ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.726— 2010

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Общие технические требования. Методы испытаний

OIML R 60:2000 (NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

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 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)

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 21 декабря 2010 г. № 842-ст

4 Настоящий стандарт соответствует международной рекомендации OIML R 60: 2000 «Метрологическое регулирование весоизмерительных датчиков» (OIML R 60:2000 (E) «Metrological regulation for load cells», NEQ) в части метрологических требований и процедур испытаний

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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, 2012

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и обозначения . . . 2
3.1 Термины и определения . . . 2
3.2 Обозначения . . . 6
4 Метрологические требования . . . 6
4.1 Классификация весоизмерительных датчиков . . . 6
4.2 Классы точности . . . 7
4.3 Максимальное число поверочных интервалов . . . 7
4.4 Минимальный поверочный интервал весоизмерительного датчика . . . 7
4.5 Дополнительные классификации . . . 7
4.6 Полная маркировка весоизмерительных датчиков . . . 7
4.7 Представление информации . . . 9
5 Пределы допускаемой погрешности весоизмерительных датчиков . . . 10
5.1 Пределы допускаемой погрешности для каждого класса точности . . . 10
5.2 Правила определения погрешностей . . . 10
5.3 Допускаемые расхождения между результатами . . . 11
5.4 Составляющая погрешности, связанная со сходимостью . . . 11
5.5 Влияющие величины . . . 11
5.6 Измерительные эталоны . . . 12
6 Требования для весоизмерительных датчиков с электроникой . . . 13
6.1 Общие требования . . . 13
6.2 Действие при промахах . . . 13
6.3 Функциональные требования . . . 13
6.4 Дополнительные испытания . . . 14
7 Метрологический контроль . . . 14
7.1 Обязательность официальных метрологических проверок . . . 14
7.2 Требования к испытаниям . . . 14
7.3 Выбор весоизмерительных датчиков в пределах семейства . . . 14
Приложение А (обязательное) Процедуры испытаний для оценивания образца . . . 16
Приложение Б (обязательное) Форма протокола испытания — общие сведения . . . 27
Приложение В (справочное) Методика поверки . . . 32
Приложение Г (справочное) Выбор весоизмерительного(ых) датчика(ов) для испытания — практический пример . . . 39
Приложение Д (обязательное) Формат отчета об испытаниях — формы . . . 43
Библиография . . . 73

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Общие технические требования. Методы испытаний

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Load cells. General technical requirements. Test methods

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт определяет основные метрологические статические характеристики и статические методики испытаний для весоизмерительных датчиков, применяемых при измерении массы. Настоящий стандарт предназначен для обеспечения организаций единообразными средствами для определения метрологических характеристик весоизмерительных датчиков, применяемых в измерительных приборах, которые являются объектами метрологического контроля.

1.2 В настоящем стандарте составляющие погрешности весоизмерительного датчика следует рассматривать в совокупности, применяя технические характеристики весоизмерительного датчика в пределах допускаемой погрешности. Настоящий стандарт предназначен не для учета отдельных составляющих погрешности таких характеристик, как нелинейность, гистерезис и т. д., а для рассмотрения общей суммарной погрешности, допускаемой для весоизмерительного датчика. Использование кривой погрешности позволяет уравновесить отдельные составляющие суммарной погрешности измерений.

Примечание — Суммарную погрешность, являющуюся функцией от приложенной нагрузки (массы) во всем измерительном диапазоне, можно представить кривыми, определяющими границу пределов допускаемых погрешностей (см. таблицу 1). Определяемые суммарные погрешности могут быть положительными или отрицательными и содержат влияния нелинейности, гистерезиса и температуры.

Таблица 1 — Пределы допускаемой погрешности (*mpe*)

mpe	Нагрузка, *m*			
	Класс A	Класс B	Класс C	Класс D
$p_{LC}0{,}5v$	$0 \le m \le 50000v$	$0 \le m \le 5000v$	$0 \le m \le 500v$	$0 \le m \le 50v$
$p_{LC}1{,}0v$	$50000v < m \le 200000v$	$5000v < m \le 20000v$	$500v < m \le 2000v$	$50v < m \le 200v$
$p_{LC}1{,}5v$	$200000v < m$	$20000v < m \le 100000v$	$2000v < m \le 10000v$	$200v < m \le 1000v$

1.3 Приборы, присоединенные к весоизмерительным датчикам и выдающие показания массы, являются предметами отдельного рассмотрения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.663—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений силы

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

Издание официальное

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

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

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

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

ГОСТ ИСО 8601—2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление дат и времени. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 60068-2-30—2009 Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-30. Испытания. Испытание Db: Влажное тепло, циклическое (12 ч + 12-часовой цикл)

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

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.

3 Термины, определения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **сжимающее нагружение** (compression loading): Сила сжатия, приложенная к весоизмерительному датчику.

3.1.2 **растягивающее нагружение** (tension loading): Растягивающая сила, приложенная к весоизмерительному датчику.

3.1.3 **весоизмерительный датчик** (load cell): Преобразователь силы в измеряемую физическую величину, применяемый в весах для измерений массы взвешиваемого объекта с учетом влияния ускорения силы тяжести и выталкивающей силы воздуха в месте измерения.

3.1.4 **весоизмерительный датчик с электроникой** (load cell equipped with electronics): Весоизмерительный датчик, в котором применяется группа электронных компонентов, имеющих собственные распознаваемые функции.

Примеры электроники: p-n-переход, усилитель, кодирующее устройство, A/D-преобразователь, центральный процессор (CPU), I/O-интерфейс и т. д. (не включая мостовые схемы тензорезисторов).

3.1.5 **электронный компонент** (electronic component): Наименьший физический объект, который использует электронную или дырочную проводимость в полупроводниках, газах или в вакууме.

3.1.6 **эксплуатационные испытания** (performance test): Испытание для подтверждения способности испытуемого датчика выполнять предписанные ему функции.

3.1.7

класс точности (accuracy class): Класс весоизмерительных датчиков, содержащий одинаковые условия по точности. [Международный словарь [1]]

3.1.8 **обозначение по влажности** (humidity symbol): Обозначение, присваиваемое датчику и указывающее режим влажности, при котором испытывался весоизмерительный датчик.

3.1.9 **семейство датчиков** (load cell family): Семейство весоизмерительных датчиков состоит из датчиков, имеющих:

- одинаковый материал или сочетание материалов (например, низкоуглеродистую сталь, нержавеющую сталь или алюминий);

- одинаковый принцип измерения (например, с помощью тензорезисторов, наклеенных на металл);
- одинаковую конструкцию (например, форму, герметизацию тензорезисторов, метод монтажа, метод изготовления);
- одинаковый набор характеристик (например, выходной сигнал, входной импеданс, напряжение питания, характеристики кабеля) и
- одну или несколько групп весоизмерительных датчиков.

Примечание — Определение семейства датчиков не ограничивается приведенными примерами.

3.1.10 **группа весоизмерительных датчиков** (load cell group): Все датчики в пределах семейства, обладающие идентичными метрологическими характеристиками (например, класс, n_{max}, диапазон температур и т. д.).

Примечание — Определение группы датчиков не ограничивается приведенными примерами.

3.1.11 **интервал весоизмерительного датчика** (load cell interval): Часть диапазона измерений весоизмерительного датчика.

3.1.12 **диапазон измерений весоизмерительного датчика** (load cell measuring range): Диапазон значений измеряемой величины (массы), в котором погрешность результатов измерений не превышает пределов допускаемой погрешности (*mpe*) (см. 3.1.35).

3.1.13 **выходной сигнал весоизмерительного датчика** (load cell output): Величина, поддающаяся измерению, в которую датчик преобразует измеряемую величину (массу).

3.1.14 **поверочный интервал весоизмерительного датчика** (load cell verification interval) ***v*:** Интервал весоизмерительного датчика, выраженный в единицах массы, применяемый при классификации по точности.

3.1.15 **максимальная нагрузка** (maximum capacity) $\boldsymbol{E_{max}}$**:** Наибольшее значение величины (массы), которая может быть приложена к весоизмерительному датчику без превышения *mpe* (см. 3.1.35).

3.1.16 **максимальная нагрузка диапазона измерений** (maximum load of the measuring range) $\boldsymbol{D_{max}}$: Наибольшее значение величины (массы), которая прилагается к весоизмерительному датчику в процессе испытания или применения. Это значение не должно превышать E_{max} (см. 3.1.15). О предельных значениях D_{max} в процессе испытания см. А.3.2.4 (приложение А).

3.1.17 **максимальное число поверочных интервалов весоизмерительного датчика** (maximum number of load cell verification intervals) $\boldsymbol{n_{max}}$**:** Наибольшее число поверочных интервалов, на которое может быть разделен диапазон измерений весоизмерительного датчика и для которого погрешность результата измерений не превышает *mpe* (см. 3.1.35).

3.1.18 **минимальная статическая нагрузка** (minimum dead load) $\boldsymbol{E_{min}}$**:** Наименьшее значение величины (массы), которое может быть приложено к весоизмерительному датчику без превышения *mpe* (см. 3.1.35).

3.1.19 **невозврат выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке** (minimum dead load output return) ***DR*:** Разность выходных сигналов датчика при наименьшей статической нагрузке, измеренных до и после приложения нагрузки.

3.1.20 **минимальный поверочный интервал весоизмерительного датчика** (minimum load cell verification interval) $\boldsymbol{v_{min}}$**:** Наименьший поверочный интервал (в единицах массы), на который можно разделить диапазон измерений датчика.

3.1.21 **минимальная нагрузка диапазона измерений** (minimum load of the measuring range) $\boldsymbol{D_{min}}$**:** Наименьшее значение величины (массы), которое прикладывается к весоизмерительному датчику в процессе испытания или применения. Это значение не должно быть менее E_{min} (см. 3.1.18). Об ограничениях по D_{min} в период испытания см. А.3.2.4 (приложение А).

3.1.22 **число поверочных интервалов весоизмерительных датчиков** (number of load cell verification intervals) ***n*:** Число поверочных интервалов весоизмерительного датчика, на которые может быть разделен диапазон измерений датчика.

3.1.23 **относительное *DR* или *Z*** (relative *DR* or *Z*): Отношение максимальной нагрузки E_{max} к двукратному невозврату выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке *DR*. Это отношение применяется для характеристики приборов с несколькими поверочными интервалами.

3.1.24 **относительная $\boldsymbol{v_{min}}$ или *Y*** (relative v_{min} or *Y*): Отношение максимальной нагрузки E_{max} к минимальному поверочному интервалу весоизмерительного датчика v_{min}.Это отношение характеризует разрешающую способность весоизмерительного датчика, не зависящую от нагрузки датчика.

3.1.25 **предел допустимой нагрузки** (safe load limit) E_{lim}: Максимальная нагрузка, которая может быть приложена без создания постоянного смещения рабочих характеристик, выходящих за установленные пределы.

3.1.26 **время прогрева** (warm-up time): Промежуток времени между моментом подачи питания к датчику и моментом, при котором весоизмерительный датчик становится способным соответствовать требованиям.

3.1.27 **ползучесть** (creep): Изменение выходного сигнала датчика, происходящее со временем, тогда как нагрузка, окружающие условия и другие изменяемые показатели остаются постоянными.

3.1.28 **доля от пределов допускаемой погрешности весов** (apportionment factor) p_{LC}: Значение безразмерной десятичной дроби (например, 0,7), применяемое при определении *mpe* (см. 3.1.35). Доля показывает часть *mpe* весов, приписываемую только весоизмерительному датчику.

3.1.29

расширенная неопределенность (expanded uncertainty): Величина, определяющая ожидаемый интервал вокруг результата измерения, для охвата большей части распределения значений, которые могут быть обосновано приписаны к измеряемой величине.

[Руководство по выражению неопределенности [2]]

3.1.30 **ошибка** (fault): Разность между погрешностью весоизмерительного датчика и основной погрешностью весоизмерительного датчика (см. 3.1.34).

3.1.31 **выходной сигнал обнаружения ошибки** (fault detection output): Электрическое представление, выданное весоизмерительным датчиком, показывающим наличие ошибочного режима.

3.1.32 **составляющая погрешности, связанная с гистерезисом** (hysteresis error): Разность между показаниями на выходе весоизмерительного датчика при одной и той же приложенной нагрузке, причем одно показание получено при увеличении нагрузки от минимальной D_{min}, а другое — при уменьшении нагрузки от максимальной D_{max}.

3.1.33

погрешность весоизмерительного датчика (load cell error): Разность между результатом измерения весоизмерительного датчика и истинным значением измеряемой величины (приложенная сила, выраженная в единицах массы).

[Международный словарь [1]]

3.1.34

основная погрешность весоизмерительного датчика (load cell intrinsic error): Погрешность весоизмерительного датчика, определенная при нормальных условиях (см. 3.1.48).

[Международный словарь [1]]

3.1.35

пределы допускаемой погрешности *mpe* (maximum permissible error): Предельные значения погрешности, допустимые настоящим стандартом (см. 5.1 — 5.6) для весоизмерительного датчика.

[Международный словарь [1]]

3.1.36 **нелинейность** (non-linearity): Отклонение значений выходных сигналов весоизмерительного датчика от прямой линии при нагружении.

3.1.37

сходимость (repeatability): Способность весоизмерительного датчика выдавать последовательные согласованные результаты при одной и той же нагрузке, приложенной к весоизмерительному датчику несколько раз одним и тем же способом при постоянных условиях испытания.

[Международный словарь [1]]

3.1.38

составляющая погрешности, связанная со сходимостью (repeatability error): Разность между показаниями на выходе весоизмерительного датчика, взятыми при последовательных испытаниях при одинаковых нагрузках и окружающих условиях измерения.

[Международный словарь [1]]

3.1.39 **чувствительность** (sensitivity): Отношение изменения в отклике (выходном сигнале) весоизмерительного датчика к соответствующему изменению задающего воздействия (приложенной нагрузки).

3.1.40 **промах** (significant fault): Ошибка бóльшая, чем поверочный интервал весоизмерительного датчика v.

Приведенные ниже показатели не следует рассматривать как промах, даже если они превышают поверочный интервал весоизмерительного датчика v:

- ошибки, возникающие при одновременных и взаимно независимых случаях;
- ошибки, означающие невозможность выполнения любых измерений;
- ошибки, являющиеся столь очевидными, что не могут остаться незамеченными всеми заинтересованными в результате измерений сторонами;
- преходящие ошибки, мгновенно изменяемые на выходе датчика, которые нельзя объяснить, запомнить или передать в качестве результата измерения.

3.1.41 **стабильность диапазона измерения** (span stability): Способность весоизмерительного датчика поддерживать разность между выходным сигналом при максимальной нагрузке D_{max} и выходным сигналом при минимальной нагрузке D_{min} в указанных пределах за весь период использования.

3.1.42 **влияние температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке** (temperature effect on minimum dead load output): Изменение выходного сигнала при минимальной статической нагрузке, обусловленное изменением окружающей температуры.

3.1.43 **влияние температуры на чувствительность** (temperature effect on sensitivity): Изменение чувствительности, обусловленное изменением окружающей температуры.

3.1.44

влияющая величина (influence quantity): Величина, которая не является измеряемой, но оказывает влияние на результат измерений.

[Международный словарь [1]]

(Например, температура или уровень влажности наблюдаются или записываются в момент измерений).

3.1.45 **помеха** (disturbance): Влияющая величина, имеющая значения в пределах, определенных в настоящем стандарте, но вне номинального эксплуатационного режима весоизмерительного датчика.

3.1.46 **влияющий фактор** (influence factor): Влияющая величина, имеющая значение в пределах назначенных условий эксплуатации весоизмерительного датчика. (Например, определенная температура или определенное напряжение питания, при которых может быть испытан датчик).

3.1.47

назначенные условия эксплуатации (rated operating conditions): Условия применения, при которых метрологические характеристики весоизмерительного датчика должны находиться в пределах указанной *тре* (см. 3.1.35).

Примечание — Назначенные условия эксплуатации, как правило, определяют диапазоны или определенные значения измеряемой величины и влияющих величин.

[Международный словарь [1]]

3.1.48 **нормальные условия** (reference conditions): Условия применения, нормированные для проверки характеристик весоизмерительного датчика или для сравнения результатов измерений.

3.1.49 **Иллюстрация некоторых определений**

На рисунке 1 термины, приведенные выше центральной горизонтальной линии, являются параметрами, присущими конструкции весоизмерительного датчика. Термины, приведенные ниже этой линии, являются параметрами, изменяемыми в зависимости от условий применения или при испытании датчика.

Примечание — Нормальные условия, как правило, включают в себя опорные значения или нормированные области значений влияющих величин, воздействующих на весоизмерительный датчик.

[Международный словарь [1]]

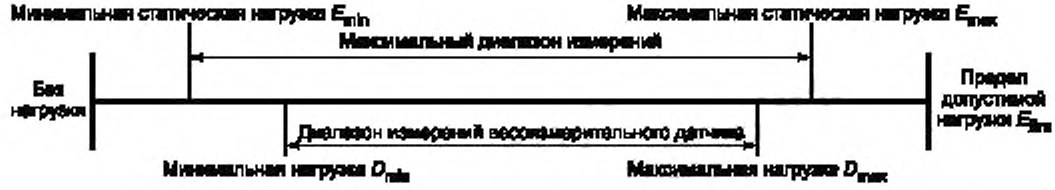


Рисунок 1 — Иллюстрация некоторых определений

3.2 Обозначения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения:

C_C — абсолютное значение составляющей погрешности, связанной с ползучестью, выраженное через поверочный интервал v;

C_C (30—20) — разность между выходными сигналами в процессе испытания на ползучесть через 30 и 20 мин;

C_{DR} — невозврат выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке;

C_{Hmax} — влияние влажности на выходной сигнал при максимальной испытательной нагрузке, выраженное через v;

C_{Hmin} — влияние влажности на выходной сигнал при минимальной испытательной нагрузке, выраженное через v;

C_M — влияние температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке, выраженное через v;

C_p — влияние барометрического давления, выраженное через v;

D_{max} — максимальная нагрузка в диапазоне измерений (максимальная испытательная нагрузка);

D_{min} — минимальная нагрузка в диапазоне измерений (минимальная испытательная нагрузка);

DR — невозврат выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке, выраженный в единицах массы;

E_L — погрешность весоизмерительного датчика, выраженная через v;

E_{max} — максимальная нагрузка;

E_{min} — минимальная статическая нагрузка;

E_R — составляющая погрешности, связанная со сходимостью, выраженная через v;

f — коэффициент преобразования, число индикаторных единиц на поверочный интервал v. Коэффициент преобразования f рассчитывают только при возрастающей нагрузке и температуре 20 °С, см. 5.2.2;

mpe — пределы допускаемой погрешности;

n — число поверочных интервалов весоизмерительного датчика;

n_{max} — максимальное число поверочных интервалов весоизмерительного датчика;

p_{LC} — доля от пределов допускаемой погрешности весов;

R_i — опорное показание, выраженное в единицах индикации;

T_1, T_2 — температура$_1$, температура$_2$;

v — поверочный интервал весоизмерительного датчика;

v_{min} — минимальный поверочный интервал весоизмерительного датчика;

Y — относительный v_{min}, $Y = E_{max}/v_{min}$;

Z — относительный DR, $Z = E_{max}/(2DR)$.

4 Метрологические требования

4.1 Классификация весоизмерительных датчиков

Классификация весоизмерительных датчиков по определенным классам точности облегчает их применение в различных системах измерения массы. При применении настоящего стандарта следует признать, что эффективные рабочие характеристики конкретного весоизмерительного датчика могут быть улучшены путем компенсации в пределах измерительной системы, в которой он применяется. По-

этому настоящий стандарт не требует, чтобы датчик имел такой же класс точности, как и измерительная система, в которой он может использоваться. И не требуется, чтобы в измерительном приборе, выдающем показания массы, использовался весоизмерительный датчик, тип которого утвержден отдельно.

4.2 Классы точности

Весоизмерительные датчики следует разделять в соответствии с их общими эксплуатационными возможностями на четыре класса точности, которые обозначаются следующим образом:

- класс A;
- класс B;
- класс C;
- класс D.

4.3 Максимальное число поверочных интервалов

Наибольшее число поверочных интервалов весоизмерительного датчика n_{max}, на которые может быть разделен диапазон измерений датчика в измерительной системе, должно находиться в пределах, установленных в таблице 2.

Таблица 2 — Наибольшее число поверочных интервалов n_{max}, соответствующее классу точности

Класс точности	A	B	C	D
Нижний предел	50000	5000	500	100
Верхний предел	Не ограничен	100000	10000	1000

4.4 Минимальный поверочный интервал весоизмерительного датчика

Следует определить минимальный поверочный интервал датчика v_{min}.

4.5 Дополнительные классификации

Весоизмерительные датчики также следует классифицировать по типу нагрузки, приложенной к датчику, т. е. сжимающее нагружение или растягивающее нагружение. Датчик может относиться к различным классификациям по разным видам нагрузки, приложенной к весоизмерительному датчику. Необходимо определить вид нагрузки, для которой применяется классификация. Для датчиков со многими видами нагружения каждую нагрузку следует классифицировать отдельно.

4.6 Полная маркировка весоизмерительных датчиков

Весоизмерительные датчики следует классифицировать по шести разделам:

- указанию класса точности (см. 4.2 и 4.6.1);
- максимальному числу поверочных интервалов (см. 4.3 и 4.6.2);
- виду нагрузки, если требуется (см. 4.5 и 4.6.3);
- особым границам рабочей температуры, если требуется (см. 4.6.4);
- обозначениию по влажности, если требуется (4.6.5), и
- дополнительной информации по характеристикам, как приведено ниже.

Иллюстративный пример маркировки весоизмерительного датчика по шести разделам приведен на рисунке 2.

4.6.1 Указание класса точности

Весоизмерительные датчики класса A следует обозначать буквой «A», класса B — буквой «B», класса C — буквой «C» и класса D — буквой «D».

4.6.2 Максимальное число поверочных интервалов весоизмерительных датчиков

Максимальное число поверочных интервалов датчиков, для которых применяется класс точности, следует обозначать в действительных (фактических) единицах (например, 3000) или при объединении с обозначением класса точности (см. 4.6.1) для создания символа классификации (см. 4.6.7) следует указывать в единицах 1000.

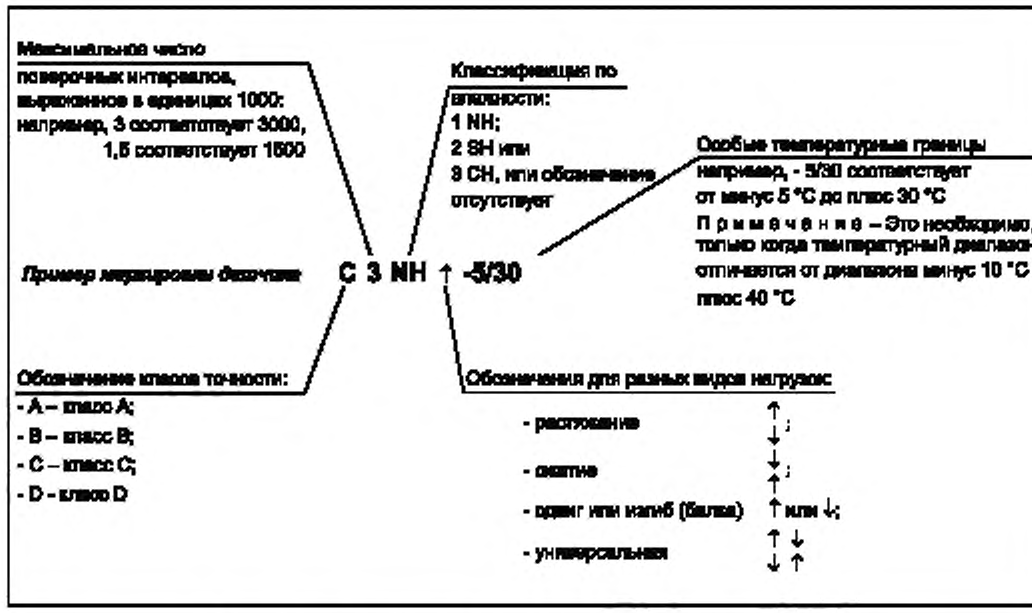


Рисунок 2 — Иллюстрация стандартных символов классификации

4.6.3 Указание вида нагрузки, прикладываемой к весоизмерительному датчику

Необходимо указать обозначение вида нагрузки, прикладываемой к весоизмерительному датчику, используя символы, приведенные в таблице 3, если оно не представляется очевидным из конструкции весоизмерительного датчика.

Таблица 3

Вид нагрузки	Символ
Растяжение	↑ ↓
Сжатие	↓ ↑
Балка (сдвиг или изгиб)	↑ или ↓
Универсальная	↑↓ ↓↑

4.6.4 Указание предельных значений температуры

Если весоизмерительный датчик не может уложиться в пределы допускаемой погрешности, определяемой по 5.1 — 5.5, во всем диапазоне температур, определенном по 5.5.1.1, то необходимо установить конкретные границы температуры, как указано в 5.5.1.2. В таких случаях температурные границы следует указывать в градусах Цельсия.

4.6.5 Обозначение по влажности

Если весоизмерительный датчик не подвергается испытанию на воздействие влажности, как указано в А.4.5 (приложение А) и А.4.6 (приложение А), его следует отметить символом «NH».

Если весоизмерительный датчик подвергают испытанию на воздействие влажности, как указано в А.4.5 (приложение А), его можно отметить символом «CH» или не наносить символ классификации по влажности.

Если весоизмерительный датчик подвергают испытанию на влагоустойчивость, как указано в А.4.6 (приложение А), его следует отметить символом «SH».

4.6.6 Дополнительная информация

4.6.6.1 Обязательная дополнительная информация

Дополнительно к сведениям, требуемым по 4.6.1 — 4.6.5, необходимо указать следующие данные:

а) наименование или торговую марку производителя;

б) обозначение модели весоизмерительного датчика;

в) серийный номер и год изготовления;

г) минимальную статическую нагрузку E_{min}, наибольшую нагрузку E_{max}, предел допустимой нагрузки E_{lim} (все в граммах (г), килограммах (кг) или тоннах (т));

д) наименьший поверочный интервал весоизмерительного датчика v_{min};

е) другие условия, которые необходимо соблюдать для получения определенных рабочих характеристик (например, электрические характеристики весоизмерительного датчика, такие как выходной сигнал, входной импеданс, напряжение питания, характеристики кабеля и т. д.);

ж) значение доли от пределов допускаемой погрешности весов p_{LC}, не равное 0,7.

4.6.6.2 Необязательная дополнительная информация

Дополнительно к сведениям, требуемым по 4.6.1 — 4.6.6.1, по желанию может быть представлена следующая информация:

а) для весоизмерительного прибора (например, многодиапазонных весов неавтоматического действия в соответствии с ГОСТ Р 53228) относительное v_{min}, $Y[Y = E_{max}/v_{min}$ (см. 3.1.24)];

б) для весоизмерительного прибора (например, многоинтервальных весов неавтоматического действия в соответствии с ГОСТ Р 53228) относительное *DR*, Z [$Z = E_{max}/(2DR)$ (см. 3.1.23)] и значение *DR* (см. 3.1.19) представляют собой предельно допустимое изменение выходного сигнала весоизмерительного датчика в соответствии с 5.3.2.

4.6.7 Стандартная классификация

Следует применять стандартную классификацию; примеры приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Примеры классификации весоизмерительных датчиков

Классификационное обозначение	Описание
C2	Класс C, 2000 интервалов
C3 ↓↑ 5/35	Класс C, 3000 интервалов, сжатие, температура от 5 °C до 35 °C
C2 NH	Класс C, 2000 интервалов, не подвергается испытаниям на влажность

4.6.8 Многофакторная классификация

На весоизмерительных датчиках, имеющих сложные классификации для различных видов нагрузки, следует указывать отдельную информацию для каждой классификации. Примеры приведены в таблице 5.

Иллюстрация символов стандартной классификации с использованием примера приведена на рисунке 2.

Таблица 5 — Примеры многофакторных классификаций

Классификационное обозначение	Описание
C2 ↑ C1.5 ↓	Класс C, 2000 интервалов, сдвиг (балка) Класс C, 1500 интервалов, изгиб (балка)
C1 ↓↑ –5/30	Класс C, 1000 интервалов, сжатие от минус 5 °C до плюс 30 °C
C3 * * –5/30	Класс C, 3000 интервалов, растяжение от минус 5 °C до плюс 30 °C

4.7 Представление информации

4.7.1 Минимальные требования к маркировке весоизмерительных датчиков

На каждом датчике должно быть нанесено следующее минимальное количество информации, требуемой по 4.6:

а) наименование или торговая марка производителя;

б) модель весоизмерительного датчика;

в) серийный номер;

г) максимальная нагрузка E_{max}.

4.7.2 Необходимая информация, не нанесенная на весоизмерительный датчик

Если сведения, требуемые в 4.6, не нанесены на весоизмерительный датчик, то производитель приводит эти сведения в прилагаемой к весоизмерительному датчику документации. Если такая документация предоставляется, то в ней также приводят сведения, требуемые в 4.7.1.

5 Пределы допускаемой погрешности весоизмерительных датчиков

5.1 Пределы допускаемой погрешности для каждого класса точности

Пределы допускаемой погрешности для каждого класса точности относятся к максимальному числу поверочных интервалов, определенных для весоизмерительного датчика (см. 4.3), и к действительному значению поверочного интервала датчика v.

5.1.1 Испытания образца

Значения *mpe* (см. 3.1.35) при испытании образца следует получать с применением выражений, находящихся в первой графе таблицы 1. Производителю необходимо выбрать и заявить значение доли пределов допускаемой погрешности весов p_{LC} (если оно отличается от 0,7), которое должно находиться в диапазоне 0,3—0,8 ($0,3 \le p_{LC} \le 0,8$)[1)].

Значение доли от пределов допускаемой погрешности весов p_{LC}, если оно не равно 0,7, необходимо указать в описании типа. Если коэффициент пропорционального распределения не указан в описании типа, то следует принять значение 0,7.

Пределы допускаемой погрешности весоизмерительных датчиков могут быть положительными или отрицательными и применимы как к увеличивающимся нагрузкам, так и к уменьшающимся.

Приведенные выше предельные значения погрешности содержат погрешности, обусловленные нелинейностью, гистерезисом и влиянием температуры на чувствительность в определенных диапазонах температуры, указанных в 5.5.1.1 и 5.5.1.2. Остальные погрешности, не включенные в указанные выше пределы погрешности, рассматриваются отдельно.

5.2 Правила определения погрешностей

5.2.1 Условия

Приведенные выше пределы погрешности следует применять ко всем диапазонам измерений весоизмерительных датчиков, удовлетворяющих следующим условиям:

$$n \le n_{max};$$
$$v \ge v_{min}.$$

5.2.2 Пределы погрешности

Приведенные выше пределы погрешности следует отнести к кривой погрешности, определенной в 1.2 и 5.1, которая сравнивается с прямой линией, проходящей через значения минимального выходного сигнала и выходного сигнала датчика при нагрузке, равной 75 % диапазона измерений, снятых при возрастающей нагрузке и температуре 20 °С. Это основано на первоначальном испытании нагружением при температуре 20 °С (см. А.2.2, приложение А).

5.2.3 Первоначальные показания

В процессе проведения испытаний начальные показания следует снимать в соответствующем промежутке времени после начала нагружения или разгружения, как указано в таблице 6.

[1)] Если весоизмерительный датчик используется в весах, то пропорциональное распределение погрешности может быть указано в стандарте на весы. Например, для весов неавтоматического действия такое распределение погрешности приведено в ГОСТ Р 53228 (подпункт 3.10.2.1).

Таблица 6 — Суммарное время нагружения и стабилизации перед снятием показаний

Изменение нагрузки, кг		Время, с
Св. 0	До 10 включ.	10
» 10	» 100 »	20
» 100	» 1000 »	30
» 1000	» 10000 »	40
» 10000	» 100000 »	50
» 100000		60

5.2.3.1 Время нагружения/снятия нагрузки

Время, необходимое для нагружения или снятия нагрузки, должно составлять приблизительно половину указанного времени. Оставшееся время необходимо для стабилизации. Испытания следует проводить при постоянных режимах. Время необходимо записать в протокол испытания в абсолютных, а не в относительных единицах.

5.2.3.2 Недостаток времени нагружения/снятия нагрузки

Если невозможно уложиться в указанное время для нагружения или снятия нагрузки, то:

а) в случае испытания на невозврат выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке время может быть увеличено от 100 % до предельных 150 % указанного времени при условии, что допустимое отклонение результата пропорционально уменьшенной от 100 % до 50 % разрешенной разницы между начальным показанием выходного сигнала при минимальной нагрузке после снятии нагрузки и показанием перед нагружением;

б) в других случаях фактическое время записывают в протокол.

5.3 Допускаемые расхождения между результатами

5.3.1 Ползучесть

При постоянной максимальной нагрузке D_{max} между 90 % и 100 % от E_{max}, приложенной к весоизмерительному датчику, разность между первоначальным показанием и любым показанием, полученным в течение следующих 30 мин, не должна превышать 0,7 абсолютного значения *mpe* для приложенной нагрузки (см. 5.3.1.1). Разность между показанием, полученным через 20 мин, и показанием, полученным через 30 мин, не должна превышать 0,15 абсолютного значения *mpe* (см. 5.3.1.1).

5.3.1.1 Максимально допустимая составляющая погрешности, связанная с ползучестью

Независимо от значения, заявленного производителем для доли от пределов допускаемой погрешности весов p_{LC}, *mpe* для ползучести следует определять по таблице 1, используя долю от пределов допускаемой погрешности весов p_{LC}, равную 0,7.

5.3.2 Невозврат выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке

Разность между начальным показанием выходного сигнала при минимальной нагрузке и показанием после возвращения к минимальной нагрузке D_{min}, от наибольшей нагрузки D_{max} между 90 % и 100 % E_{max}, приложенной в течение 30 мин, не должна превышать половины значения поверочного интервала весоизмерительного датчика (0,5v).

5.4 Составляющая погрешности, связанная со сходимостью

Наибольшая разность между результатами пяти идентичных приложений нагрузки для классов A и B и трех идентичных приложений нагрузки для классов C и D не должна быть больше, чем абсолютное значение *mpe* для такой нагрузки.

5.5 Влияющие величины

5.5.1 Температура

5.5.1.1 Предельные значения температуры

Исключая влияние температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке, погрешности весоизмерительного датчика не должны превышать предельных значений, указанных в 5.1.1, во всем диапазоне температуры от минус 10 °C до плюс 40 °C, если не указан другой диапазон в соответствии с 5.5.1.2.

5.5.1.2 Особые предельные значения температуры

Весоизмерительные датчики, для которых установлены особые предельные значения температуры, должны удовлетворять 5.1.1 в этом диапазоне температур.

Диапазоны температур должны быть не менее:

- 5 °С — для весоизмерительных датчиков класса А;
- 15 °С — для весоизмерительных датчиков класса В;
- 30 °С — для весоизмерительных датчиков классов С и D.

5.5.1.3 Влияние температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке

Выходной сигнал весоизмерительного датчика при минимальный статической нагрузке во всем температурном диапазоне, указанном в 5.5.1.1 или 5.5.1.2, не должен меняться количественно более чем на минимальный поверочный интервал датчика v_{min}, умноженный на долю от пределов допускаемой погрешности весов p_{LC}, для изменения окружающей температуры:

- на 2 °С — для весоизмерительных датчиков класса А;
- на 5 °С — для весоизмерительных датчиков классов В, С и D.

Выходной сигнал при минимальной нагрузке следует снимать после того, как весоизмерительный датчик термически стабилизируется при окружающей температуре.

5.5.2 Барометрическое давление

Выходной сигнал весоизмерительного датчика не должен меняться количественно больше, чем на минимальный поверочный интервал датчика v_{min}, при изменении барометрического давления на 1 кПа в диапазоне 95—105 кПа.

5.5.3 Влажность

Если весоизмерительный датчик отмечен символом «NH», то он не подвергается испытанию на воздействие влажности, как указано в А.4.5 (приложение А) или А.4.6 (приложение А).

Когда весоизмерительный датчик отмечен символом «CH» или не содержит обозначения по влажности, следует провести испытание на воздействие влажности, как указано в А.4.5 (приложение А).

Если весоизмерительный датчик отмечен символом «SH», следует провести испытание на воздействие влажности, как указано в А.4.6 (приложение А).

5.5.3.1 Погрешность, вызванная воздействием влажности (применимо к весоизмерительным датчикам, отмеченным символом «CH», или без обозначения по влажности и не применимо к датчикам с символами «NH» и «SH»).

Разность между средним значением выходных сигналов при минимальной нагрузке перед проведением испытания на воздействие влажности и средним из выходных сигналов для такой же нагрузки, полученным после проведения испытаний на воздействие влажности в соответствии с А.4.5 (приложение А), не должна быть больше, чем 4 % разности между выходным сигналом при максимальной нагрузке E_{max} и сигналом при минимальной статической нагрузке E_{min}.

Разность между средним из трех значений выходного сигнала при максимальной нагрузке диапазона измерений D_{max} для датчиков классов точности С и D или из пяти значений выходного сигнала для весоизмерительных датчиков классов точности А и В (откорректированных на выходной сигнал при минимальной нагрузке), полученных перед проведением испытания на воздействие влажности в соответствии с А.4.5 (приложение А), и средним из трех значений выходного сигнала для весоизмерительных датчиков классов точности С и D или из пяти значений выходного сигнала для весоизмерительных датчиков классов точности А и В, полученных при такой же максимальной нагрузке диапазона измерений D_{max} (откорректированных на выходной сигнал при минимальной нагрузке) после проведения испытания на воздействие влажности, не должна быть больше, чем значение поверочного интервала весоизмерительного датчика v.

5.5.3.2 Погрешность, вызванная воздействием влажности (применимо к весоизмерительным датчикам, отмеченным символом «SH», и не применимо к датчикам с символами «CH» или «NH» или без обозначения по влажности).

Весоизмерительный датчик должен удовлетворять требованиям к погрешности *mpe* в процессе проведения испытания на воздействие влажности в соответствии с А.4.6 (приложение А).

5.6 Измерительные эталоны

Расширенная неопределенность *U* (для коэффициента охвата *k*, равного 2) для комбинации силовоспроизводящей системы и показывающего измерительного прибора (применяемого для наблюдения выходного сигнала весоизмерительного датчика) должна быть менее 1/3 *mpe* испытуемого датчика [2].

6 Требования для весоизмерительных датчиков с электроникой

6.1 Общие требования

Дополнительно к другим требованиям настоящего стандарта весоизмерительный датчик с электроникой должен соответствовать следующим требованиям: *mpe* следует определять с использованием доли от пределов допускаемой погрешности весов p_{LC}, равной 1,0, заменяющей долю p_{LC}, заявленную производителем и применяемую для других требований.

Если в датчик встроены практически все электронные функции электронных весоизмерительных приборов, то необходимо провести дополнительные испытания по другим требованиям, содержащимся в стандарте для весоизмерительных приборов. Такая оценка находится вне области применения настоящего стандарта.

6.1.1 Ошибки (сбои, неисправности)

Весоизмерительный датчик с электроникой необходимо спроектировать и изготовить таким образом, чтобы при нарушении электрических режимов:

а) не происходило промахов или

б) промахи обнаруживались и предпринимались соответствующие действия.

Возможность перепутать сообщение о промахе с другими отображаемыми сообщениями должна быть исключена.

Примечание — Независимо от значения погрешности выходного сигнала допускается ошибка не более чем поверочный интервал *v*.

6.1.2 Долговечность (срок службы)

Весоизмерительный датчик должен иметь соответствующую долговечность, чтобы удовлетворять требованиям настоящего стандарта при его (датчика) использовании по назначению.

6.1.3 Соответствие требованиям

Весоизмерительный датчик с электроникой считают удовлетворяющим требованиям 6.1.1 и 6.1.2, если он выдержал испытания, указанные в 6.3 и 6.4.

6.1.4 Применение требований 6.1.1

Требования, указанные в 6.1.1, могут быть применены отдельно к каждому индивидуальному случаю или промаху. Выбор перечисления а) 6.1.1 или перечисления б) 6.1.1 остается за изготовителем.

6.2 Действие при промахах

При обнаружении промаха либо весоизмерительный датчик должен автоматически отключиться, либо автоматически должен появиться выходной сигнал обнаружения ошибки. Выходной сигнал обнаружения ошибки должен выдаваться до тех пор, пока пользователь не исправит нарушение или не исчезнет ошибка.

6.3 Функциональные требования

6.3.1 Специальная процедура для весоизмерительного датчика с индикатором

Если весоизмерительный датчик с электроникой оснащен индикатором, необходимо выполнение специальной процедуры при подаче питания. При этой процедуре должны достаточно долго отражаться все необходимые символы индикатора в их активном и неактивном состояниях, чтобы пользователь мог провести их проверку.

6.3.2 Время прогрева

В режиме прогревания весоизмерительного датчика с электроникой не должна происходить передача результатов измерения.

6.3.3 Подача потребляемой мощности от сети (AC — переменный ток)

Весоизмерительный датчик с электроникой, работающий от сети, должен быть разработан так, чтобы соответствовать метрологическим требованиям при изменении параметров сети:

а) по напряжению: от минус 15 % до плюс 10 % подаваемого напряжения, указанного производителем, и

б) по частоте: от минус 2 % до плюс 2 % частоты, указанной производителем, при использовании переменного тока (AC).

6.3.4 Подача питания от аккумуляторов (DC — постоянный ток)

Весоизмерительный датчик с электроникой, работающий от аккумуляторов, должен либо продолжать корректно функционировать, либо не выдавать результат измерений, когда напряжение питания ниже значения, указанного производителем.

6.3.5 Помехи

Если весоизмерительный датчик с электроникой подвергается воздействию помех, перечисленных в 6.4.1, разность между выходным сигналом датчика при воздействии помехи и без воздействия помехи (основная погрешность весоизмерительного датчика) не должна превышать поверочного интервала v, или датчик должен обнаружить промах и отреагировать на него.

6.3.6 Требования к стабильности диапазона измерения (не применимы к датчикам класса А)

Весоизмерительный датчик с электроникой подлежит испытанию на стабильность диапазона измерения, указанному в 6.4.1 и А.4.7.8 (приложение А).

Изменение диапазона измерения датчика не должно превышать половины поверочного интервала (0,5v) или половины абсолютного значения *mpe* (0,5 *mpe*) в зависимости от того, какое больше для приложенной испытательной нагрузки. Целью такого испытания не является измерение влияния на метрологические характеристики монтажа или демонтажа датчика в силовоспроизводящую систему или влияния самой силовоспроизводящей системы, поэтому установку весоизмерительного датчика в силовоспроизводящую систему следует выполнять с особой тщательностью.

6.4 Дополнительные испытания

6.4.1 Эксплуатационные испытания и испытания на устойчивость к помехам и влияющим факторам

Весоизмерительный датчик с электроникой в соответствии с А.4.7 (приложение А) должен пройти эксплуатационные испытания и испытания на устойчивость к помехам и влияющим факторам, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 — Эксплуатационные испытания и испытания на устойчивость к помехам и влияющим факторам весоизмерительных датчиков с электроникой

Испытание	Процедура испытания	P_{LC}	Характеристика испытания
Время прогрева	А.4.7.2	1,0	Влияющий фактор
Колебания питающего напряжения	А.4.7.3	1,0	То же
Кратковременные понижения напряжения	А.4.7.4	1,0	Помеха
Наносекундные импульсные помехи	А.4.7.5	1,0	То же
Электростатический разряд	А.4.7.6	1,0	»
Радиочастотные электромагнитные поля	А.4.7.7	1,0	»
Стабильность диапазона измерений	А.4.7.8	1,0	Влияющий фактор

В целом испытания проводят на полностью работающем оборудовании в его нормальном состоянии или в состоянии, наиболее близком к такому. Если весоизмерительный датчик оснащен интерфейсом, который позволяет подключить прибор к внешнему оборудованию, все функции, которые выполняются или инициируются через интерфейс, должны осуществляться корректно.

7 Метрологический контроль

7.1 Обязательность официальных метрологических проверок

Назначение проверок

Обязательные метрологические поверки проводят с целью обеспечения Закона Российской Федерации № 102 «Об обеспечении единства измерений».

7.2 Требования к испытаниям

Процедуры испытаний образца весоизмерительного датчика представлены в приложении А, а формы протоколов испытания в приложениях Б и Д. Первичная и периодическая поверки датчиков отдельно от измерительной системы, в которой они установлены, неуместны, если характеристики всей измерительной системы проверяются другими методами.

7.3 Выбор весоизмерительных датчиков в пределах семейства

Когда на испытание представляется семейство, составленное из одной или нескольких групп датчиков с различными нагрузками и характеристиками, следует применять следующие положения.

7.3.1 Количество датчиков, подлежащих испытанию

Отбор датчиков, подлежащих испытанию, должен быть таким, чтобы число весоизмерительных датчиков было минимальным (см. практический пример в приложении Г).

7.3.2 Весоизмерительные датчики на одинаковую нагрузку, принадлежащие к разным группам

Когда датчики на одинаковую нагрузку относятся к разным группам, утверждение типа весоизмерительного датчика с наилучшими метрологическими характеристиками предполагает утверждение типа весоизмерительных датчиков с худшими характеристиками. Поэтому при наличии выбора для испытания следует выбрать датчики с наилучшими метрологическими характеристиками.

7.3.3 Весоизмерительные датчики на нагрузки, находящиеся в интервале между испытуемыми нагрузками

Весоизмерительные датчики на нагрузки, находящиеся в интервале между испытуемыми нагрузками, а также те датчики, чья максимальная нагрузка превышает наибольшую испытуемую не более чем в пять раз, считаются утвержденными.

7.3.4 Весоизмерительные датчики с наименьшей нагрузкой в группе

Для любого семейства из группы следует на испытания отбирать датчики на наименьшую нагрузку с лучшими характеристиками. Для любой группы всегда следует отбирать на испытания датчик с наименьшей нагрузкой в группе, кроме случаев, когда значение нагрузки попадает в диапазон допустимых нагрузок выбранных весоизмерительных датчиков, имеющих лучшие метрологические характеристики в соответствии с требованиями 7.3.2 и 7.3.3.

7.3.5 Отношение наибольшей нагрузки к ближайшей меньшей нагрузке

Если отношение наибольшей нагрузки весоизмерительного датчика в каждой группе к ближайшей меньшей нагрузке датчика, отбираемого для испытания, больше 5, то следует выбрать другой датчик. Отобранный датчик должен быть на нагрузку, в пять-десять раз большую ближайшей меньшей нагрузки датчика, выбранного для испытания. Если нагрузка датчика не удовлетворяет этому критерию, то следует выбрать весоизмерительный датчик, имеющий наименьшую нагрузку, в 10 раз превышающую наименьшую нагрузку выбранного датчика.

7.3.6 Испытание на воздействие влажности

Если на испытание предоставляется больше одного датчика из семейства, то только один датчик следует испытывать на воздействие влажности и только один датчик с электроникой следует подвергнуть дополнительным испытаниям, и это должен быть датчик с самыми точными характеристиками (например, наибольшее значение n_{max} или наименьшее значение v_{min}).

Приложение А
(обязательное)

Процедуры испытаний для оценивания образца

А.1 Область применения

В настоящем приложении приведены проверочные процедуры для испытания образцов весоизмерительных датчиков, применяемых при измерении массы.

А.1.1 Процедуры испытаний, где это возможно, установлены для самого широкого применения ко всем весоизмерительным датчикам в пределах действия настоящего стандарта.

А.1.2 Процедуры применяются только для испытания весоизмерительных датчиков. Попытки распространить испытания на полные системы, содержащие весоизмерительные датчики, не делались.

А.2 Цель

Для обеспечения единообразия испытания образца установлены приводимые далее процедуры испытаний по количественному определению эксплуатационных характеристик.

А.3 Условия испытаний

А.3.1 Оборудование для испытаний

Основное оборудование для испытаний по оцениванию образца состоит из силовоспроизводящей системы и прибора, измеряющего выходной сигнал весоизмерительного датчика (см. 5.6).

А.3.2 Общие рассмотрения условий испытаний и условий окружающей среды

Перед проведением испытания весоизмерительного датчика особое внимание следует уделить окружающим условиям и условиям испытаний. Существенные расхождения часто происходят из-за недостаточного учета таких деталей.

Перед выполнением любой программы испытаний по испытаниям образца следует тщательно рассмотреть приводимые далее положения.

А.3.2.1 Ускорение свободного падения

Эталоны массы, применяемые при испытании, следует откорректировать, если необходимо, для места проведения испытания и вместе с результатами испытания следует указать значение ускорения свободного падения g на месте испытания. Значение эталонной массы, применяемой для получения усилия, должно прослеживаться к Государственному первичному эталону единицы массы.

А.3.2.2 Условия окружающей среды

Испытания следует проводить при стабильных условиях окружающей среды. Предполагается, что температура окружающего воздуха стабильна, когда разность между экстремальными температурами, отмеченными в процессе испытания, не превышает одной пятой температурного диапазона испытуемого весоизмерительного датчика и не больше 2 °С.

А.3.2.3 Условия нагружения

Особое внимание следует обратить на условия нагружения, чтобы предотвратить внесение погрешностей, не свойственных весоизмерительному датчику. Необходимо принимать во внимание факторы, такие как шероховатость поверхности, плоскостность, коррозия, царапины, эксцентричность и т. д. Условия нагружения должны соответствовать требованиям производителя весоизмерительных датчиков. Нагрузки следует прикладывать и снимать по оси чувствительности датчика без его сотрясения.

А.3.2.4 Границы диапазона измерений

Минимальная рабочая нагрузка диапазона измерений D_{min} (далее именуемая «минимальная испытательная нагрузка»), которую позволяет задать силовоспроизводящая система, должна быть по возможности ближе, но не менее чем минимальная статическая нагрузка E_{min}. Максимальная нагрузка диапазона измерений D_{max} (далее именуемая «максимальная испытательная нагрузка») должна составлять не менее 90 % E_{max}, но не более чем E_{max} (см. рисунок 1).

А.3.2.5 Эталоны сравнения

Следует проводить периодическую поверку применяемых эталонов.

А.3.2.6 Период стабилизации

Период стабилизации для испытуемого весоизмерительного датчика и показывающего прибора следует обеспечивать по рекомендациям производителей применяемого оборудования.

А.3.2.7 Температурный режим

Важно отвести достаточно времени для достижения стабилизации температуры весоизмерительного датчика. Особое внимание к этому требованию следует уделять для больших датчиков. Система нагружения должна иметь такую конструкцию, которая не вносит существенные перепады (градиенты температуры) в датчик. Весоизмерительный датчик и средства его присоединения (кабели, трубки и т. д.), которые являются составной частью или соприкасаются с ним, следует испытывать при одинаковой температуре. Показывающий измерительный при-

бор следует содержать при комнатной температуре. При определении результатов следует рассматривать температурное влияние на вспомогательные средства соединения.

А.3.2.8 Влияние барометрического (атмосферного) давления

Следует рассматривать изменения барометрического давления, которые могут существенно повлиять на выходной сигнал.

А.3.2.9 Стабильность средств нагружения

Для получения показаний в границах, определенных в 6.6, следует применять показывающий прибор и средства нагружения, обеспечивающие достаточную стабильность.

А.3.2.10 Проверка показывающего измерительного прибора

Некоторые показывающие приборы оснащены удобными средствами для проверки самих себя. Если имеются такие функции, их следует часто использовать, чтобы убедиться, что показывающий прибор находится в пределах точности, требуемой при выполнении испытания. Также следует проводить периодическую поверку или калибровку показывающего измерительного прибора.

А.3.2.11 Другие условия

При испытании следует учитывать другие условия, указанные производителем, такие как напряжение на входе/выходе, электрическая чувствительность и т. д.

А.3.2.12 Сведения о времени и дате

Все моменты времени и даты следует регистрировать, для того чтобы эти данные позднее могли быть представлены в протоколах испытаний в абсолютных, а не в относительных единицах местного времени и даты. Дату следует регистрировать по ГОСТ ИСО 8601.

Примечание — «сс» можно опустить в случаях, когда нет возможной неясности относительно столетия.

А.3.2.13 Стабильность диапазона измерения

Установку весоизмерительного датчика в силовоспроизводящую систему следует выполнять с особой тщательностью, поскольку целью данного испытания не является измерение влияния на метрологические характеристики монтажа/демонтажа датчика в/из силовоспроизводящую(ей) систему(ы).

А.4 Процедуры испытаний

Каждое из испытаний, описанное ниже, представлено как «автономное», отдельное испытание. Однако для эффективного выполнения испытаний весоизмерительных датчиков допустимо, чтобы испытания на увеличение и уменьшение нагрузки, ползучесть и невозврат выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке проводились при данной температуре испытания перед переходом к следующей температуре испытания (см. А.5, рисунок А.1 и А.2). Испытания на воздействие влажности и барометрического давления проводят отдельно после завершения указанных выше испытаний.

А.4.1 Определение погрешности весоизмерительных датчиков, составляющей погрешности, связанной со сходимостью, и влияния температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке

А.4.1.1 Проверка условий испытания

Необходимо обратиться к условиям испытаний, указанным в А.3, чтобы убедиться, что перед проведением следующих испытаний их условия соблюдаются.

А.4.1.2 Установка весоизмерительного датчика

Устанавливают весоизмерительный датчик в силовоспроизводящую систему, нагружают до минимальной испытательной нагрузки D_{min} и стабилизируют при температуре 20 °С.

А.4.1.3 Тренировка весоизмерительного датчика

Нагружают весоизмерительный датчик, прикладывая максимальную испытательную нагрузку D_{max}, а затем минимальную испытательную нагрузку D_{min}. Повторяют три раза. Ждут 5 мин.

А.4.1.4 Проверка показывающего измерительного прибора

Проверяют показывающий измерительный прибор в соответствии с А.3.2.10.

А.4.1.5 Наблюдение за весоизмерительным датчиком

Наблюдают за выходным сигналом весоизмерительного датчика при минимальной испытательной нагрузке до его стабилизации.

А.4.1.6 Регистрация показания

Регистрируют показание показывающего прибора при минимальной испытательной нагрузке D_{min}.

А.4.1.7 Значения испытательных нагрузок

Все значения испытательных нагрузок при последовательном нагружении и разгружении должны воспроизводиться приблизительно через равные промежутки времени. Показания следует снимать в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6. Эти два интервала времени следует зарегистрировать.

А.4.1.8 Приложение нагрузок

Прикладывают увеличивающиеся нагрузки до максимальной испытательной нагрузки D_{max}. Следует воспроизвести не менее пяти значений возрастающей нагрузки, которые должны содержать значения нагрузок, указанные в таблице 1.

А.4.1.9 Регистрация показаний

Регистрируют показания показывающего прибора в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6, в 5.2.3. Эти два интервала времени следует зарегистрировать.

А.4.1.10 Уменьшение испытательных нагрузок

Уменьшают испытательные нагрузки до минимальной D_{min}, проходя через те же значения нагрузок, которые прикладывались при выполнении А.4.1.8.

А.4.1.11 Регистрация показаний

Регистрируют показания показывающего прибора в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6. Эти два интервала времени следует зарегистрировать.

А.4.1.12 Повторение процедур для различных классов точности

Повторяют операции, описанные в А.4.1.7—А.4.1.11, еще четыре раза для классов точности А и В или два раза — для классов точности С и D.

А.4.1.13 Повторение измерений при различных температурах

Повторяют операции, описанные в А.4.1.3—А.4.1.12, сначала при более высокой температуре, затем при пониженной, включая приблизительные границы температурного диапазона, назначенного для класса точности; далее выполняют операции, указанные в А.4.1.3—А.4.1.12, при температуре 20 °С.

А.4.1.14 Определение погрешности весоизмерительного датчика

Значение погрешности весоизмерительного датчика определяют как среднеарифметическое из результатов испытаний, проведенных на каждом температурном уровне, и сравнивают с пределами допускаемых погрешностей весоизмерительных датчиков в 5.1.1.

А.4.1.15 Определение составляющей погрешности, связанной со сходимостью

Погрешность сходимости допускается определять по полученным результатам испытаний. Составляющую погрешности, связанную со сходимостью, сравнивают с предельными значениями, указанными в 5.4.

А.4.1.16 Определение влияния температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке

Влияние температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке допускается определять по полученным результатам испытаний и сравнить с предельными значениями, указанными в 5.5.1.3.

А.4.2 Определение составляющей погрешности, связанной с ползучестью

А.4.2.1 Проверка условий испытаний

Необходимо обратиться к условиям испытаний, указанным в А.3, чтобы убедиться, что их условия соблюдаются перед проведением следующих испытаний.

А.4.2.2 Установка весоизмерительного датчика

Устанавливают датчик в силовоспроизводящую систему, нагружают до минимальной испытательной нагрузки D_{min} и стабилизируют при температуре 20 °С.

А.4.2.3 Тренировка весоизмерительного датчика

Нагружают весоизмерительный датчик, прикладывая максимальную испытательную нагрузку D_{max}, а затем минимальную испытательную нагрузку D_{min}. Повторяют три раза. Ждут 1 ч.

А.4.2.4 Проверка показывающего измерительного прибора

Проверяют показывающий измерительный прибор в соответствии с А.3.2.10.

А.4.2.5 Наблюдение за весоизмерительным датчиком

Наблюдают за выходным сигналом весоизмерительного датчика при минимальной испытательной нагрузке до его стабилизации.

А.4.2.6 Регистрация показания

Регистрируют показание показывающего измерительного прибора при минимальной испытательной нагрузке D_{min}.

А.4.2.7 Приложение нагрузки

Прикладывают постоянную максимальную испытательную нагрузку D_{max}.

А.4.2.8 Регистрация показаний

Регистрируют начальное показание показывающего прибора в интервале времени, указанном в таблице 6. После этого продолжают периодически записывать показания в течение последующих 30 мин, при этом показание на 20-й минуте должно быть записано обязательно.

А.4.2.9 Повторение измерений при различных температурах

Повторяют операции, описанные в А.4.2.3—А.4.2.8, сначала при более высокой температуре, затем при пониженной, включая приблизительные границы температурного диапазона, назначенного для класса точности.

А.4.2.10 Определение составляющей погрешности, связанной с ползучестью

Значение составляющей погрешности, связанной с ползучестью, допускается определять по результирующим данным с учетом влияния изменения барометрического давления в соответствии с А.3.2.8 и сравнивать с допускаемым значением, указанным в 5.3.1.

А.4.3 Определение невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке

А.4.3.1 Проверка условий испытаний

Необходимо обратиться к условиям испытаний, указанным в А.3, чтобы убедиться, что перед проведением следующих испытаний их условия соблюдены.

А.4.3.2 Установка весоизмерительного датчика

Устанавливают датчик в силовоспроизводящую систему, нагружают до минимальной испытательной нагрузки D_{min} и стабилизируют при температуре 20 °С.

А.4.3.3 Тренировка весоизмерительного датчика

Нагружают весоизмерительный датчик, прикладывая максимальную испытательную нагрузку D_{max}, а затем минимальную испытательную нагрузку D_{min}. Повторяют три раза. Ждут 1 ч.

А.4.3.4 Проверка показывающего измерительного прибора

Проверяют показывающий прибор в соответствии с А.3.2.10.

А.4.3.5 Наблюдение за весоизмерительным датчиком

Наблюдают за выходным сигналом весоизмерительного датчика при минимальной испытательной нагрузке до его стабилизации.

А.4.3.6 Регистрация показания

Регистрируют показание показывающего прибора при минимальной испытательной нагрузке D_{min}.

А.4.3.7 Приложение нагрузки

Прикладывают максимальную испытательную нагрузку D_{max}.

А.4.3.8 Регистрация показаний

Регистрируют начальное показание показывающего измерительного прибора в интервалах времени, наиболее близких к указанным в таблице 6. Эти два интервала времени необходимо зарегистрировать. Регистрируют время, при котором нагрузка полностью приложена, и поддерживают нагрузку в течение 30-минутного периода.

А.4.3.9 Регистрация данных

Регистрируют время начала снятия нагрузки и возврата к минимальной испытательной нагрузке D_{min}.

А.4.3.10 Регистрация показаний

Регистрируют показания показывающего измерительного прибора в интервалах времени, наиболее близких к указанным в таблице 6. Эти два интервала времени необходимо зарегистрировать.

А.4.3.11 Повторение процедур при различных температурах

Повторяют операции, описанные в А.4.3.3—А.4.3.10, сначала при более высокой температуре, затем при пониженной, включая приблизительные границы температурного диапазона назначенного класса точности.

А.4.3.12 Определение невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке *DR*

По результирующим данным допускается определять значение невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке *DR* и сравнить с допускаемым значением, указанным в 5.3.2.

А.4.4 Определение влияния барометрического давления

Данное испытание следует проводить, если нет достаточных данных о том, что характеристики весоизмерительного датчика не подвержены влиянию изменений барометрического давления.

А.4.4.1 Проверка условий испытаний

Необходимо обратиться к условиям испытаний, указанным в А.3, чтобы убедиться, что перед проведением следующих испытаний их условия соблюдены.

А.4.4.2 Установка весоизмерительного датчика

При комнатной температуре устанавливают разгруженный датчик в барокамеру при атмосферном давлении.

А.4.4.3 Проверка показывающего измерительного прибора

Проверяют показывающий прибор в соответствии с А.3.2.10.

А.4.4.4 Наблюдение за весоизмерительным датчиком

Наблюдают за выходным сигналом весоизмерительного датчика при минимальной испытательной нагрузке до его стабилизации

А.4.4.5 Регистрация показания

Регистрируют показание показывающего прибора.

А.4.4.6 Изменение барометрического давления

Изменяют барометрическое давление на значение 1 кПа ниже или выше, чем атмосферное давление, и регистрируют показание показывающего прибора.

А.4.4.7 Определение погрешности влияния барометрического давления

По результирующим данным допускается определять значение влияния барометрического давления и сравнивать с предельным значением, указанным в 5.5.2.

А.4.5 Определение влияния влажности на весоизмерительные датчики с символом «СН» или без обозначения

А.4.5.1 Проверка условий испытания

Необходимо обратиться к условиям испытаний, указанным в А.3, чтобы убедиться, что перед проведением следующих испытаний их условия соблюдены.

А.4.5.2 Установка весоизмерительного датчика

Устанавливают весоизмерительный датчик в силовоспроизводящую систему, нагружают до минимальной испытательной нагрузки D_{min} и стабилизируют при температуре 20 °С.

А.4.5.3 Тренировка весоизмерительного датчика

Нагружают весоизмерительный датчик, прикладывая максимальную испытательную нагрузку D_{max}, а затем минимальную испытательную нагрузку D_{min}. Повторяют три раза.

А.4.5.4 Проверка показывающего измерительного прибора

Проверяют показывающий прибор в соответствии с А.3.2.10.

А.4.5.5 Наблюдение за весоизмерительным датчиком

Наблюдают за выходным сигналом весоизмерительного датчика при минимальной испытательной нагрузке до его стабилизации.

А.4.5.6 Регистрация показания

Регистрируют показание показывающего прибора при минимальной испытательной нагрузке D_{min}.

А.4.5.7 Приложение нагрузки

Прикладывают максимальную испытательную нагрузку D_{max}.

А.4.5.8 Регистрация показаний

Регистрируют индикацию показывающего прибора в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6. Эти два интервала времени следует зарегистрировать.

А.4.5.9 Снятие нагрузки

Уменьшают испытательную нагрузку до минимальной испытательной нагрузки D_{min}.

А.4.5.10 Регистрация показания

Регистрируют показание показывающего прибора в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6. Эти два интервала времени следует зарегистрировать.

А.4.5.11 Повторение процедур для различных классов точности

Повторяют операции, описанные в А.4.5.7—А.4.5.10, еще четыре или более раз для классов точности А и В и два или более раз — для классов точности С и D.

А.4.5.12 Проведение циклического испытания на влажное тепло

Проводят циклическое испытание на влажное тепло в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60068-2-30.

Краткое изложение процедуры испытания

Данная процедура состоит из воздействия 12 температурных циклов длительностью 24 ч каждый. Относительная влажность составляет 80 %—96 %, а температура изменяется от 25 °С до 40 °С в соответствии с указанным циклом.

Степень сложности испытания:

40 °С, 12 циклов.

Начальные измерения — в соответствии с А.4.5.1—А.4.5.11.

Положение весоизмерительного датчика в процессе увлажнения.

Весоизмерительный датчик помещают в камеру с внешними выходными штуцерами, датчик должен быть в выключенном состоянии. При понижении температуры используют вариант 2 по ГОСТ Р МЭК 60068-2-30.

Режим восстановления и окончательные измерения — в соответствии с А.4.5.13.

А.4.5.13 Удаление весоизмерительного датчика из камеры

Удаляют датчик из камеры влажности, осторожно удаляют поверхностную влагу и выдерживают датчик при нормальных атмосферных условиях в течение времени, достаточного для достижения температурной стабильности (обычно 1—2 ч).

Повторяя испытания согласно А.4.5.1—А.4.5.11, следует убедиться в том, что минимальная испытательная нагрузка D_{min} и максимальная испытательная нагрузка D_{max} те же самые, что и ранее.

А.4.5.14 Определение изменений, вызванных влиянием влажности

По результирующим данным допускается определять изменение, вызванное влиянием влажности, и сравнивать с предельным значением, указанным в 5.5.3.1.

А.4.6 Определение влияний влажности на весоизмерительные датчики, отмеченные символом «SH»

А.4.6.1 Проверка условий испытания

Необходимо обратиться к условиям испытаний, указанным в А.3, чтобы убедиться в том, что перед проведением следующих испытаний их условия соблюдены.

А.4.6.2 Установка весоизмерительного датчика

Устанавливают датчик в силовоспроизводящую систему, нагружают до минимальной нагрузки испытания D_{min} и стабилизируют при температуре 20 °С.

А.4.6.3 Тренировка весоизмерительного датчика

Нагружают весоизмерительный датчик, прикладывая максимальную испытательную нагрузку D_{max}, а затем минимальную испытательную нагрузку D_{min}. Повторяют три раза.

А.4.6.4 Проверка показывающего измерительного прибора

Проверяют показывающий прибор в соответствии с А.3.2.10.

А.4.6.5 Наблюдение за весоизмерительным датчиком

Наблюдают за выходным сигналом весоизмерительного датчика при минимальной испытательной нагрузке до его стабилизации.

А.4.6.6 Регистрация показания

Регистрируют показание показывающего прибора при минимальной испытательной нагрузке D_{min}.

А.4.6.7 Значения испытательных нагрузок

Все значения испытательных нагрузок при последовательном нагружении и разгружении должны воспроизводиться приблизительно через равные промежутки времени. Показания следует снимать в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6. Эти два интервала времени следует зарегистрировать.

А.4.6.8 Приложение нагрузок

Прикладывают увеличивающиеся нагрузки до максимальной испытательной нагрузки D_{max}. Следует воспроизвести не менее пяти значений возрастающей нагрузки, при этом среди значений должны быть приближенные к наибольшим значениям для применимых пределов допускаемых погрешностей, как указано в таблице 1.

А.4.6.9 Регистрация показаний

Регистрируют показания показывающего прибора в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6. Эти два интервала времени следует зарегистрировать.

А.4.6.10 Уменьшение нагрузки

Уменьшают испытательные нагрузки до минимальной D_{min}, проходя через те же значения нагрузок, которые прикладывались при выполнении требований А.4.6.8.

А.4.6.11 Проведение испытаний на влажное тепло в установившемся режиме

Проводят испытание на влажное тепло в установившемся режиме в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60068-2-78.

Краткое описание процедуры испытания

Данное испытание заключается в выдерживании весоизмерительного датчика при постоянной температуре и постоянной относительной влажности. Датчик следует испытывать, как указано в А.4.6.1—А.4.6.10:

а) при исходной (реперной) температуре (20 °С или среднем значении температурного диапазона, когда температура 20 °С находится вне этого диапазона) и относительной влажности 50 % после установления данных условий;

б) при верхней границе температурного диапазона, установленного в 5.5.1, и относительной влажности 85 % через два дня после стабилизации температуры и влажности;

в) при исходной (реперной) температуре и относительной влажности 50 %.

Положение весоизмерительного датчика в процессе увлажнения

Помещают датчик в камеру с внешними выходными штуцерами, весоизмерительный датчик должен быть во включенном состоянии. При понижении температуры применяют ГОСТ Р МЭК 60068-2-78.

А.4.6.12 Регистрация показаний

Регистрируют показания показывающего измерительного прибора в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6. Эти два интервала времени следует зарегистрировать.

А.4.6.13 Определение изменений, вызванных влажностью

По результирующим данным допускается определять изменение, вызванное влиянием влажности, и сравнивать с предельными значениями, указанными в 5.5.3.2.

А.4.7 Дополнительные испытания для весоизмерительных датчиков с электроникой

А.4.7.1 Определение погрешности весоизмерительных датчиков с цифровым выходным сигналом

Для датчиков, имеющих дискретность выходного сигнала более 0,20 v, при определении погрешностей следует применять нижеприведенную процедуру.

При некоторой нагрузке L отмечают значение цифрового выходного сигнала I. Последовательно добавляют дополнительные нагрузки, например 0,1v, до тех пор, пока выходной сигнал датчика не увеличится однозначно на одно дискретное значение.

Дополнительное приращение нагрузки ΔL, добавленное к весоизмерительному датчику, дает значение цифрового выходного сигнала до округления P при использовании следующей формулы:

$$P = I + \frac{1}{2}v - \Delta L,$$

где I — показание или значение цифрового выходного сигнала;

v — поверочный интервал весоизмерительного датчика;

ΔL — дополнительная нагрузка, добавленная к датчику.

Погрешность E до округления составляет:

$$E = P - L = I + \frac{1}{2}v - \Delta L - L,$$

и откорректированная погрешность E_C составляет:

$$E_C = E - E_0 \le mpe,$$

где E_0 — погрешность, вычисленная при минимальной нагрузке испытания D_{min}.

А.4.7.2 Время прогрева (см. 5.3.2)

А.4.7.2.1 Краткое описание испытания

Стабилизируют весоизмерительный датчик при температуре 20 °С и перед испытанием отсоединяют от любого электропитания на период не менее 8 ч.

Устанавливают весоизмерительный датчик в силовоспроизводящую систему.

Нагружают датчик, прикладывая максимальную испытательную нагрузку D_{max}, а затем минимальную испытательную нагрузку D_{min}. Повторяют нагружения три раза.

Дают датчику перерыв 5 мин.

Присоединяют датчик к сети и включают его.

А.4.7.2.2 Регистрация данных

Сразу, как только может быть получен результат измерения, регистрируют выходной сигнал при прикладываемых минимальной испытательной нагрузке и максимальной испытательной нагрузке D_{max}.

А.4.7.2.3 Нагружение и снятие нагрузки

Выходной сигнал при максимальной испытательной нагрузке следует определять и регистрировать в интервалах времени, наиболее близких к интервалам, указанным в таблице 6, и нагрузку следует понижать до минимальной испытательной нагрузки D_{min}. Такие измерения следует повторить после 5, 15 и 30 мин.

А.4.7.2.4 Максимальные допустимые отклонения

Абсолютное значение разности между показанием при максимальной испытательной нагрузке D_{max} и показанием при минимальной испытательной нагрузке D_{min}, снятым непосредственно перед приложением максимальной испытательной нагрузки D_{max}, в случае любого из отдельных измерений не должно превышать абсолютного значения *mpe* для приложенной максимальной испытательной нагрузки D_{max}.

Для весоизмерительных датчиков класса А следует обратить внимание на указания о времени прогрева, содержащиеся в руководстве по эксплуатации.

А.4.7.3 Изменения питающего напряжения от сети (см. 6.3.3 и 6.3.4)

А.4.7.3.1 Краткое описание процедуры испытания

Испытание заключается в определении воздействия на весоизмерительные датчики изменений питающего напряжения.

Испытание под нагрузкой выполняют в соответствии с А.4.1.1—А.4.1.12 при температуре 20 °С; на датчик подают опорное напряжение сети. Испытание повторяют с датчиком, питаемым при повышенном и при пониженном напряжениях сети.

А.4.7.3.2 Перед любым испытанием стабилизируют весоизмерительный датчик при постоянных условиях окружающей среды.

А.4.7.3.3 Степень сложности испытания

Изменения питающего напряжения:

а) верхнее предельное значение напряжения (*V* плюс 10 %);

б) нижнее предельное значение напряжения (*V* минус 10 %).

Изменения питающего напряжения от аккумулятора:

а) верхнее предельное значение напряжения (не применимо);

б) нижнее предельное значение напряжения (указывает производитель, ниже *V*).

Напряжение *V* — значение, указанное производителем. Если диапазон напряжения питания (V_{min}, V_{max}) определен, то испытание следует выполнять при верхнем предельном значении напряжения V_{max} и нижнем предельном значении напряжения V_{min}.

А.4.7.3.4 Максимально допустимые изменения

Все функции следует осуществлять в соответствии с руководством по эксплуатации.

Все результаты измерений должны находиться в пределах допускаемой погрешности.

Примечание — Если на весоизмерительный датчик подают трехфазное напряжение, то изменения напряжения следует осуществлять для каждой фазы последовательно и для всех фаз одновременно.

Ссылки: ГОСТ Р 51317.4.11.

А.4.7.4 Кратковременные понижения напряжения (см. 6.3.5)

А.4.7.4.1 Краткое описание процедур испытания

Испытание заключается в воздействии на весоизмерительный датчик кратковременного понижения питающего напряжения.

Следует применять генератор тестов, обеспечивающий уменьшение амплитуды одного или более полупериодов (при пересечении нулевого уровня) питающего напряжения переменного тока (АС). Перед присоединением к весоизмерительному датчику генератор тестов следует настроить. Понижения напряжения питающей сети следует повторить десять раз с интервалом не менее 10 с.

А.4.7.4.2 Нагрузка при испытании

В процессе испытания действие любой автоматической функции (установки на нуль или отслеживание нуля) следует отключить или подавить, например применением небольшой тестовой нагрузки. Тестовая нагрузка должна быть не больше, чем требуется для такого подавления.

А.4.7.4.3 Перед испытанием стабилизируют весоизмерительный датчик при постоянных условиях окружающей среды.

А.4.7.4.4 Степень сложности испытания:

ослабление:	100 %	50 %;
количество полупериодов:	1	2.

А.4.7.4.5 Максимально допустимые изменения

Разность между результатом измерения, обусловленным помехой, и результатом измерения без помехи не должна превышать одного минимального поверочного интервала v_{min}, или весоизмерительный датчик должен обнаружить и среагировать на существенную ошибку.

Ссылки: ГОСТ Р 51317.4.11.

А.4.7.5 Всплески (электрические короткие одиночные импульсы) (см. 5.3.5)

А.4.7.5.1 Краткое описание процедуры испытания

Испытание заключается в воздействии на весоизмерительный датчик определенных всплесков напряжения.

А.4.7.5.2 Испытательное оборудование — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4, № 6.

Испытательный стенд (схема проверки) — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4, № 7.

Процедура испытания — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4, № 8.

Перед испытанием стабилизируют весоизмерительный датчик при постоянных условиях окружающей среды.

Испытание следует применить отдельно:

а) к линиям электроснабжения;

б) к входным/выходным схемам и линиям связи, если это имеет место.

А.4.7.5.3 Нагрузка при испытании

В процессе испытания действие любой автоматической функции (установки на нуль или отслеживание нуля) следует отключить или подавить, например применением небольшой тестовой нагрузки. Тестовая нагрузка должна быть не больше, чем требуется для такого подавления.

А.4.7.5.4 Степень сложности испытания соответствует уровню 2 (в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4, № 5).

Испытательное напряжение для выходного сигнала при открытой схеме:

- для линий электропитания: 1 кВ;
- для ввода/вывода сигнала, данных и линий управления: 0,5 кВ.

А.4.7.5.5 Максимально допустимые изменения

Разность между результатом измерения, обусловленным помехой, и результатом измерения без помехи не должна превышать одного минимального поверочного интервала v_{min}, или весоизмерительный датчик должен обнаружить и реагировать на существенную ошибку.

А.4.7.6 Электростатический разряд (см. 6.3.5)

А.4.7.6.1 Краткое описание процедуры испытания

Данное испытание заключается в воздействии на весоизмерительный датчик определенных прямых и непрямых электростатических разрядов.

А.4.7.6.2 Генератор тестов — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2, № 6.

Испытательный стенд (схема проверки) — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2, № 7.

А.4.7.6.3 Процедура испытания

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2, № 8.

А.4.7.6.4 Методы разряжения (методы измерительных импульсов):

- 1 данное испытание включает в себя метод удаления краски, если необходимо;
- 2 для прямых разрядов следует применять отвод воздуха (грозовой разряд), если нельзя применить контактный метод разряда.

А.4.7.6.5 Перед испытанием стабилизируют весоизмерительный датчик при постоянных условиях окружающей среды.

А.4.7.6.6 Вид разряда

Следует приложить не менее 10 прямых и 10 непрямых разрядов.

А.4.7.6.7 Интервал времени между последовательными разрядами должен составлять не менее 10 с.

А.4.7.6.8 Нагрузка при испытании

В процессе испытания действие любой автоматической функции (установки на нуль или отслеживание нуля) следует отключить или подавить, например применением небольшой тестовой нагрузки. Тестовая нагрузка должна быть не больше, чем требуется для такого подавления.

А.4.7.6.9 Степень сложности испытания соответствует уровню 3 (в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2). Напряжение постоянного тока *DC* — не более 6 кВ для контактных разрядов и 8 кВ — для воздушных разрядов.

А.4.7.6.10 Максимально допустимые изменения

Разность между результатом измерения, обусловленным помехой, и результатом измерения без помехи не должна превышать одного минимального поверочного интервала v_{min}, или весоизмерительный датчик обнаружит и отреагирует на существенную ошибку.

Ссылка: ГОСТ Р 51317.4.2.

А.4.7.7 Электромагнитная восприимчивость (см. 6.3.5)

А.4.7.7.1 Краткое описание процедуры испытания

Данное испытание заключается в воздействии на весоизмерительный датчик определенных электромагнитных полей.

А.4.7.7.2 Генератор тестов — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3, № 6.

Испытательный стенд (схема проверки) — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3, № 7.

А.4.7.7.3 Процедура испытания

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3, № 8.

А.4.7.7.4 Перед испытанием стабилизируют весоизмерительный датчик при постоянных условиях окружающей среды.

А.4.7.7.5 Напряженность электромагнитного поля

Весоизмерительный датчик следует подвергнуть влиянию электромагнитных полей с напряженностью и характеристикой, указанными в А.4.7.7.7.

А.4.7.7.6 Нагрузка при испытании

В процессе испытания действие любой автоматической функции (установки на нуль или отслеживание нуля) следует отключить или подавить, например применением небольшой тестовой нагрузки. Тестовая нагрузка должна быть не больше, чем требуется для такого подавления.

А.4.7.7.7 Степень сложности испытания соответствует уровню 2 (в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3).

Частотный диапазон: от 26 до 1000 МГц.

Напряженность поля: 3 В/м.

Модуляция: 80 % АМ, синусоидальная волна 1 кГц.

А.4.7.7.8 Максимально допустимые изменения

Разность между результатом измерения, обусловленным помехой, и результатом измерения без помехи не должна превышать одного минимального поверочного интервала v_{min}, или весоизмерительный датчик обнаружит и отреагирует на существенную ошибку.

Ссылка: ГОСТ Р 51317.4.3.

А.4.7.8 Стабильность диапазона измерений (см. 6.3.6) (не применяется к датчикам класса А)

А.4.7.8.1 Краткое описание процедуры

Данное испытание заключается в наблюдении отклонений у весоизмерительных датчиков при достаточно постоянных условиях окружающей среды (т. е. ± 2 °С) до и после проведения любых испытаний, приведенных в настоящем приложении.

Весоизмерительный датчик следует отсоединять от сетевого питания или от аккумулятора два раза за не менее чем 8-часовой период испытаний. Количество разъединений может быть увеличено, если так указывает производитель, или по усмотрению испытательной лаборатории в отсутствии такого указания.

Для проведения данного испытания следует ознакомиться с инструкциями по эксплуатации производителя.

После включения весоизмерительный датчик следует стабилизировать при достаточно постоянных условиях окружающей среды не менее 5 ч, а после любого испытания на воздействие температуры или влажности — не менее 16 ч.

А.4.7.8.2 Продолжительность испытаний

Время выполнения всех испытаний, требуемых в данном приложении, не более 28 дней.

А.4.7.8.3 Время между измерениями от ½ сут (12 ч) и до 10 сут (240 ч) с равномерным распределением измерений по всему периоду испытаний.

А.4.7.8.4 Нагрузки при испытании

Минимальная нагрузка при испытании D_{min}; такую же нагрузку следует применять на протяжении всего испытания.

Максимальная нагрузка при испытании D_{max}; такую же нагрузку следует применять на протяжении всего испытания.

А.4.7.8.5 Число измерений

Проводят не менее 8 измерений.

А.4.7.8.6 Тестовая последовательность (последовательность испытаний)

На протяжении всего испытания следует применять идентичное испытательное оборудование и нагрузки.

Стабилизируют все показатели при достаточно постоянных условиях окружающей среды.

Каждая серия измерений должна состоять из следующего:

а) три раза нагружают весоизмерительный датчик наибольшей испытательной нагрузкой D_{max} с последующим разгружением датчика до минимальной нагрузки D_{min};

б) стабилизируют весоизмерительный датчик при минимальной испытательной нагрузке D_{min};

в) записывают показания выходного сигнала при минимальной нагрузке и устанавливают максимальную испытательную нагрузку D_{max}. Записывают показания выходного сигнала при максимальной нагрузке в интервалах

времени, наиболее близких к указанным в таблице 6, и разгружают датчик до минимальной испытательной нагрузки D_{min}. Повторяют эти действия более четырех раз для датчиков класса точности B или более двух раз для датчиков классов точности C и D;

г) определяют результат измерений диапазона, который представляет собой разницу между средним значением выходного сигнала при максимальной нагрузке и средним значением выходного сигнала при минимальной нагрузке. Сравнивают последующие результаты с первоначальным результатом измерения диапазона и определяют погрешность.

А.4.7.8.7 Записывают следующие данные:

а) дату и время (абсолютное, а не относительное);

б) температуру;

в) барометрическое давление;

г) относительную влажность;

д) значения испытательных нагрузок;

е) выходные сигналы весоизмерительных датчиков;

ж) погрешности.

Вводят все необходимые поправки, возникшие от изменения температуры, давления и т. д. между разными измерениями.

Перед проведением любых других испытаний дают датчику возможность полного восстановления.

А.4.7.8.8 Максимальные допустимые изменения

Изменения в результатах измерения диапазона весоизмерительного датчика не должны превышать половины поверочного интервала или половины абсолютного значения *mpe* для приложенной испытательной нагрузки (смотря по тому, какое больше) при любом из измерений.

Если разности результатов показывают тенденцию к изменению более чем на половину допускаемого отклонения, указанного выше, испытание следует продолжать до тех пор, пока тенденция к изменению не остановится или пойдет на спад, или до тех пор, пока ошибка не превысит максимально допустимое изменение.

А.5 Рекомендованная последовательность испытаний

А.5.1 Последовательность испытаний

На рисунке А.1 показана рекомендованная последовательность испытаний для каждой температуры, когда все испытания проводят в одной и той же силовоспроизводящей системе.

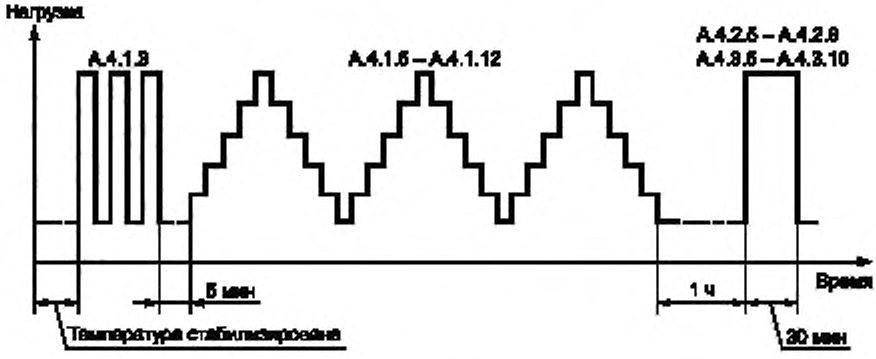


Рисунок А.1 — Рекомендованная последовательность испытаний для каждой температуры, когда все испытания выполняются в одном и том же устройстве

А.5.2 Последовательность испытаний для определения изменения выходного сигнала датчика при минимальной нагрузке

На рисунке А.2 показана рекомендованная последовательность испытаний для каждой температуры при определении невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке *DR* и испытаниях на ползучесть при выполнении в силовоспроизводящей системе, отличающейся от той, в которой проводились испытания под нагрузкой.

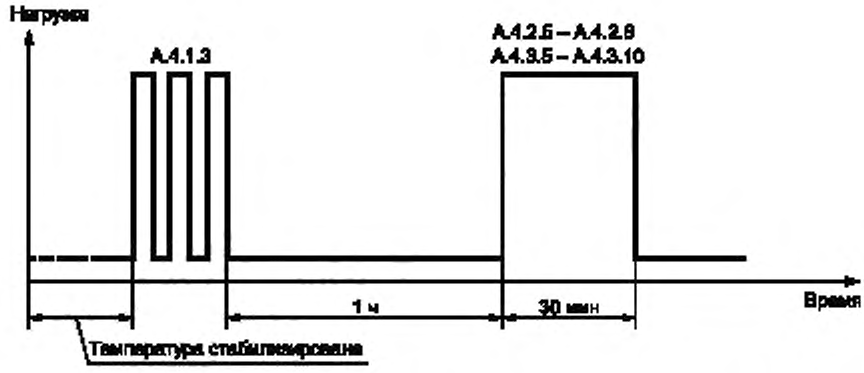


Рисунок А.2 — Рекомендованная последовательность испытаний для каждой температуры при определении невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке *DR* и испытаниях на ползучесть при выполнении испытаний в устройстве, отличающемся от того, в котором проводились испытания под нагрузкой

Приложение Б
(обязательное)

Форма протокола испытания — общие сведения

Б.1 Введение

Б.1.1 Задачей формы протокола испытания является обеспечение стандартной формой представления результатов испытаний, полученных в соответствии с процедурами испытаний, описанными в приложении А.

Б.1.2 Применение данной формы протокола является обязательным.

Б.1.3 Некоторые испытания повторяются несколько раз, и представленными могут оказаться несколько идентичных таблиц; поэтому страницы протокола необходимо пронумеровать в предусмотренном месте, наверху каждой страницы, дополняя указанием общего числа страниц.

Б.2 Процедуры вычислений

При тестировании и испытании весоизмерительных датчиков испытательное оборудование и методики, применяемые разными лабораториями, различны. Настоящий стандарт принимает во внимание эти различия и предоставляет методы испытания, регистрации и вычисления результатов, которые без труда понимаемы другими компетентными сторонами, проверяющими данные этих испытаний.

Для достижения такой легкой сравнимости необходимо, чтобы специалисты, проводя испытания, применяли общую схему записи данных и вычисления результатов.

Таким образом, важно, чтобы при составлении протокола испытаний соблюдались процедуры вычислений, приведенные ниже.

Б.2.2 Погрешности весоизмерительных датчиков E_L

Б.2.2.1 Составляют таблицу Д.1 (3 серии) для каждой испытательной температуры, вычисляют средние значения и указывают в столбце с правой стороны. Если необходимы пять серий, используют таблицу Д.1 (5 серий).

Б.2.2.2 Определяют коэффициент преобразования *f*, который представляет собой количество указанных единиц на поверочный интервал датчика v и применяется для преобразования всех «условных единиц» в «v». Он определяется из средних данных испытания для увеличивающихся испытательных нагрузок при начальной номинальной температуре испытания 20 °С.

Б.2.2.3 Если испытательная нагрузка, соответствующая 75 % измерительного диапазона испытуемого датчика (т. е. 2250 интервалов для датчика с 3000 интервалами, что составляет D_{min} плюс 75 % разницы между D_{max} и D_{min}), не указана в испытательных нагрузках в таблице Д.1, интерполируют между соседними бóльшим и меньшим значениями средних из всех трех циклов испытаний и записывают данные в таблицу Д.2 (см. 5.2.2).

Б.2.2.4 Вычисляют разность между средним показанием на циклах с увеличивающейся испытательной нагрузкой при 75%-ной разнице между D_{max} и D_{min} и показанием при D_{min}. Делят результат (до пяти значащих цифр) на число поверочных интервалов (75 % *n*) для такой нагрузки, чтобы получить коэффициент преобразования *f*, и записывают данные в таблицы следующим образом:

$$f = \frac{[\text{Показание при 75 \% } (D_{max} - D_{min}) - \text{показание при } D_{min}]}{0{,}75n}.$$

Б.2.2.5 Записывают в таблицу Д.2 средние показания испытаний при температурах, установленных после начального испытания при номинальной температуре 20 °С. При записи этих данных указывают показание «отсутствие испытательной нагрузки» как «0». Это может потребовать вычитания «отсутствие испытательной нагрузки» из «показание при испытательной нагрузке», так что первая запись в столбце составит «0». Эти нули предварительно записывают в протокол.

Б.2.2.6 Вычисляют опорные показания R_i, переводя полезную испытательную нагрузку в единицах массы в единицы v путем умножения на коэффициент преобразования *f* при каждой испытательной нагрузке, и записывают в таблицу Д.2, во 2-ю графу.

$$R_i = \left(\frac{\text{Испытательная нагрузка} - D_{min}}{D_{max} - D_{min}}\right) nf,$$

где $f = \dfrac{\text{Индикаторные единицы}}{\text{v}}$.

Б.2.2.7 Вычисляют разность между средним показанием испытания и опорным показанием для каждой испытательной нагрузки при каждой испытательной температуре (см. таблицу Д.2) и делят на *f* для получения погрешности E_L для каждой испытательной нагрузки в единицах v.

$$E_L = \frac{\text{Среднее показание испытания – опорное показание}}{f}.$$

Б.2.2.8 Сравнивают E_L с соответствующей *mpe* для каждой испытательной нагрузки.

Б.2.3 Составляющая погрешности, связанная со сходимостью E_R

Б.2.3.1 Данные записывают в таблицу Д.3.

Б.2.3.2 Вычисляют максимальную разность между показаниями испытания по форме Д.1 и делят на *f*, чтобы получить составляющую погрешности E_R в единицах v.

$$E_R = \frac{\text{Максимальное показание – минимальное показание}}{f}.$$

Б.2.3.3 Сравнивают E_R с абсолютным значением соответствующей *mpe* для каждой испытательной нагрузки.

Б.2.4 Влияние температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке

Б.2.4.1 Вводят в таблицу Д.4 среднее показание для начальной минимальной испытательной нагрузки D_{min} для каждой испытательной температуры, указанной в таблице Д.1.

Б.2.4.2 Вычисляют разность между средними значениями показаний при испытании последовательно для каждой температуры и делят на *f*, чтобы получить изменение в единицах v:

$$C_M = \frac{\text{Показание при температуре } T_2 - \text{показание при температуре } T_1}{f}.$$

Б.2.4.3 Делят C_M на $T_2 - T_1$ и умножают результат на 5 для классов B, C и D или на 2 — для класса A. Это даст изменение v на 5 °C для классов B, C и D или на 2 °C — для класса A.

Б.2.4.4 Умножают предыдущий результат на $[(D_{max} - D_{min})/n]/v_{min}$, чтобы получить окончательный результат в единицах v_{min} на 5 °C для классов B, C и D или в единицах v_{min} на 2 °C — для класса A; этот результат не должен превышать p_{LC}.

Б.2.5 Ползучесть и невозврат выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке *DR*

C_C — Ползучесть, выраженная через поверочный интервал датчика v.

C_{DR} — *DR*, выраженное через поверочный интервал датчика v.

Б.2.5.1 Из показаний при испытании, указанных в таблице Д.5, вычисляют наибольшую разность между начальным показанием, полученным при испытательной нагрузке после периода стабилизации, и любым показанием, полученным на протяжении 30-минутного периода испытания, и делят на *f* (*f* необходимо вычислить заново, используя процедуру Б.2.2, если D_{max} или D_{min} для этого испытания отличается от их значений при испытательной нагрузке), чтобы получить составляющую погрешности, связанной с ползучестью C_C, выраженное через v:

$$C_C = \frac{\text{Показание при 30 мин – начальное показание}}{f}.$$

Б.2.5.2 C_C не должно превышать в 0,7 раза абсолютное значение *mpe* для испытательной нагрузки.

Б.2.5.3 Вычисляют разность между показаниями при испытании, полученными через 20 и через 30 мин после начального приложения нагрузки, и делят на *f*, чтобы получить составляющую погрешности C_C (30 – 20), выраженную в единицах v:

$$C_C(30-20) = \frac{\text{Испытательное показание при 30 мин – испытательное показание при 20 мин}}{f}.$$

Б.2.5.4 Значение C_C (30 – 20) не должно превышать в 0,15 раза абсолютное значение *mpe* для испытательной нагрузки.

Б.2.5.5 Вычисляют разность между испытательным показанием при минимальной испытательной нагрузке D_{min} до и после испытания на ползучесть и делят на *f*, чтобы получить составляющую погрешности C_{DR}, выраженную через v:

$$C_{DR} = \frac{\text{Показание при минимальной испытательной нагрузке}_2 - \text{показание при минимальной испытательной нагрузке}}{f}.$$

Б.2.5.6 Если интервалы времени, указанные в таблице 6, соблюдаются, значение C_{DR} не должно превышать 0,5v.

Если действительное время находится между 100 % и 150 % указанного времени, то значение C_{DR} не должно превышать 0,5[1 – (*x* – 1)] в единицах v (*x* = действительное время/указанное время).

Б.2.5.7 В ГОСТ Р 53228 требуется выполнить вычисления, включающие в себя значение невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке *DR*.

Поскольку C_{DR} выражает минимальное изменение выходного сигнала через v, значение *DR* выражается в единицах массы (грамм (г), килограмм (кг) или тонна (т)).

Б.2.5.8 Значение невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке *DR* вычисляют по формуле

$$DR = \frac{E_{max} C_{DR}}{n_{max}}.$$

Б.2.5.9 Значение *DR* не должно превышать 0,5v, выраженное в единицах массы.

Б.2.5.10 Независимо от значения, заявленного производителем для доли от пределов допускаемой погрешности весов p_{LC}, следует определить *mpe* для ползучести из таблицы 1, используя коэффициента распределения p_{LC}, равный 0,7 (см. 5.3.1.1).

Б.2.6 Влияния барометрического давления[1] C_p

Б.2.6.1 Из показаний при испытании, указанных в таблице Д.6, вычисляют разность между показаниями для каждого давления и делят на *f*, чтобы получить изменение C_p, выраженное через v:

$$C_p = \frac{\text{Показание при } p_2 - \text{показание при } p_1}{f}.$$

Б.2.6.2 Делят на разность давлений ($p_2 - p_1$) для определения изменения в v на килопаскаль.

Б.2.6.3 Умножают результат на $[(D_{max} - D_{min})/n]/v_{min}$ в единицах массы (как указано производителем), чтобы получить результат, выраженный через v_{min}/кПа.

Б.2.6.4 Результат не должен превышать 1.

Б.2.7 Влияния влажности[2] **(обозначение CH или без обозначения)** (C_{Hmin}; C_{Hmax})

Б.2.7.1 Из показаний при испытании, указанных в таблице Д.7, вычисляют разность между начальными показаниями для минимальной испытательной нагрузки D_{min} до и после испытания на воздействие влажного тепла и делят на *f* (*f* необходимо вычислить заново, если для данного испытания D_{max} или D_{min} отличаются от указанных в Б.2.2), чтобы получить изменение C_{Hmin}, выраженное через v.

$$C_{Hmin} = \frac{(\text{Показание при } D_{min})_{после} - (\text{показание при } D_{min})_{до}}{f}.$$

Б.2.7.2 C_{Hmin} не должно превышать 0,04 n_{max}.

Б.2.7.3 Вычисляют средние показания при D_{max} и D_{min} (см. 5.5.3.1 и А.4.5) для требуемого количества показаний при испытании до и после воздействия влажного тепла. Вычитают среднее показание D_{min} из среднего показания D_{max} для каждого испытания и затем вычисляют разность между результатами до и после воздействия влажного тепла. Делят разность на *f*, чтобы получить изменение C_{Hmax}, выраженное через v:

$$C_{Hmax} = \frac{(\text{Показание при } D_{max} - \text{показание при } D_{min})_{после} - (\text{показание при } D_{max} - \text{показание при } D_{min})_{до}}{f}.$$

Б.2.7.4 C_{Hmax} не должно превышать 1v.

Б.2.8 Влияния влажности[2] ***SH***

Записывают погрешности испытательной нагрузки при различных температурах и разных условиях влажности, используя форму Д.1, затем указывают результаты в таблице Д.8, используя процедуру, входящую в процедуру Б.2.2, способом, аналогичным примененному для подготовки таблицы Д.2.

Б.3 Дополнительные испытания для весоизмерительных датчиков с электронными схемами

Б.3.1 Время прогрева

Б.3.1.1 Вводят данные в форму Д.11.

Б.3.1.2 Диапазон измерения представляет собой результат вычитания показания при минимальной испытательной нагрузке D_{min} из показания при максимальной испытательной нагрузке D_{max}.

Б.3.1.3 Изменение представляет собой разность между диапазоном и начальным диапазоном цикла.

Б.3.2 Изменения напряжения питания

Б.3.2.1 Вводят данные в форму Д.12.

Б.3.2.2 Проводят испытания с нагрузкой и записывают результаты, используя форму Д.12.

Б.3.2.3 Вычисляют опорные показания в соответствии с процедурой Б.2.2.

Б.3.2.4 Записывают результаты в форму Д.12.

---

[1] В зависимости от конструкции весоизмерительного датчика данное испытание может быть необязательным.

[2] Данное испытание не является обязательным, если датчик с символами «NH» или «SH».

Б.3.3 Кратковременные уменьшения энергопитания

Б.3.3.1 Вводят данные в форму Д.13.

Б.3.3.2 Вычисляют разность, которая составляет:

(показание с помехой в единицах — показание без помехи в единицах)/коэффициент преобразования *f*.

Б.3.3.3 Записывают результаты в форму Д.13.

Б.3.4 Всплески (электрические быстрые импульсы)

Б.3.4.1 Вводят данные в формы Д.14.1 и Д.14.2.

Б.3.4.2 Вычисляют разность, которая составляет:

(показание с помехой в единицах — показание без помехи в единицах)/коэффициент преобразования *f*.

Б.3.4.3 Записывают результаты в формах Д.14.1 и Д.14.2.

Б.3.5 Электростатический разряд

Б.3.5.1 Вводят данные в формы Д.15.1 и Д.15.2.

Б.3.5.2 Вычисляют разность, которая составляет:

(показание с помехой в единицах — показание без помехи в единицах)/коэффициент преобразования *f*.

Б.3.5.3 Записывают результаты в формах Д.15.1 и Д.15.2.

Б.3.5.4 Представляют информацию о испытательной точке в форме Д.15.3.

Б.3.6 Электромагнитная восприимчивость

Б.3.6.1 Вводят данные в форму Д.16.1.

Б.3.6.2 Вычисляют разность, которая составляет:

(показание с помехой в единицах — показание без помехи в единицах)/коэффициент преобразования *f*.

Б.3.6.3 Записывают результаты в форму Д.16.1.

Б.3.6.4 Представляют информацию об испытательной установке (схеме проверке) в форме Д.16.2.

Б.3.7 Стабильность диапазона измерений

Б.3.7.1 Вводят данные в формы Д.17.1.1 (3 цикла) — Д.17.1.1 (5 циклов).

Б.3.7.2 Вычисляют средние значения и заносят в формы Д.17.1.1 (3 цикла) — Д.17.1.1 (5 циклов).

Б.3.7.3 Записывают результаты в форму Д.17.2.

Б.4 Общие замечания

Б.4.1 Следует регистрировать абсолютное (а не относительное) время.

Б.4.2 Вычисления не включают в себя применение раздела 5.2.1. Чтобы убедиться, что эти требования удовлетворяются, вычисления следует выполнять с использованием более низкого значения *n*, чем указанное n_{max}.

Б.4.3 Достаточно вычислить по формулам:

$$n = n_{max} - 500 \text{ и } n = n_{max} - 1000 \text{ (если } 500 \le n).$$

Б.4.4 Необходимо удостовериться, что:

$$v_{min} \le v;$$

$$v_{min} \le (D_{max} - D_{min})/n_{max}.$$

Б.4.5 Проверяют вычисления не только при n_{max}, но при (применяя 6.2.1):

$$n_{max} - 500;$$

$$n_{max} - 1000.$$

Б.4.6 Указывают результат в протоколе испытания в разделе «Выводы об испытаниях» протокола испытания.

Б.4.7 Испытательная лаборатория может предоставить любые графики или диаграммы, описывающие результаты испытаний, на последующих страницах данного протокола.

Примечание — Например, на рисунке Б.1 приведен график, представляющий суммарные погрешности в зависимости от приложенной нагрузки.

Б.4.8 Если предоставляются значения данных отдельных испытаний, эти результаты следует сократить до двух значащих цифр справа от десятичной запятой и представить в поверочных интервалах датчика *v*.

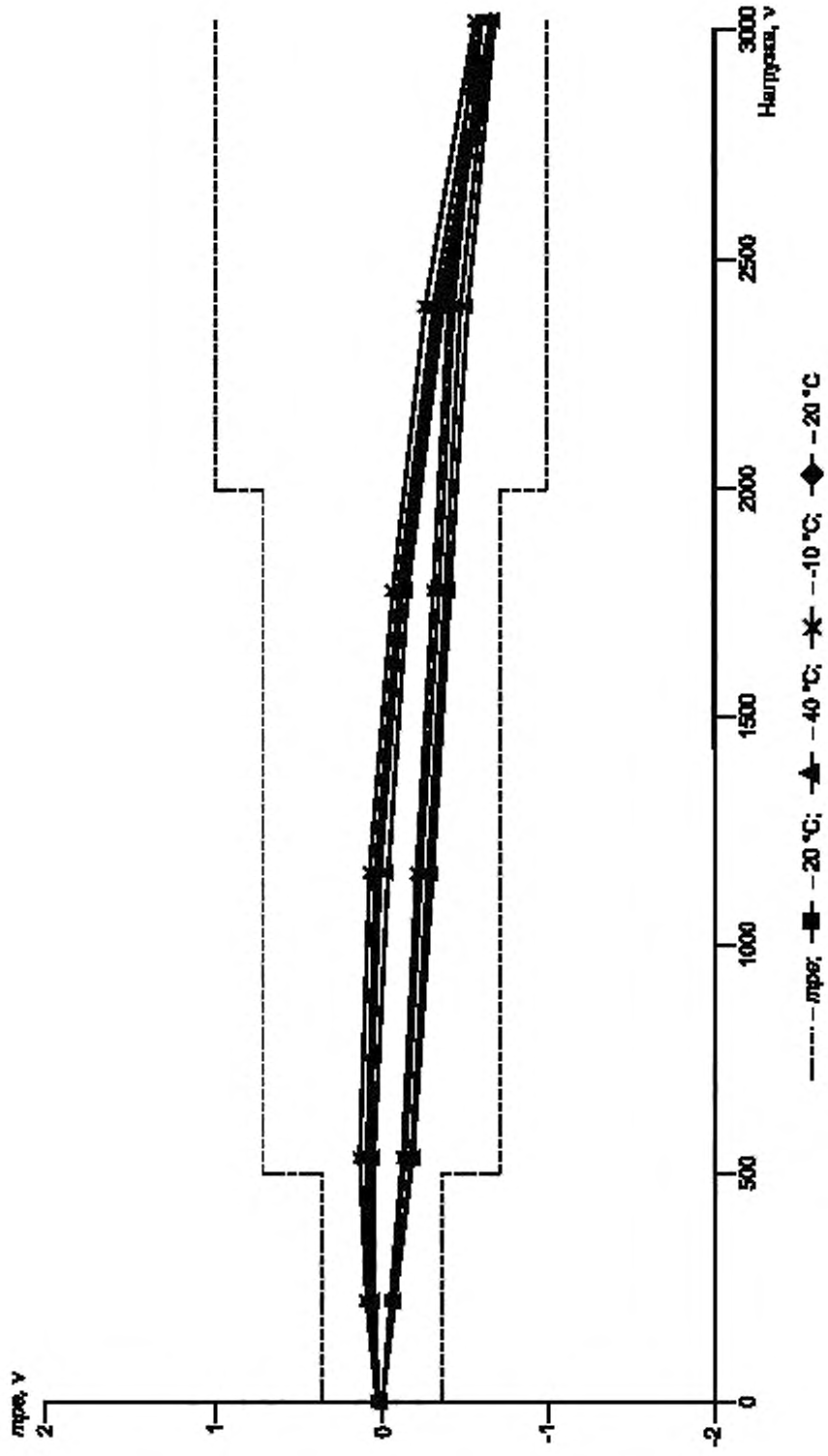


Рисунок Б.1 — Пример кривой погрешности

Приложение В
(справочное)

Методика поверки

Весоизмерительные тензорезисторные датчики классов точности C, D с числом поверочных интервалов $n_{LC} \leq 3000$ и коэффициентом распределения погрешности p_{LC}, равным 0,7

Настоящая методика поверки распространяется на весоизмерительные тензорезисторные датчики классов точности C, D с числом поверочных интервалов $n_{LC} \leq 3000$ и коэффициентом распределения погрешности p_{LC}, равным 0,7, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками — один год.

В.1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице В.1.

Таблица В.1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операций при		Средство поверки и ее нормативно-техническая характеристика
		первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	А.4.1	Да	Да	—
2 Опробование	А.4.2	Да	Да	—
3 Определение погрешности	А.4.3	Да	Да	Средства измерений 1-го разряда по ГОСТ Р 8.663 с пределами допускаемых доверительных границ относительной погрешности δ = 0,01 %. Камера тепла-холода, диапазон температур от минус 30 °С до плюс 40 °С. Индикатор выходного сигнала датчика с числом поверочных интервалов $n_{ind} \geq 15000$
4 Определение составляющей погрешности, связанной со сходимостью	А.4.4	Да	Да	
5 Определение влияния температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке	А.4.5	Да	Нет	
6 Определение составляющей погрешности, связанной с ползучестью C_C	А.4.6	Да	Да	
7 Определение изменения выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке C_{DR}	А.4.7	Да	Да	

В.2 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые датчики, а также на используемое поверочное, испытательное и вспомогательное оборудование.

В.3 Условия поверки, подготовка к ней

В.3.1 Испытания следует проводить при стабильных условиях окружающей среды. Предполагается, что температура окружающего воздуха стабильна, когда разность между экстремальными температурами, отмеченными в процессе испытания, не превышает одной пятой температурного диапазона испытуемого весоизмерительного датчика и не более чем на 2 °С.

В.3.2 Наименьшая нагрузка D_{min} (минимальная испытательная нагрузка) должна быть, по возможности, ближе, но не меньше, чем минимальная статическая нагрузка E_{min}, насколько это допускает силовоспроизводящая система. Максимальная нагрузка D_{max} (здесь и далее максимальная испытательная нагрузка) должна быть не менее 90 % от E_{max} , но не более E_{max}.

В.3.3 Непосредственно перед выполнением операций поверки поверяемый датчик присоединяют к средствам поверки, после чего выполняют операции по подготовке поверяемого датчика и средств поверки к работе методами, приведенными в соответствующих эксплуатационных документах.

В.4 Проведение поверки

В.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность поверяемого датчика, отсутствие видимых повреждений, наличие необходимой маркировки, соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационной документации и ее соответствие утвержденному типу.

В.4.2 Опробование

При опробовании поверяемый датчик нагружают до максимальной испытательной нагрузки D_{max}, выдерживают датчик в течение 5 мин и разгружают до минимальной испытательной нагрузки D_{min}. Операцию повторяют три раза. Полученные значения записывают в протокол (см. В.6.1).

Повторно проверяют отсутствие видимых повреждений датчика.

В.4.3 Определение погрешности E_L

При нормальной температуре окружающего воздуха поверяемый датчик равномерно ступенями троекратно нагружают до D_{max} и разгружают до D_{min}. Число ступеней должно быть не менее 5, при этом обязательно воспроизведение нагрузки, максимально близкой к 75%-ной разнице между D_{max} и D_{min}. Полученные значения записывают в протокол (см. В.6.1).

Определяют коэффициент преобразования f, который представляет собой число единиц индикации на поверочный интервал датчика v. Коэффициент преобразования f определяют из средних данных испытания для увеличивающихся испытательных нагрузок при начальной номинальной температуре испытания 20 °С.

Для определения коэффициента преобразования f вычисляют разность между средним показанием на циклах с увеличивающейся испытательной нагрузкой при 75%-ной разнице между D_{max} и D_{min} и показанием при D_{min}. Делят результат (до пяти значащих цифр) на число поверочных интервалов (75 % n) для такой нагрузки, чтобы получить коэффициент преобразования f, и записывают в протокол (см. В.6.2).

$$f = \frac{\text{Показание при 75\%-ной } (D_{max} - D_{min}) - \text{показание при } D_{min}}{0{,}75n},$$

где D_{min} — минимальная нагрузка при испытании;

D_{max} — максимальная нагрузка при испытании;

n — число поверочных интервалов датчика.

Затем вычисляют опорное показание R_i, переводя полезную испытательную нагрузку в единицах массы в единицы v путем умножения на коэффициент преобразования f, при каждой испытательной нагрузке. Результат вычислений записывают в протокол (см. В.6.2).

$$R_i = \frac{\text{Испытательная нагрузка} - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} nf,$$

где f — коэффициент преобразования.

Затем вычисляют разность между средним показанием испытания и опорным показанием для каждой испытательной нагрузки и делят на f для получения погрешности E_L для каждой испытательной нагрузки в единицах v.

$$E_L = \frac{\text{Среднее показание испытания} - \text{опорное показание}}{f}.$$

Полученные значения записывают в протокол (см. В.6.2).

Полученные значения погрешности датчика не должны превышать значений, приведенных в таблице В.2.

Таблица В.2

Интервал измерений, кг	Предел допускаемой погрешности при поверке, *mpe*, v
От 20 v до 500 v включ.	± 0,35
Св. 500 v до 2000 v включ.	± 0,70
Св. 2000 v	± 1,05

В.4.4 Определение составляющей погрешности, связанной со сходимостью E_R

Составляющую погрешности E_R вычисляют по данным, полученным при выполнении операции по В.4.3. Необходимо вычислить максимальную разность между показаниями при испытании, указанными в протоколе В.6.1, и разделить на f, чтобы получить составляющую погрешности E_R в единицах v.

$$E_R = \frac{\text{Максимальное показание} - \text{минимальное показание}}{f}.$$

Полученные значения составляющей погрешности E_R не должны превышать *mpe* для каждой нагрузки.

В.4.5 Определение влияния температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке

В протокол В.6.3 записывают среднее показание для минимальной испытательной нагрузки D_{min} при каждой испытательной температуре (20 °С, максимальной температуре рабочего диапазона, минимальной температуре рабочего диапазона, плюс 20 °С).

Вычисляют разность между средними значениями показаний при испытании последовательно для каждой температуры и делят на f, чтобы получить изменение в единицах v.

$$C_M = \frac{\text{Показание при } T_2 - \text{показание при } T_1}{f}.$$

Значение C_M делят на разницу температур $T_2 - T_1$ и умножают результат на 5 и на $[(D_{max} - D_{min})/n]/v_{min}$, чтобы получить окончательный результат в единицах v_{min} на 5 °С. Этот результат не должен превышать ± 0,7.

В.4.6 Определение составляющей погрешности, связанной с ползучестью C_C

Датчик нагружают до минимальной нагрузки испытания D_{min} и стабилизируют. Затем нагружают датчик три раза, прикладывая максимальную испытательную нагрузку D_{max}, возвращаясь к минимальной испытательной нагрузке D_{min}. После этого необходимо подождать 1 ч.

Затем датчик нагружают до минимальной испытательной нагрузки D_{min} и записывают соответствующее значение выходного сигнала. Затем датчик нагружают до максимальной испытательной нагрузки D_{max} и при этой нагрузке выдерживают в течение 30 мин. Записывают значение выходного сигнала непосредственно после нагружения, через 20 и через 30 мин после нагружения.

После этого датчик разгружают до D_{min} и записывают соответствующее значение выходного сигнала. Полученные значения записывают в протокол (см. В.6.4).

Из показаний при испытании, записанных в протокол (см. В.6.4), необходимо вычислить наибольшую разность между начальным показанием, полученным при испытательной нагрузке после периода стабилизации, и любым показанием, полученным на протяжении 30-минутного периода испытания, и разделить на f, чтобы получить составляющую погрешности C_C, выраженную через v:

$$C_C = \frac{\text{Показание при 30 мин} - \text{начальное показание}}{f}.$$

Полученное значение C_C не должно превышать 0,7 *mpe* для испытательной нагрузки.

Вычисляют разность между показаниями при испытании, полученными через 20 и через 30 мин после начального приложения нагрузки, и делят на f, чтобы получить составляющую погрешности C_C (30 – 20).

$$C_C(30-20) = \frac{\text{Испытательное показание при 30 мин} - \text{испытательное показание при 20 мин}}{f}.$$

Полученное значение C_C (30–20) не должно превышать 0,15 *mpe* для испытательной нагрузки.

В.4.7 Определение погрешности невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке датчика

Вычисляют разность между испытательным показанием при минимальной испытательной нагрузке D_{min} до и после испытания на ползучесть и делят на f, чтобы получить погрешность невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке датчика C_{DR}, выраженную через v.

$$C_{DR} = \frac{\text{Показание при минимальной испытательной нагрузке}_2 - \text{показание при минимальной испытательной нагрузке}}{f}.$$

Полученное значение C_{DR} не должно превышать 0,5v.

Вычисляют значение невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке DR, выраженное в граммах, килограммах или тоннах, следующим образом:

$$DR = \frac{E_{max} C_{DR}}{n_{max}},$$

где n_{max} — максимальное число поверочных интервалов датчика;

E_{max} — максимальная нагрузка;

C_{DR} — погрешность невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке датчика.

Полученное значение DR не должно превышать 0,5v, выраженное в единицах массы.

В.5 Оформление результатов поверки

В.5.1 При положительных результатах первичной и периодической поверок датчиков оформляют свидетельство о поверке и протоколы измерений.

В.5.2 Датчик, не удовлетворяющий установленным требованиям, к выпуску и применению не допускают, не клеймят и выдают извещение о непригодности в установленном порядке.

В.6 Формы протоколов поверки

В.6.1 Данные испытаний с нагрузкой E_L

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ DR: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Напряжение питания _____ В

Таблица В.6.1

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Средние показания ( )	Сходимость ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время		
0								
0								
0								
0								
0							*	

* Среднее показание при первоначальной минимальной испытательной нагрузке.

Примечание — Должно быть записано абсолютное (не относительное) время.

В.6.2 Вычисление погрешностей E_L весоизмерительного датчика

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ DR: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Коэффициент преобразования, f _____

75 % испытательной нагрузки r, кг или т _____

Исходное показание при 75%-ной испытательной нагрузке _____

Таблица В.6.2

Испытательная нагрузка, r, кг, т	Опорное значение R	. . °С (20 °С)		mpe, v
		Показание ( )	Погрешность E_L, v	
0	0	0		

Минимальная испытательная нагрузка D_{min}: _____ Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Примечания

1 Исходные показания: если точка 75%-ной нагрузки не была получена, то используют прямую линию интерполяции между соседними верхней и нижней точками показаний нагрузки (см. 5.2.2 и процедуры вычислений — Б.2.2).

2 Погрешность E_L: разность между показанием испытания и опорными значениями R, деленная на коэффициент преобразования f.

3 Значениями испытательной нагрузки являются значения выше минимальной испытательной нагрузки D_{min}.

В.6.3 Вычисление влияния температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке MDLO (C_M)

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ DR: _____

Силозадающая система: _____ Коэффициент преобразования f _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Таблица В.6.3

Температура, °С	Показание ( )	Изменение C_M, v	Изменение (v_{min}/5 °С)	mpe, (v_{min}/5 °С)
				P_{LC}
				P_{LC}
				P_{LC}

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Примечания

1 MDLO: выходной сигнал при минимальной статической нагрузке.

2 Показание: среднеарифметическое показание при первоначальной минимальной испытательной нагрузке из таблицы В.6.1.

3 Изменение C_M, v: разность между наблюдаемыми показаниями и показаниями при предыдущей температуре, деленная на коэффициент преобразования f.

В.6.4 Ползучесть C_C и DR (C_{DR})

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ DR: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа

Силозадающая система: _____ Коэффициент преобразования f _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Таблица В.6.4

	Испытательная нагрузка, г, кг или т	Показание ( )	Барометрическое давление	Время	Изменение, v	*mpe*, v	
Тренировка	0						
Эти ряды могут быть опущены для последовательности нагрузок, как показано на рисунке Б.2	0						
	0						
	0						
							Первоначальное показание (без нагрузки)
(*) →	0						←
Заполните	Время первого нагружения →						
(**) →							← Первоначальное показание (с нагрузкой)
Постоянная максимальная испытательная нагрузка D_{max}							
Заполните	Время разгружения →						
(***) →	0						← Первоначальное показание
	0						
Данные ряды служат только для ссылок	0						
	0						
	0						
	0						
	Ползучесть между 30 — 20 мин						

DR, v		Ползучесть на 30 мин:	Соответствует:		Не соответствует:
Действительное время		Разность ползучестей 30 — 20 мин:	Соответствует:		Не соответствует:
Указанное время		*DR* < 0,5 v:	Соответствует:		Не соответствует:
mpe для *DR*, v		MDLOR в пределах требований *DR*:	Соответствует:		Не соответствует:

Примечания

1 Изменение v для ползучести: наблюдаемое показание минус первоначальное показание (с нагрузкой) (**), деленное на коэффициент преобразования *f*.

2 Определяют разность между считываниями, полученными на 20 и 30 мин (см. 5.3.1).

3 Изменение v для *DR*: первоначальное показание (***) минус первоначальное показание (без нагрузки) (*), деленное на коэффициент преобразования *f*.

4 Должно быть записано абсолютное (не относительное) время.

Приложение Г
(справочное)

Выбор весоизмерительного(ых) датчика(ов) для испытания — практический пример

Г.1 В данном приложении приведен пример, демонстрирующий всю процедуру по выбору образцов из семейства весоизмерительных датчиков для проведения испытаний.

Г.2 Предполагается семейство, состоящее из трех групп весоизмерительных датчиков, отличающихся по классу, максимальному числу поверочных интервалов n_{max} и максимальным нагрузкам E_{max}. Максимальные нагрузки E_{max} перекрываются между группами согласно следующему примеру:

группа 1, класс С:
n_{max} = 6000, Y = 18000, Z = 6000,
E_{max}: 50, 100, 300 и 500 кг;

группа 2, класс С:
n_{max} = 3000, Y = 12000, Z = 4000,
E_{max}: 100, 300, 500, 5000 кг, 10, 30 и 50 т;

группа 3, класс В:
n_{max} = 10000, Y = 125000, Z = 10000,
E_{max}: 500, 1000 и 4000 кг.

Г.2.1 Обобщение и классификация весоизмерительных датчиков по отношению к E_{max} и точности представлены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Класс, n_{max}, группа	Y / Z	E_{max}, кг / v_{min}, кг									
С3	12000		100	300	500			5000	10000	30000	50000
3000											
2	4000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
С6	18000	50	100	300	500						
6000											
1	6000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
В10	25000				500	1000	4000				
10000											
3	10000				0,020	0,040	0,16				

Г.2.2 Определение подлежащих испытанию весоизмерительных датчиков с наименьшей нагрузкой в каждой группе — в соответствии с 7.3.4 и таблицей Г.2.

Таблица Г.2

Класс, n_{max}, группа	Y / Z	E_{max}, кг / v_{min}, кг									
С3	12000		100	300	500			5000	10000	30000	50000
3000											
2	4000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
С6	18000	50	100	300	500						
6000											
1	6000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
В10	25000				500	1000	4000				
10000											
3	10000				0,020	0,040	0,16				

По данному примеру выбирают и испытывают:

С6 — 50 кг (требуются полные оценочные испытания);

В10 — 500 кг (требуются полные оценочные испытания).

Хотя весоизмерительный датчик С3 — 100 кг обладает наименьшей нагрузкой в своей группе, его нагрузка попадает в диапазон других выбранных датчиков, имеющих лучшие метрологические характеристики. Поэтому его не выбирают.

Г.2.3 Начинают с группы, имеющей лучшие метрологические характеристики (в данном примере — В10), и в соответствии с 7.3.5 выбирают ближайшую нагрузку, в 5—10 раз превышающую нагрузки ближайшего весоизмерительного датчика с меньшей нагрузкой, который уже выбран. Если нет нагрузки, удовлетворяющей этому критерию, следует выбрать датчик, имеющий наименьшую нагрузку, превышающую в 10 раз нагрузку ближайшего весоизмерительного датчика с меньшей нагрузкой, который уже выбран (см. таблицу Г.3). Этот процесс продолжают до тех пор, пока не будут рассмотрены все нагрузки весоизмерительных датчиков в группе.

Таблица Г.3

Класс, n_{max}, группа	Y / Z	E_{max}, кг / v_{min}, кг									
С3 3000 2	12000 / 4000		100 / 0,0083	300 / 0,025	500 / 0,042			5000 / 0,42	10000 / 0,83	30000 / 2,5	50000 / 4,17
С6 6000 1	18000 / 6000	50 / 0,0028	100 / 0,0055	300 / 0,0167	500 / 0,028						
В10 10000 3	25000 / 10000				500 / 0,020	1000 / 0,040	4000 / 0,16				

В данном примере выбирают и испытывают:

В10 — 4000 кг (требуются полные оценочные испытания).

Г.2.4 Продвигаются к группе с лучшими из остальных характеристиками (в данном примере С6) и в соответствии с 7.3.5 выбирают ближайшую нагрузку, в 5 — 10 раз превышающую нагрузки ближайшего весоизмерительного датчика с меньшей нагрузкой, который уже выбран (см. таблицу Г.4). Если нет нагрузки, удовлетворяющей этому критерию, следует выбрать датчик, имеющий наименьшую нагрузку, превышающую в 10 раз нагрузку ближайшего весоизмерительного датчика с меньшей нагрузкой, который уже выбран. Этот процесс продолжают до тех пор, пока не будут рассмотрены все нагрузки весоизмерительных датчиков в группе.

Таблица Г.4

Класс, n_{max}, группа	Y / Z	E_{max}, кг / v_{min}, кг									
С3 3000 2	12000 / 4000		100 / 0,0083	300 / 0,025	500 / 0,042			5000 / 0,42	10000 / 0,83	30000 / 2,5	50000 / 4,17
С6 6000 1	18000 / 6000	50 / 0,0028	100 / 0,0055	300 / 0,0167	500 / 0,028						
В10 10000 3	25000 / 10000				500 / 0,020	1000 / 0,040	4000 / 0,16				

В данном примере нет изменения в выбранных весоизмерительных датчиках. Наибольшие нагрузки датчиков С6 — 300 кг и С6 — 500 кг превышают нагрузки датчика С6 — 50 кг более чем в 5 раз, но не более чем в 10 раз. Однако датчик 500 кг с лучшими метрологическими характеристиками (из группы В10) уже выбран. Поэтому, для того чтобы уменьшить количество датчиков, подлежащих испытаниям в соответствии с 7.3.1, ни один датчик не выбирается.

Г.2.5 Еще раз, и повторяя этот процесс до тех пор, пока не будут рассмотрены все датчики, продвигаются к группе с лучшими из остальных характеристиками (в данном примере — С3). В соответствии с 7.3.5 выбирают ближайшую нагрузку, в 5—10 раз превышающую нагрузки ближайшего весоизмерительного датчика с меньшей нагрузкой, который уже выбран (см. таблицу Г.5). Если нет нагрузки, удовлетворяющей этому критерию, следует выбрать датчик, имеющий наименьшую нагрузку, превышающую в 10 раз нагрузку ближайшего весоизмерительного датчика с меньшей нагрузкой, который уже выбран. Этот процесс продолжают до тех пор, пока не будут рассмотрены все нагрузки весоизмерительных датчиков в группе и все группы.

Таблица Г.5

Класс, n_{max}, группа	Y Z	E_{max}, кг v_{min}, кг									
С3 3000 2	12000 4000		100 0,0083	300 0,025	500 0,042			5000 0,42	10000 0,83	30000 2,5	50000 4,17
С6 6000 1	18000 6000	50 0,0028	100 0,0055	300 0,0167	500 0,028						
В10 10000 3	25000 10000				500 0,020	1000 0,040	4000 0,16				

В данном примере выбирают и испытывают:

С3 — 30000 кг (требуются полные оценочные испытания).

Продвигаясь от наименьшей к наибольшей нагрузке, определяют, что С3 — 30000 кг является единственным весоизмерительным датчиком с оптимальной нагрузкой, которая в 5 раз больше, чем нагрузка уже выбранного датчика, но меньше в 10 раз этой нагрузки.

Поскольку нагрузка датчика С3 — 50000 кг не превышает в 5 раз нагрузки следующего выбранного датчика, которым является С3 — 30000, в соответствии с 7.3.3 он предлагается к утверждению.

Г.2.6 После завершения этапов Г.2.2—Г.2.5 и идентификации весоизмерительных датчиков сравнивают датчики с одинаковой нагрузкой из разных групп. Идентифицируют датчики с наивысшим классом точности и самым большим n_{max} в каждой группе (см. затененные части в таблице Г.6). Для этих датчиков с одинаковой нагрузкой, но из разных групп, определяют только один с наивысшими классом точности и n_{max}, и самым низким v_{min}.

Таблица Г.6

Класс, n_{max}, группа	Y Z	E_{max}, кг v_{min}, кг									
С3 3000 2	12000 4000		100 0,0083	300 0,025	500 0,042			5000 0,42	10000 0,83	30000 2,5	50000 4,17
С6 6000 1	18000 6000	50 0,0028	100 0,0055	300 0,0167	500 0,028						
В10 10000 3	25000 10000				500 0,020	1000 0,040	4000 0,16				

Проверяют значения v_{min}, Y и Z для всех весоизмерительных датчиков с одинаковой нагрузкой.

Если какой-либо датчик с одинаковой нагрузкой имеет более низкое значение v_{min} или более высокое Y, чем идентифицированный датчик, то этот датчик (или датчики) также подлежит частичному оценочному тестированию, в частности дополнительным испытаниям на ползучесть и DR.

В данном примере весоизмерительные датчики, определенные выше, также имеют лучшие характеристики, самое низкое значение v_{min}, наивысшее Y и самое высокое Z.

Г.2.7 Если требуется, выбирают датчик для испытания на воздействие влажности в соответствии с 7.3.6, которым станет датчик с наиболее строгими характеристиками, например самым большим n_{max} или самым низким значением v_{min}.

В данном примере датчик с самым большим n_{max} или самым низким значением v_{min} — это один и тот же датчик, поэтому выбирают датчик В10 массой 500 кг (требуется испытание на воздействие влажности).

Примечание — Другие весоизмерительные датчики В10 также обладают такими же свойствами и являются возможными альтернативами. Был выбран датчик массой 500 кг, поскольку он имеет наименьшую из нагрузок в группе В10. Хотя датчик С6 массой 50 кг имеет самое низкое значение v_{min}, равное 0,0028, датчики группы В10 имеют самое большое значение n_{max}, наивысший класс точности и самые большие Y и Z.

Г.2.8 Если необходимо, выбирают весоизмерительный датчик для дополнительных испытаний, выполняемых на датчиках с электронной схемой в соответствии с 7.3.6, которые являются датчиками с наиболее строгими характеристиками, например с наибольшим значением n_{max} или с самым низким значением v_{min}.

В данном примере в семействе отсутствует датчик с электронной схемой.

Г.2.9 Выбранными датчиками для испытаний являются:

- весоизмерительные датчики, требующие проведения полного оценочного тестирования: С6 массой 50 кг; В10 массой 500 кг; В10 массой 4000 кг; С3 массой 30000 кг;
- весоизмерительные датчики, подлежащие испытанию на воздействие влажности: В10 массой 500 кг.

Приложение Д
(обязательное)

Формат отчета об испытаниях — формы

Организация, проводящая испытания

Наименование: _____
Адрес: _____
Контактная информация: _____

Информация о заявителе/изготовителе

Заявка №:_____
Дата заявки: _____
Обозначения моделей: _____

Изготовитель: _____
Адрес: _____

Заявитель: _____
Адрес: _____

Представитель: _____
(Имя, телефон) _____
Категория прибора: Датчик весоизмерительный: _____ Документация №: _____

Информация, касающаяся типа

Класс точности: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Максимальное число поверочных интервалов n_{max}:_____

Направление нагружения: (для характеристики весоизмерительного датчика см. 4.6.3)

☐ Растяжение ☐ Изгиб (поперечный) ☐ Сжатие
☐ Универсальный ☐ Сдвиг

Предел безопасной нагрузки Lim_____ Доля от пределов допускаемой погрешности весов p_{LC} (см. примечание)_____

Предельные значения температуры (только если другая, чем от минус 10 °С до плюс 40 °С, см. 5.5.1.1)

Верхний: _____ °С Нижний:_____ °С

Напряжение питания: U_{min} _____ В U_{max}: _____ В
или U: _____ В ☐ AC ☐ DC Рекомендован: ☐ AC ☐ DC

Обозначение влажности:	NH	☐ да	☐ нет
	SH	☐ да	☐ нет
	CH или без маркировки	☐ да	☐ нет
Электронный датчик весоизмерительный:		☐ да	☐ нет

Примечание — Данное значение p_{LC} предполагается равным 0,7, если другое значение не заявлено изготовителем.

Информация, касающаяся типа (продолжение)

Заявка №_____

Определите другие условия, которые могут наблюдаться, чтобы получить определенные характеристики (например, электрические характеристики весоизмерительного датчика):

Основные характеристики моделей:

Максимальная нагрузка E_{max}, г, кг или т	Минимальный поверочный интервал v_{min}, г, кг или т	Минимальная статическая нагрузка E_{min}, г, кг или т	Максимальное число интервалов n_{max}	Невозврат выходного сигнала при минимальной статической нагрузке *DR*, г, кг или т

Все значения в этой таблице взяты из страниц документации_____

Информация о *DR*, только если это необходимо.

Датчик(и) весоизмерительный(е), представленный(е) на испытания:

Обозначение модели	Серийный номер	E_{max}

Дополнительное оборудование (узлы встройки и т. д.):

Замечания:

Общая информация, касающаяся условий испытаний

Ссылка: А.3

Заявка №:_____

Модель весоизмерительного датчика:_____ Серийный №:_____ E_{max}: _____

n_{max} : _____ v_{min}: _____ *DR* (если применимо):_____

Описание силовоспроизводящей системы:_____

Примечание — Включая информацию, касающуюся точности (например, область аккредитации лаборатории).

Минимальная испытательная нагрузка:_____

Показывающее устройство:_____

Описание оборудования для климатических испытаний:_____

Температура: _____ °С

Относительная влажность: _____ %

Барометрическое давление: _____ кПа

Место испытаний: _____

Ускорение свободного падения в месте испытаний:_____ м/с^2

Испытатель: _____

Выводы об испытаниях

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____ n_{max}: _____
v_{min}: _____ DR: _____
Силовоспроизводящая система: _____ p_{LC}: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Номер протокола	Описание испытания	Соответствует	Не соответствует	Страница отчета	Замечание
Д.2	Погрешности весоизмерительного датчика E_L				
Д.3	Сходимость E_R				
Д.4	Влияние температуры C_M				
Д.5	Ползучесть C_C				
Д.5	DR C_{DR}				(См. примечание 2) DR=
Д.6	Влияние барометрического давления C_p				
Д.7	Влияние влажности (CH или нет знака) C_{Hmin}				
Д.8	Влияние влажности SH				
Д.9	Требования к маркировке				
Д.10	Датчики, снабженные электронным устройством				
Д.11	Время прогрева				
Д.12	Колебания напряжения питания				
Д.13	Кратковременные падения напряжения				
Д.14	Всплески (электрические переходные процессы)				
Д.15	Электростатические разряды				
Д.16	Электромагнитная восприимчивость				
Д.17	Стабильность				

Следующая таблица проверяет требуемые вычисления согласно положениям Б.4 «Общих замечаний»:

Номер раздела	Описание	n_{max}		n_{max} - 500		n_{max} - 1000	
		удовлетворяет	неудовлетворяет	удовлетворяет	неудовлетворяет	удовлетворяет	неудовлетворяет
Б.4.2, Б.4.3, Б.4.5	Проверьте все вычисления, применяя значения n при n_{max} и менее чем n_{max}						
Б.4.4	Проверьте, что $v_{min} \leq (D_{max} - D_{min}) / n_{max}$						

Худший результат погрешности невозврата выходного сигнала при минимальной статической нагрузке (в единицах массы) DR = _____ см. примечание 3.

Примечания

1 Укажите «NA» для «испытание не применимо».

2 Запишите погрешность для согласования с ГОСТ Р 53228.

3 Данное значение DR используют совместно с ГОСТ Р 53228.

Форма Д.1 (три серии) — Данные испытаний с нагрузкой E_L

Ссылки: А.4.1.1 — А.4.1.11. Заполните один лист для каждой температуры, один лист для каждого испытания на влажность *SH* по А.4.6 и, если необходимо, один лист для каждого напряжения питания электронного устройства А.4.7.3.

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ *DR*: _____

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа
Температура индикатора			°С

Напряжение питания

(если приемлемо) _____ В

Таблица Д.1 (три серии)

Испытательная нагрузка, т, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Средние показания ( )	Сходимость ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время		
0								
0								
0								
0								
0							*	

* Среднее показание при первоначальной минимальной испытательной нагрузке.

Примечание — Должно быть записано абсолютное (не относительное) время.

Форма Д.1 (пять серий) — Данные испытаний с нагрузкой E_L

Ссылки: А.4.1.1 — А.4.1.11. Заполните один лист для каждой температуры, один лист для каждого испытания на влажность SH по А.4.6 и, если необходимо, один лист для каждого напряжения питания электронного устройства по А.4.7.3

Заявка №:
Модель датчика: _____
Серийный номер: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
p_{LC}: _____DR_____
Испытатель:

	В начале	В конце	
Испытательная температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			КПа
Температура индикатора			°С

Напряжение питания (если приемлемо) _____ В

Силозадающая система: _____Показывающее устройство _____

Таблица Д.1 (пять серий)

Испытательная нагрузка, r, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )	Сходимость ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время		
0												
0												
0												
0												
0											*	

* Среднее показание при первоначальной минимальной испытательной нагрузке.

Примечание — Должно быть записано абсолютное (не относительное) время.

Форма Д.2 — Вычисление погрешностей E_L весоизмерительного датчика

Ссылки: 5.1.1; А.4.1.12 — А.4.1.14; Б.2.2.

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
p_{LC}: _____ DR: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа
Температура индикатора			°С

Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Коэффициент преобразования f _____
75 % испытательной нагрузки, г, кг или т _____
Исходное показание при 75%-ной испытательной нагрузке _____

Таблица Д.2

Испытательная нагрузка, г, кг, т	Опорное значение R	. . . °С (20 °С)		. . °С (40 °С)		. . . . °С (-10 °С)		. °С (20 °С)		mpe, v
		Показание ( )	Погрешность E_L, v	Показание ( )	Погрешность E_L, v	Показание ( )	Погрешность E_L v	Показание ( )	Погрешность E_L v	
0	0	0		0		0		0		

Минимальная испытательная нагрузка D_{min}: _____ Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Примечания

1 Исходные показания: если точка 75%-ной нагрузки не была получена, то используется прямая линия интерполяции между соседними верхней и нижней точками показаний нагрузки (см. 5.2.2 и процедуры вычислений — Б.2.2).

2 Погрешность E_L: разность между показанием испытания и опорными значениями R, деленная на коэффициент преобразования f.

3 Значениями испытательной нагрузки являются значения выше минимальной испытательной нагрузки D_{min}.

Форма Д.3 — Вычисление составляющей погрешности связанной со сходимостью E_R

Ссылки: 5.4; А.4.1.13; Б.2.3

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ DR: _____

Силозадающая система: _____ Коэффициент преобразования f _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Таблица Д.3

Испытательная нагрузка, r, кг, т	Опорное значение R	. . . . °C (20 °C)		. . . . °C (40 °C)		. . . . °C (-10 °C)		. . . . °C (20 °C)		mpe, v
		Показание ( )	Погрешность E_R, v	Показание ( )	Погрешность E_R, v	Показание ( )	Погрешность E_R, v	Показание ( )	Погрешность E_R, v	
0	0	0		0		0		0		

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Примечания — Погрешность E_R: максимальная разность между тремя показаниями испытаний, деленная на коэффициент преобразования f (классы C и D), или максимальная разность между пятью показаниями испытаний, деленная на коэффициент преобразования f (классы A и B).

Форма Д.4 — Вычисление влияния температуры на выходной сигнал при минимальной статической нагрузке MDLO (C_M)

Ссылки: 5.5.1.3; А.4.1.14; Б.2.4

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ *DR*: _____

Силозадающая система: _____ Коэффициент преобразования *f* _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Таблица Д.4

Температура °С	Показание ( )	Изменение C_M, *v*	Изменение (v_{min}/.... °С)	*mpe*, (v_{min}/.... °С)
				p_{LC}
				p_{LC}
				p_{LC}

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Примечания

1 MDLO: выходной сигнал при минимальной статической нагрузке.

2 Показание: среднеарифметическое показание при первоначальной минимальной испытательной нагрузке из таблицы Д.1.

3 Максимальное допускаемое изменение *mpe* равно: (v_{min}/5 °С) для классов B, C и D; (v_{min}/2 °С) — для класса А.

4 Изменение C_M, *v*: разность между наблюдаемыми показаниями и показаниями при предыдущей температуре, деленная на коэффициент преобразования *f*.

Форма Д.5 — Ползучесть C_C и *DR* (C_{DR})

Ссылки: 5.3.1, 5.3.2; А.4.2, А.4.3. Заполните один лист для каждой испытательной температуры.

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ *DR*: _____

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа
Температура индикатора			°С

Коэффициент преобразования *f* _____

Таблица Д.5

		Испытательная нагрузка, г, кг или т	Показание ( )	Барометрическое давление	Время	Изменение v	mpe, v	
Тренировка		0						
Эти ряды могут быть опущены для последовательности нагрузок, как показано на рисунке А.2		0						
		0						
		0						
								Первоначальное показание
(*)	→	0						← (без нагрузки)
	Заполните	Время первого нагружения →						
	(**) →							Первоначальное показание
								← (с нагрузкой)
Постоянная максимальная испытательная нагрузка D_{max}								
	Заполните	Время разгружения →						
	(***) →	0						← Первоначальное показание
		0						
Данные ряды служат только для ссылок		0						
		0						
		0						
		0						
		Ползучесть между 30 — 20 мин						

DR, v		Ползучесть на 30 мин:	Соответствует:		Не соответствует:	
Действительное время		Разность ползучестей 30 — 20 мин:	Соответствует:		Не соответствует:	
Указанное время		*DR* < 0,5 v:	Соответствует:		Не соответствует:	
mpe для *DR*, v		MDLOR в пределах требований *DR*:	Соответствует:		Не соответствует:	

Примечания

1 Изменение v для ползучести: наблюдаемое показание минус первоначальное показание (с нагрузкой) (**), деленное на коэффициент преобразования *f*.

2 Определите разность между считываниями, полученных на 20 и 30 мин (см. 5.3.1).

3 Изменение v для *DR*: первоначальное показание (***) минус первоначальное показание (без нагрузки) (*), деленное на коэффициент преобразования *f*.

4 Должно быть записано абсолютное (не относительное) время.

Форма Д.6 — Влияние барометрического давления C_p

Ссылки: 5.5.2; А.4.4. Заполните один лист для каждой испытательной температуры.

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ *DR*: _____

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа
Температура индикатора			°С

Коэффициент преобразования *f* _____

Таблица Д.6

Давление, кПа	Показание ( )	Время	Изменение v	Изменение v_{min}/кПа	*mpe*, v_{min}/кПа
			0	0	0
					1
					1
					1

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Замечания:

Примечания

1 Изменение (v_{min}/кПа): разность между наблюдаемым показанием и первоначальным показанием, деленная на коэффициент преобразования *f*.

2 Хотя А.4.4 определяет изменение только 1 кПа для данного испытания, могут быть проведены дополнительные измерения.

3 Должно быть записано абсолютное (не относительное) время.

Форма Д.7 — Влияние влажности (СН или нет маркировки)

Ссылки: 5.5.3.1; А.4.5.

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ DR: _____

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°C
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа
Температура индикатора			°C

Коэффициент преобразования f _____

Условия во время испытаний на влажное тепло, цикл:

Температура в камере (max) ____°C, относительная влажность ____%

Температура в камере (min) _____°C, относительная влажность____%

Таблица Д.7

Испытательная нагрузка, г, кг или т	До испытаний на влажность		После испытаний на влажность		Изменение v	mpe, v	
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время			
0							
0							
0							
0							
0							°
							v
0							°
							+
0							°
							v
0							°
							v
0							°
							+
0							°
Среднее (-)							≤ 4 % n_{max}
Среднее ( )							
Средняя разность (*)						1,0v	

(◦) Показания при минимальной испытательной нагрузке.

Изменение (◦), C_{Hmin}: соответствует ☐ не соответствует ☐

(+) Показания при максимальной испытательной нагрузке (см. примечание 3).

Изменение (+), C_{Hmin}: соответствует ☐ не соответствует ☐

(*) Среднее, см. 5.5.3.1 и Б.2.7.

Примечания

1 Данное испытание не является необходимым, если датчик с символами «NH» или «SH».

2 Изменение v: разность между после показания и перед показанием, деленная на коэффициент преобразования f.

3 Используйте пять серий испытаний для классов A и B; используйте три серии испытаний для классов C и D.

4 Должно быть записано абсолютное (не относительное) время.

Форма Д.8 — Влияние влажности SH

Ссылки: 5.5.3.2; А.4.6.

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
p_{LC}: _____ DR: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Период создания условий			
Нормальная температура			°C
Высокая температура			°C
Нормальная относительная влажность			%
Высокая относительная влажность			%

Коэффициент преобразования f _____

Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Страница испытаний с нагрузкой до испытаний на влажность _____
Страница испытаний с нагрузкой во время испытаний на влажность _____
Страница испытаний с нагрузкой после испытаний на влажность _____

Используйте формы Д.1 (три серии) или Д.1 (пять серий) для записи конкретных результатов испытаний.

Таблица Д.8

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Опорное значение R ( )	... °C (20 °C) ... % RH (50 % RH)		... °C (высокая) ... % RH (85 % RH)		... °C (20 °C) ... % RH (50 % RH)		mpe, v
		Показание ( )	Погрешность E_L, v	Показание ( )	Погрешность E_L, v	Показание ( )	Погрешность E_L, v	
0	0	0		0		0		

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Примечания

1 Нагрузка/исходные показания: если точка 75 %-ной нагрузки не была получена, то используется прямая линия интерполяции между соседними верхней и нижней точками показаний нагрузки (см. 5.2.2 и процедуры вычислений — Б.2.2).

2 Погрешность E_L: разность между показанием испытания и исходным показанием, деленная на коэффициент преобразования f.

3 Значениями испытательной нагрузки являются значения выше минимальной испытательной нагрузки D_{min}.

4 Период создания условий: время, необходимое для тренировки весоизмерительного датчика.

Форма Д.9 — Требования к маркировке

Ссылки: 4.6, 4.7.

Заявка №:
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
p_{LC}: _____ *DR*: _____
Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Таблица Д.9.1

Ссылка	Обязательная информация	На весоизмерительном датчике	В документации
4.6.1	Обозначение класса точности		
4.6.2	Максимальное число поверочных интервалов n_{max}		
4.6.3	Обозначение нагружения (если необходимо)		
4.6.4	Указание предельных значений температуры		
4.6.5.1	Символ влажности NH		
4.6.5.3	Символ влажности SH		
4.6.6.1, 4.7.1	Наименование или торговый знак изготовителя (см. примечание 1)		
4.6.6.1, 4.7.1	Собственное обозначение изготовителя или модели датчика (см. примечание 1)		
4.6.6.1, 4.7.1	Серийный номер (см. примечание 1)		
4.6.6.1	Год изготовления		
4.6.6.1	Минимальная статическая нагрузка E_{min}		
4.6.6.1, 4.7.1	Максимальная нагрузка E_{max} (см. примечание 1)		
4.6.6.1	Предел допустимой нагрузки E_{lim}		
4.6.6.1	Минимальный поверочный интервал v_{min}		
4.6.6.1	Другие подходящие условия		
4.6.6.1	Коэффициент распределения p_{LC} (если $\neq 0,7$)		
4.6.7	Стандартная классификация		
4.6.8	Многократная классификация		

Таблица Д.9.2

Ссылка	Необязательная дополнительная информация	На весоизмерительном датчике	В документации
4.6.5.2	Символ влажности CH		
4.6.6.2	Относительный v_{min}, *Y*		
4.6.6.2	Относительный *DR*, *Z*		

Включите ссылки на следующее:
Документы, прилагаемые к датчику: _____
Диаграммы, показывающие маркировки на датчике: _____

Примечания
1 Требуется для весоизмерительного датчика и документации.
2 Укажите, что маркировка присутствует, знаком «+».
3 Укажите, что маркировка отсутствует, знаком «—».
4 Укажите, что маркировка неприменима, знаком «/».

Форма Д.10 — Сводка результатов — весоизмерительные датчики, снабженные электронным устройством

Ссылка: раздел 6.

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ *DR*: _____

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Таблица Д.10

Описание испытания	Процедура испытания	Форма № отчета об испытаниях	Соответствует	Не соответствует	Замечание
Время прогрева	А.4.7.2	Д.11			
Колебания напряжения питания	А.4.7.3	Д.12			
Кратковременные падения напряжения	А.4.7.4	Д.13			
Всплески (электрические переходные процессы)	А.4.7.5	Д.14.1, Д.14.2			
Электростатический разряд	А.4.7.6	Д.15.1, Д.15.2, Д.15.3			
Электромагнитная восприимчивость	А.4.7.7	Д.16.1, Д.16.2			
Испытания на стабильность	А.4.7.8	Д.17.1, Д.17.2			

Дополнительные замечания:

Форма Д.11 — Время прогрева

Ссылки: 6.3.2; А.7.2

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
p_{LC}: _____ DR: _____
Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

	В начале	В конце	
Дата			
Температура			°С
Относительная влажность			%
Барометрическое давление			кПа

Коэффициент преобразования f _____
Минимальная испытательная нагрузка D_{min} _____
Максимальная испытательная нагрузка D_{max} _____
Продолжительность отсоединения перед испытанием _____

Таблица Д.11

Наименование показателя	В начале испытания		Через 5 мин		Через 15 мин		Через 30 мин		tpe, v
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
Минимальная испытательная нагрузка D_{min}									
Максимальная испытательная нагрузка D_{max}									
Интервал ( )									
Интервал, v									
Изменение, v	0								

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Примечания

1 Должно быть записано абсолютное (не относительное) время.

2 Интервал: результат вычитания показания при минимальной испытательной нагрузке из показания при максимальной испытательной нагрузке. Все интервалы погрешностей (погрешность при максимальной испытательной нагрузке минус погрешность при минимальной испытательной нагрузке) должны быть в пределах допускаемой погрешности в течение 30-минутных испытаний.

3 Изменение: разность между интервалом и первоначальным текущим интервалом.

4 Максимальное допускаемое изменение tpe: абсолютное значение пределов допускаемой погрешности для приложенной максимальной испытательной нагрузки.

Форма Д.12 — Изменение напряжения питания

Ссылки: 6.3.3, 6.3.4; Б.4.7.3

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ *DR*: _____

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Дата		
Температура		°C
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Коэффициент преобразования *f* _____

Минимальная испытательная нагрузка D_{min} _____

Максимальная испытательная нагрузка D_{max} _____

Продолжительность отсоединения перед испытанием _____

Напряжение питания (Б.4.7.3): Основной: ☐ Батарея ☐ Номинальное напряжение

или диапазон (см. примечание 5) _____ В

Верхний предел _____ В

Нижний предел _____ В

Таблица Д.12

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Исходное показание ( )	Верхний предел		Нижний предел		*mpe*, v
		Показание ( )	Погрешность v	Показание ( )	Погрешность v	

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Используемое оборудование (при необходимости приложите эскиз):

Примечания

1 Верхний предел напряжения неприменим к батарейному источнику питания датчика.

2 При нижнем пределе батарейного источника питания датчик должен работать и находиться в пределах *mpe* или прекратить работать.

3 Исходные показания: если не получена точка 75 %-ной нагрузки, проведите интерполяционную линию между соседними верхней и нижней точками показаний нагрузки (см. 5.2.2 и вычислительные процедуры Б.2.2).

4 Погрешность: разность между показанием при испытаниях и исходным показанием, деленным на коэффициент преобразования *f*.

5 Если нанесен диапазон напряжения, то используйте среднее значение в качестве исходного значения и определите верхнее и нижнее значения приложенного напряжения согласно А.4.7.3.

Форма Д.13 — Кратковременные падения напряжения питания

Ссылки: 6.3.5; А.4.7.4.

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
ρ_{LC}: _____ DR: _____
Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Дата		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Коэффициент преобразования f _____
Минимальная испытательная нагрузка D_{min} _____
Диапазон напряжения _____

Таблица Д.13

Испытательная нагрузка, т, кг или т	Помеха				Результат			
	Амплитуда, %	Продолжительность, циклы	Число помех	Интервал повторения, с	Показание ( )	Разность v	Существенная ошибка > v_{min}	
							Нет	Да (замечания)
	Без помехи							
	0	0,5	10					
	50	1	10					

Используемое оборудование (при необходимости приложите эскиз): Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Замечания:

Примечание — В случае использования диапазона напряжений используйте среднее значение в качестве исходного значения.

Форма Д.14.1 — Всплески (электрические быстро переходные процессы) — силовые цепи питания

Ссылки: 6.3.5; А.4.7.5

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
p_{LC}: _____ *DR*: _____
Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Дата		
Температура		°C
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Коэффициент преобразования *f* _____
Минимальная испытательная нагрузка D_{min} _____

Таблица Д.14.1

Проверка прочности изоляции: испытательное напряжение 1 кВ; продолжительность испытания 1 мин для каждой полярности.

Испытательная нагрузка, r, кг или т	Соединение			Полярность	Результат			
	L ↓ земля	N ↓ земля	PE ↓ земля		Показание ( )	Разность v	Существенная ошибка > v_{min}	
							Нет	Да (замечания)
	Без помехи							
	X			Положительная				
				Отрицательная				
	Без помехи							
		X		Положительная				
				Отрицательная				
	Без помехи							
			X	Положительная				
				Отрицательная				

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

L — фаза, N — нейтраль, PE — защитная земля

Используемое оборудование (при необходимости приложите эскиз):

Замечания:

Форма Д.14.2 — Всплески (электрические быстро переходные процессы) — силовые цепи питания

Ссылки: 6.3.5; А.4.7.5

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ *DR*: _____

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Дата		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Коэффициент преобразования *f* _____

Минимальная испытательная нагрузка D_{min} _____

Таблица Д.14.2

Сигнальные, информационные и контрольные цепи: испытательное напряжение 0,5 кВ, продолжительность 1 мин для каждой полярности.

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Кабельное сопряжение	Полярность	Результат			
			Показание ( )	Разность v	Существенная ошибка > v_{min}	
					Нет	Да (замечания)
	Без помехи					
		Положительная				
		Отрицательная				
	Без помехи					
		Положительная				
		Отрицательная				
	Без помехи					
		Положительная				
		Отрицательная				
	Без помехи					
		Положительная				
		Отрицательная				
	Без помехи					
		Положительная				
		Отрицательная				
	Без помехи					
		Положительная				
		Отрицательная				

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Используемое оборудование (при необходимости приложите эскиз):

Замечания:

Примечание — Поясните или сделайте эскиз, показывающий, где помещается зажим на кабеле; если необходимо, используйте дополнительную страницу(ы).

Форма Д.15.1 — Электростатический разряд — прямое приложение

Ссылки: 6.3.5; А.4.7.6.

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
p_{LC}: _____ *DR*: _____
Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Дата		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Коэффициент преобразования *f* _____
Минимальная испытательная нагрузка D_{min} _____

☐ Контактные разряды
☐ Проникающая краска
☐ Воздушные разряды

Полярность (см. примечание 2)
☐ Положительная
☐ Отрицательная

Таблица Д.15.1

Испытательная нагрузка, т, кг или т	Разряды			Результат			
	Испытательное напряжение, кВ	№ разряда ≥ 10	Интервал повторения (с)	Показание ( )	Разность v	Существенная ошибка > v_{min}	
						Нет	Да (замечания)
	Без помехи						
	2						
	4						
	6						
	8 (воздушные разряды)						

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Замечания:

Примечания

1 При отказе весоизмерительного датчика должны быть записаны испытательные точки, в которых это произошло.

2 Публикация ГОСТ Р 51317.4.2 указывает, что испытания должны быть проведены при наиболее чувствительной полярности.

Форма Д.15.2 — Электростатический разряд — непрямое приложение

Ссылки: 6.3.5; А.4.7.6.

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
p_{LC}: _____ DR: _____
Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Дата		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Коэффициент преобразования f _____
Минимальная испытательная нагрузка D_{min} _____

Полярность (см. примечание 2): ☐ положительная ☐ отрицательная

Таблица Д.15.2.1 — Горизонтальная соединяющая плоскость

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Разряды			Результат			
	Испытательное напряжение, кВ	№ разряда ≥ 10	Интервал повторения, с	Показание ( )	Разность v	Существенная ошибка > v_{min}	
						Нет	Да (замечания)
	Без помехи						
	2						
	4						
	6						

Таблица Д.15.2.2 — Вертикальная соединяющая плоскость

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Разряды			Результат			
	Испытательное напряжение кВ	№ разряда ≥ 10	Интервал повторения, с	Показание ( )	Разность v	Существенная ошибка > v_{min}	
						Нет	Да (замечания)
	Без помехи						
	2						
	4						
	6						

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Замечания:

Примечания

1 При отказе весоизмерительного датчика должны быть записаны испытательные точки, в которых это произошло.

2 Публикация ГОСТ Р 51317.4.2 указывает, что испытания должны быть проведены при наиболее чувствительной полярности.

Форма Д.15.3 — Электростатический разряд (продолжение) — спецификация испытательных точек

Ссылки: Д.15.1 и Д.15.2.

Определите испытательные точки на весоизмерительном датчике и используемое испытательное оборудование, например с помощью фотографии или эскиза.

а) Прямое приложение

Контактные разряды:

Воздушные разряды:

б) Непрямое приложение

Форма Д.16.1 — Электромагнитная восприимчивость

Ссылки: 6.3.5; А.4.7.7.

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____
p_{LC}: _____ DR: _____
Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
Испытатель: _____

Дата		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Коэффициент преобразования f _____
Минимальная испытательная нагрузка D_{min} _____

Скорость колебания: ☐

Испытательная нагрузка: ☐ Материал испытательной нагрузки: ☐

Таблица Д.16.1

Помеха				Результат			
Антенна	Диапазон частоты, МГц	Поляризация	Сторона датчика	Показание ( )	Разность v	Существенная ошибка > v_{min}	
						Нет	Да (замечания)
Без помехи							
		Вертикаль	Передняя				
			Правая				
			Левая				
			Задняя				
		Горизонталь	Передняя				
			Правая				
			Левая				
			Задняя				

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Диапазон частот: 26 — 1000 МГц
Напряженность поля: 3 В/м
Модуляция: 80 % АМ, 1 кГц синосуидальная

Замечания:

Примечание — При отказе весоизмерительного датчика должны быть записаны испытательные точки, в которых это произошло.

Форма Д.16.2 — Электромагнитная восприимчивость (продолжение) — описание испытательной установки

Ссылки: Д.16.1.

Опишите испытательную установку и оборудование, например, с помощью фотографии или эскиза.

Форма Д.17.1.1 (три серии) — Стабильность диапазона — измерительные данные для классов C и D

Ссылки: 6.3.6; А.4.7.8.

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____

Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
p_{LC}: _____ DR: _____
Коэффициент преобразования f: _____
Минимальная испытательная нагрузка D_{min}: _____
Максимальная испытательная нагрузка D_{max}: _____

Примечания

1 Период — это результат вычитания среднего показания при минимальной испытательной нагрузке из среднего показания при максимальной испытательной нагрузке.

2 Должно быть записано абсолютное время (не относительное).

Таблица Д.17.1.1 (три серии)

Измерение № 1

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
						Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 2

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
						Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Форма Д.17.1.1 (три серии) — Стабильность диапазона — измерительные данные для классов C и D (продолжение)

Измерение № 3

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
						Период	

Дата		
Время		
Температура		°C
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 4

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
						Период	

Дата		
Время		
Температура		°C
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 5

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
						Период	

Дата		
Время		
Температура		°C
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Форма Д.17.1.1 (три серии) — Стабильность диапазона — измерительные данные для классов C и D (продолжение)

Измерение № 6

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
						Период	

Дата		
Время		
Температура		°C
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 7

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
						Период	

Дата		
Время		
Температура		°C
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 8

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
						Период	

Дата		
Время		
Температура		°C
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Форма Д.17.1.1 (пять серий) — Стабильность диапазона — измерительные данные для класса В

Ссылки: 6.3.6; А.4.7.8.

Заявка №: _____
Модель датчика: _____
Серийный №: _____
E_{max}: _____
n_{max}: _____
v_{min}: _____

Силозадающая система: _____
Показывающее устройство: _____
p_{LC}: _____ DR: _____
Коэффициент преобразования f: _____
Минимальная испытательная нагрузка D_{min}: _____
Максимальная испытательная нагрузка D_{max}: _____

Примечания

1 Период — это результат вычитания среднего показания при минимальной испытательной нагрузке из среднего показания при максимальной испытательной нагрузке.

2 Должно быть записано абсолютное время (не относительное).

Таблица Д.17.1.1 (пять серий)

Измерение № 1

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
										Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 2

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
										Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Форма Д.17.1.1 (пять серий) — Стабильность диапазона — измерительные данные для класса В (продолжение)

Измерение № 3

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
										Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 4

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
										Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 5

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
										Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Форма Д.17.1.1 (пять серий) — Стабильность диапазона — измерительные данные для класса В (продолжение)

Измерение № 6

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
										Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 7

Испытательная нагрузка, г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
										Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Измерение № 8

Испытательная нагрузка г, кг или т	Серия № 1		Серия № 2		Серия № 3		Серия № 4		Серия № 5		Среднее показание ( )
	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	Показание ( )	Время	
										Период	

Дата		
Время		
Температура		°С
Относительная влажность		%
Барометрическое давление		кПа

Испытатель:_____ Замечания:

Форма Д.17.2 — Стабильность диапазона — итоги результатов испытаний

Ссылки: 6.3.2; А.4.7.8; Д.17.1.1 (три серии) или Д.17.1.1 (пять серий).

Заявка №: _____

Модель датчика: _____

Серийный №: _____

E_{max}: _____

n_{max}: _____

v_{min}: _____

p_{LC}: _____ *DR*: _____

Силозадающая система: _____

Показывающее устройство: _____

Испытатель: _____

Таблица Д.17.2

Измерение № (см. примечание 3)	Период		Изменение v	Максимальное допускаемое отклонение v
	( )	v		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Соответствует: ☐ Не соответствует: ☐

Замечания:

Примечания

1 Изменение: отклонение значения периода от значения периода серии № 1.

2 Максимальное допускаемое отклонение: половина поверочного интервала датчика или половина абсолютного значения пределов допускаемой погрешности для приложенной максимальной испытательной нагрузки.

3 Используйте результаты измерений позиций 1 — 8 формы Д.17.1.1 (три серии) или формы Д.17.1.1 (пять серий).

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] Руководство по выражению неопределенности в измерении, МБМВ, МЭК, ИСО, МОЗМ, IFCC, IUPAC, IUPAP, 1993

Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1993

УДК 621.3.084.2:681.267.74:006.354 ОКС 17.100 Т62.2 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: весоизмерительные датчики; выходной сигнал датчика; поверочный интервал; класс точности

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *А.В. Бестужевой*

Сдано в набор 14.05.2012. Подписано в печать 29.06.2012 Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 8,84. Уч.-изд. л. 8,25. Тираж 161 экз. Зак. 593

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru