delta L - L$, $E_c = E - E_0$.

Если $e = 5d$, $e = 10d$,..., то погрешность (показания): $E = I - L$.

Секция	Направление движения (←/→)	Положение	Нагрузка L	Показание *I*	Масса дополнительных гирь, ΔL	Погрешность *E*	Скорректированная погрешность E_c	mpe
			* L_0	*	*	*		
			* L_0	*	*	*		
			* L_0	*	*	*		
			* L_0	*	*	*		
			* L_0	*	*	*		
			* L_0	*	*	*		
* Поля заполняют для определения погрешности E_0.								

Критерий: $|E_c| \le |mpe|$ ☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Н.7.6 Определение погрешности при наклоне (только для передвижных весов) (Н.6.3.4.4)

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление *e* _____

Действительная цена деления во время испытания *d* (если < *e*) _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°С
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление: (только для I класса)			гПа

☐ Передвижные весы с устройством установки по уровню и индикатором уровня

☐ Передвижные весы с автоматическим датчиком наклона

☐ Передвижные весы с карданным амортизатором

Предельное значение наклона ☐

Приводят (если возможно, на отдельном листе) эскиз грузоприемного устройства, показывающий положение индикатора уровня или направления наклона.

Отмечают состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

☐ Нет устройства ☐ Устройство отключено ☐ Устройство вне рабочего диапазона

$E_{c\nu} = E_\nu - E_{\nu 0}$,

где $E_\nu = I_\nu + 0{,}5d - \Delta L_\nu - L$ (ν = 1, 2, 3, 4, 5); I_ν – показание; ΔL_ν – дополнительные гири; $E_{\nu 0}$ – погрешность установки нуля.

Нагрузка L		Нормальное положение	Положение при наклоне до предельного значения			
			2	3	4	5
Без нагрузки	I_ν =					
	ΔL_ν =					
	$E_{\nu 0}$ =					
L =	I_ν =					
	ΔL_ν =					
	E_ν =					
	$E_{c\nu}$ =					
(Max)	I_ν =					
	ΔL_ν =					
	E_ν =					
	$E_{c\nu}$ =					

2*e* =	
$\lvert E_{10} - E_{\nu 0}\rvert_{max}$ =	
mpe =	
$\lvert E_{c1} - E_{c\nu}\rvert_{max}$ =	
mpe =	
$\lvert E_{c1} - E_{c\nu}\rvert_{max}$ =	

Критерии:

a) ≤ 2*e* для ненагруженных весов (к весам класса II применимо, только если они используются при прямой продаже населению) и

b) ≤ mpe для нагруженных весов ☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Н.7.7 Определение погрешности при работе устройства тарирования (Н.6.3.4.5)

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление *e* _____

Действительная цена деления во время испытания *d* (если < *e*) _____

	В начале испытаний	В конце испытаний	
Температура:			°С
Относительная влажность:			%
Время:			
Барометрическое давление: (только для I класса)			гПа

Состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

☐ Нет устройства ☐ Устройство отключено ☐ Устройство вне рабочего диапазона ☐ Устройство включено

$E_0 = I_0 + 0{,}5d - \Delta L_0 - L_0$, $E = I + 0{,}5d - \Delta L - L$, $E_c = E - E_0$

Если $e = 5d$, $e = 10d$,..., то погрешность (показания): $E = I - L$.

1-я тарная нагрузка ☐

Нагрузка (эталонные гири) L	Показание *I*		Масса дополнительных гирь ΔL		Погрешность *E*		Скорректированная погрешность E_c		mpe
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	
	*		*		*				

2-я тарная нагрузка ☐

	*		*		*				

* Поля заполняют для определения погрешности E_0.

Критерий: $|E_c| \le |mpe|$ ☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Приложение J
(справочное)

Оригинальный текст аутентичного перевода раздела 8 «Метрологический контроль» применяемой международной рекомендации

(Изменение содержания и структуры раздела обусловлено потребностями национальной стандартизации.)

Сопоставление структуры раздела 8 настоящего стандарта со структурой раздела 8 применяемой международной рекомендации представлено в таблице J.1.

Таблица J.1

Структура международной рекомендации МОЗМ МР 76-1:2006			Структура настоящего стандарта		
Подраздел	Пункт	Подпункт	Подраздел	Пункт	Подпункт
8.1			8.1		
8.2	8.2.1	8.2.1.1	8.2	8.2.1	8.2.1.1
		8.2.1.2			8.2.1.2
	8.2.2			8.2.2	
8.3				8.3.1	
	8.3.1				
	8.3.2			8.3.3	
	8.3.3			8.3.4	
	8.3.4			—	
8.4	8.4.1			8.3.2	
	8.4.2		8.4		

8 Метрологический контроль

8.1 Обязательность метрологического контроля

Национальное законодательство может устанавливать контроль с целью подтвердить, что весы, используемые в определенных сферах, соответствуют требованиям настоящей рекомендации.

Если установлен контроль над соответствием, то он может заключаться в процедуре утверждения типа и первичной поверке (или эквивалентных процедурах оценки соответствия) и последующих поверках, например периодических поверках или надзоре в эксплуатации, или других эквивалентных процедурах метрологического контроля.

Однако весы, на которые распространяются требования 6.4 — 6.9 данной рекомендации, не должны подлежать процедуре утверждения типа, и для особых применений весов национальное законодательство может разрешать только первичную поверку без утверждения типа.

8.2 Утверждение типа

8.2.1 Заявка на утверждение типа

Заявка на утверждение типа должна предусматривать предоставление органу, утверждающему тип, обычно одного образца, представляющего тип весов. Модульный подход (3.10.2) и испытания семейства весов или модулей (3.10.4) могут быть более приемлемыми и эффективными.

Заявитель, насколько приемлемо и соответствует национальному законодательству, должен предоставить следующую информацию и документацию.

8.2.1.1 Метрологические характеристики

- характеристики весов согласно 7.1 и
- характеристики модулей или компонентов измерительных систем согласно 3.10.2.

8.2.1.2 Описательные документы

Содержание подпункта соответствует содержанию 8.2.1.2 настоящего стандарта, при этом вместо «свидетельство об утверждении типа» следует читать «сертификат МОЗМ».

8.2.2 Оценка типа

Представленные документы должны быть изучены с целью проверить соответствие требованиям данной рекомендации.

Необходимый контроль должен быть проведен для установления правильности выполнения функций (в соответствии с представленными документами). Реакции на промахи могут не проявляться.

Весы в соответствии с 3.10 и гири в соответствии с 3.7.1 должны быть представлены на испытательные процедуры согласно приложениям А и В, если применимо. Периферийные устройства – согласно 3.10.3.

Допускается проводить испытания не только на предприятии уполномоченного органа.

Уполномоченный орган по утверждению типа может в особых случаях потребовать от заявителя представления испытательных грузов, оборудования и персонала для проведения испытаний.

Уполномоченным органам по утверждению типа рекомендуется по согласованию с заявителем учитывать результаты испытаний, полученные другими национальными уполномоченными органами, не проводя снова эти испытания [3], [30]. Уполномоченный орган на свое усмотрение и под свою ответственность может принимать результаты испытаний, выполненные заявителем для представленного типа, и сократить, соответственно, объем своих испытаний.

8.3 Первичная поверка

Первичная поверка может выполняться уполномоченным персоналом в соответствии с национальным законодательством.

Первичная поверка не должна проводиться до тех пор, пока не будет установлено соответствие экземпляра весов утвержденному типу и/или требованиям данной рекомендации. Экземпляр весов должен поверяться во время установки и подготовки к использованию на месте предстоящей эксплуатации, кроме случаев, когда весы могут быть легко перевезены и установлены после первичной поверки.

Первичная поверка может быть выполнена у изготовителя или в любом другом месте, если:

a) для перевозки весов до места эксплуатации не требуется демонтаж весов;

b) для ввода в эксплуатацию на месте использования не требуются сборочные или другие технические установочные операции, подобные тем, что выполняются при изготовлении весов, и

c) принимается во внимание ускорение свободного падения на месте введения весов в эксплуатацию или, если весы нечувствительны к изменениям ускорения свободного падения.

Во всех других случаях испытания должны проводиться на месте эксплуатации весов.

Если весы чувствительны к изменениям ускорения свободного падения, то процедура поверки может проводиться в два этапа. Второй этап включает в себя все проверки и испытания, результаты которых зависят от ускорения свободного падения. На первом этапе выполняются остальные проверки и испытания. Второй этап должен выполняться на месте эксплуатации весов.

Вместо проведения поверки на месте эксплуатации весов может быть определена гравитационная зона или зона эксплуатации, обеспечивающая подчинение весов соответствующим национальным или региональным требованиям, относящимся к гравитации.

8.3.1 Соответствие

Декларация соответствия утвержденному типу и/или требованиям данного стандарта должна включать в себя:

- заявление о правильной работе всех устройств, например устройства установки нуля, устройства тарирования и вычислительных устройств;
- заявление о материале и конструкции весов ввиду их метрологической значимости;
- подтверждение совместимости модулей, если выбран модульный подход в соответствии с 3.10.2, и
- перечень испытаний, которые были проведены.

8.3.2 Визуальная проверка

Перед испытаниями весы должны быть подвергнуты визуальному осмотру для:

- ознакомления с метрологическими характеристиками, т. е.: классом точности, Max, Min, *e*, *d*;
- идентификации программного обеспечения, если оно есть;
- идентификации модулей, если применен модульный подход, и
- проверки наличия обязательных надписей и мест для знака поверки и контрольного знака.

Если место и условия эксплуатации весов известны, то рекомендуется проверить, насколько они подходят для весов.

8.3.3 Испытания

Содержание 1-го абзаца пункта соответствует содержанию 1-го абзаца 8.3.4 настоящего стандарта.

В особых случаях, например при необычной конструкции, при сомнительных результатах или, если указано в соответствующем сертификате МОЗМ, могут проводиться другие испытания.

Уполномоченный для утверждения типа орган в особых случаях может потребовать от заявителя предоставления испытательных грузов, оборудования и персонала для проведения испытаний (см. 3.7).

Для всех испытаний предельными погрешностями являются установленные пределы допускаемой погрешности при первичной поверке. Если весы должны быть отправлены в другое место после первичной поверки, то должна быть учтена разница между силами тяжести в месте проведения испытаний и в месте эксплуатации

весов. Например, проведение второго этапа первичной поверки на месте эксплуатации после юстировки или во время проведения первичной поверки введение в весы корректирующего коэффициента на силу тяжести, действующую на месте эксплуатации.

8.3.4 Знак поверки и контрольный знак

В соответствии с национальным законодательством первичная поверка может быть подтверждена знаком поверки. Знак может указывать месяц или год проведения первичной поверки или дату проведения следующей поверки. Национальное законодательство может также устанавливать меры защиты (контрольный знак) компонентов, демонтаж или перенастройка которых, проведенная незаметным образом, может изменять метрологические характеристики весов. Положения 4.1.2.4 и 7.2 должны соблюдаться.

8.4 Последующий метрологический контроль

Последующий метрологический контроль может проводиться уполномоченным персоналом в соответствии с национальными правилами.

8.4.1 Последующие поверки

В ходе последующих поверок обычно должны проводиться только контроль и испытания, указанные в 8.3.2 и 8.3.3, при этом пределами погрешности являются пределы допускаемой погрешности, установленные для первичной поверки. Знак поверки и контрольный знак могут быть выполнены согласно 8.3.4 с указанием даты проведения следующей поверки.

8.4.2 Надзор во время эксплуатации

Надзор во время эксплуатации обычно осуществляется только в виде контроля и испытаний согласно 8.3.2 и 8.3.3. Пределами погрешности являются удвоенные пределы допускаемой погрешности, установленные для первичной поверки. Знак поверки и контрольный знак могут оставаться неизменными или могут быть обновлены в соответствии с 8.4.1.

Приложение К
(справочное)

Исключенное примечание к терминологической статье Т.2.2.6

Примечание — Термины «первичный дисплей» и «вторичный дисплей» не следует путать с терминами «первичное показание» и «вторичное показание» (Т.1.3.1 и Т.1.3.2).

Библиография

[1]	Международный словарь основополагающих терминов в метрологии (VIM) (1993)	(International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology) Словарь разработан объединенной рабочей группой, состоящей из экспертов, назначенных BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC и OIML
[2]	Международный словарь терминов в законодательной метрологии, БМЗМ Париж (2000)	International Vocabulary of Terms in Legal Metrology, BIML, Paris (2000)
[3]	Международный основополагающий документ МОЗМ Б3 (2003) (ранее МОЗМ П1) [OIML B 3 (2003) (formerly OIML P1)]	OIML Certificate System for Measuring Instruments
[4]	Международная рекомендация МОЗМ МР111-1, Издание 2004 (Е) (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
[5]	Международный документ МОЗМ Д 28, Издание 2004 (Е) (International Document OIML D28, 2004 (E))	Conventional value of the result of weighing in air
[6]	Международная рекомендация МОЗМ МР50-1, Издание 1997 (Е) (International Recommendation OIML R50-1, Edition 1997 (E))	Continuous totalizing automatic weighing instruments (belt weighers). Part 1: Metrological and technical requirements — Tests
[7]	Международная рекомендация МОЗМ МР51-1, Издание 2006 (Е) (International Recommendation OIML R51-1, Edition 2006 (E))	Automatic catchweighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements — Tests
[8]	Международная рекомендация МОЗМ МР61-1, Издание 2004 (Е) (International Recommendation OIML R61-1, Edition 2004 (E))	Automatic gravimetric filling instruments. Part 1: Metrological and technical requirements — Tests
[9]	Международная рекомендация МОЗМ МР106-1, Издание 1997 (Е) (International Recommendation OIML R106-1, Edition 1997 (E))	Automatic rail-weighbridges. Part 1: Metrological and technical requirements — Tests
[10]	Международная рекомендация МОЗМ МР107-1, Издание 2007 (Е) (International Recommendation OIML R107-1, Edition 2007 (E))	Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers). Part 1: Metrological and technical requirements — Tests
[11]	Международная рекомендация МОЗМ МР134-1, Издание 2006 (Е) (International Recommendation OIML R134-1, Edition 2006 (E))	Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads. Part 1: Metrological and technical requirements — Tests
[12]	Международная рекомендация МОЗМ МР60, Издание 2000 (Е) (International Recommendation OIML R60, Edition 2000 (E))	Metrological regulation for load cell
[13]	Международный документ МОЗМ Д 11 (International Document OIML D11) Edition (2004)	General requirements for electronic measuring instruments
[14]	Международная рекомендация МОЗМ МР76-2, Издание 2007 (Е) (International Recommendation OIML R76-2, Edition 2007 (E))	Non-automatic weighing instruments. Part 2: Test report format
[15]	ПР 50.2.006—94	Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений
[16]	Директива Европейского Совета 90/384/ЕС (Directive 90/384/EEC)	WELMEC 2.7 (Revision 3.1) Issue 1 Explanation and Interpretation (June 2006) (Direct sales to the public)

[17]	ПР 50.2.009—94	Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений
[18]	ПР 50.2.002—94	Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм
[19]	Международный стандарт МЭК 61000-4-11 (2004-03) (IEC 61000-4-11 (2004-03))	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-11: Testing and measurement techniques — Voltage dips, shot interruptions and voltage variations immunity test
[20]	Международный стандарт ИСО 7637-2 (2004) (ISO 7637-2 (2004))	Road vehicles — electrical disturbance from conducting and coupling Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only
[21]	Международный стандарт МЭК 60068-2-78 (2001-08) (МЭК 60068-2-78 взамен следующих стандартов: МЭК 60068-2-3 испытание Ca и МЭК 60068-2-56, испытание Cb) (IEC 60068-2-78 replaces the following withdrawn standards: IEC 60068-2-3, test Ca and IEC 60068-2-56, test Cb)	Environmental testing. Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state
[22]	Международный стандарт МЭК 60068-3-4 (2001-08)	Damp heat tests
[23]	Международный стандарт ИСО 7637-1 (2002) (ISO 7637-1 (2002))	Road vehicles — electrical disturbance from conducting and coupling Part 1: Definitions and general considerations
[24]	Международный стандарт ИСО 7637-3 (2007) с поправкой 1 (1995) (ISO 7637-3 (2007) with correction 1 (1995))	Road vehicles – electrical disturbance from conducting and coupling Part 3: Passenger cars and light commercial vehicles with nominal 12 V supply voltage and commercial vehicles with 24 V supply voltage — Electrical transient transmission by capacitive and inductive coupling via lines other than supply lines
[25]	Международный стандарт МЭК IEC 61000-4-4 (2004-07) (IEC 61000-4-4 (2004-07))	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test
[26]	Международный стандарт МЭК 61000-4-5 (2001-04) объединенное издание 1.1 (включая приложение 1 и поправку 1) (IEC 61000-4-5 (2001-04) consolidated edition 1.1 (Including Amendment 1 and Correction 1)	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-4: Testing and measurement techniques — Surge immunity test
[27]	Международный стандарт МЭК 61000-4-2 (1995-01) с приложением 1 (1998-01) Объединенное издание: IEC 61000-4-2 (2001-04) Изд.1.2 Эта публикация основана на IEC 60801-2 (второе издание: 1991). (IEC 61000-4-2 (2001-04) (1995-01) with amendment 1 (1998-01) Consolidated Edition: IEC 61000-4-2 (2001-04) Ed.1.2 This publication is based on IEC 60801-2 (second edition: 1991)	Basic EMC Publication Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4: Testing and measurement techniques Section 2: Electrostatic discharge immunity test
[28]	Международный стандарт МЭК 61000-4-3 объединенное издание 2.1 (2002-09) с приложением 1 (2002-08) (IEC 61000-4-3 consolidated Edition 2.1 (2002-09) with amendment 1 (2201-08)	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4: Testing and measurement techniques Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

[29] Международный стандарт МЭК 61000-4-6 (2003-05) с приложением 1 (2004-10) (IEC 61000-4-6 (2003-05) with amendment 1 (2004-10)) — Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4: Testing and measurement techniques Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields

[30] Международный основополагающий документ МОЗМ Б 10 (2004) + Приложение 1 (2006) (OIML B 10 (2004) + Amendment 1 (2006)) — Framework for a Mutual Acceptance Arrangement on OIML Type Evaluations (MAA)

УДК 681.26.089.6:006.354 ОКС 17.020 Т62.2 ОКСТУ 0008
Ключевые слова: весы, устройства, модули, взвешивание, масса, масса брутто, масса нетто, нагрузка, тара, поверочное деление, действительная цена деления шкалы, класс точности, влияющий фактор, индикация, показание, погрешность, чувствительность, реагирование, сходимость

Редактор *М. И. Максимова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *М. В. Бучная*
Компьютерная верстка *Т. Ф. Кузнецовой*

Подписано в печать 05.10.2010. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 16,28. Уч.-изд. л. 15,50. Тираж 403 экз. Зак. 1411.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.