ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.933— 2024

Государственная система обеспечения единства измерений

НОРМЫ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ И ПРИЕМОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Порядок назначения и применения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом», Частным учреждением «Институт технического регулирования, обеспечения единства измерений и стандартизации Росатома», Акционерным обществом «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара», Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 053 «Основные нормы и правила по обеспечению единства измерений»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2024 г. № 1553-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 8.933—2017

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Назначение норм параметров объектов измерений 4
6 Назначение норм точности измерений и значений показателей достоверности контроля 5
7 Оценка согласованности точности измерений. Назначение приемочных значений 6
8 Правила принятия решений при приемке продукции и контроле параметров технологических процессов 7
Приложение А (обязательное) Определение погрешности приемки и значений показателей достоверности контроля 9
Приложение Б (обязательное) Правила представления норм параметров объектов измерений 14
Приложение В (обязательное) Правила представления норм точности измерений и показателей достоверности контроля 15
Приложение Г (обязательное) Правила вычисления и представления приемочных значений 16
Приложение Д (обязательное) Сопоставление результатов измерений параметров продукции в организации-изготовителе и организации-потребителе 17
Библиография 19

Введение

Настоящий стандарт разработан в развитие требований Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» [1] и нормативного правового акта «Метрологические требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии» [2].

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

НОРМЫ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ И ПРИЕМОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Порядок назначения и применения

State system for ensuring the uniformity of measurements. Norms of measurement accuracy and acceptance of the values in the field of atomic energy use. Establishment and application

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на устанавливаемые показатели точности измерений [далее — нормы точности измерений] и приемочные значения в нормативных правовых актах, а также в документах по стандартизации, проектной, конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, разрабатываемых для применения в области использования атомной энергии (далее — документация), в том числе на порядок:

- назначения и обоснования норм (допусков) на контролируемые параметры и характеристики (далее — параметры) объектов измерений;
- назначения и обоснования норм точности измерений и значений показателей достоверности контроля параметров объектов измерений;
- оценки согласованности фактических значений погрешности измерений и значений показателей достоверности контроля параметров объектов измерений с установленными нормами точности измерений;
- установления приемочных значений;
- принятия решений при оценке соответствия (приемке) объектов измерений по результатам измерений.

1.2 Настоящий стандарт применяется при контроле качества продукции, полуфабрикатов, веществ и материалов, изделий и оборудования; контроле параметров технологических процессов, объектов окружающей среды, промышленной санитарии, охраны труда, охраны окружающей среды при проектировании, конструировании, производстве, сооружении или строительстве (включая монтаж, наладку, ввод в эксплуатацию), эксплуатации, реконструировании, ремонте, выводе из эксплуатации, закрытии и утилизации объектов использования атомной энергии.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на нормы (допуска) на линейные и угловые размеры, а также нормы точности измерений и показатели достоверности контроля линейных размеров, если их измерения выполняют с помощью универсальных средств измерений и характеристики погрешности измерений соответствуют требованиям ГОСТ 8.051.

1.4 Настоящий стандарт допускается применять при назначении норм (допусков), норм точности измерений и показателей достоверности контроля параметров уже установленных в нормативных правовых актах и в технической документации, а также линейных и угловых размеров по ГОСТ 8.051, при радиационном контроле по ГОСТ 8.638 в части введения приемочных значений (контрольных допусков).

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

Издание официальное

ГОСТ 8.638 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Основные положения

ГОСТ Р 8.932—2022 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к методикам (методам) измерений в области использования атомной энергии. Основные положения

ГОСТ Р 8.1015—2022 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая экспертиза нормативной и технической документации в области использования атомной энергии. Организация и основные требования к содержанию

ГОСТ Р 50779.50—95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Общие требования

ГОСТ Р ИСО 10576-1 Статистические методы. Руководство по оценке соответствия установленным требованиям. Часть 1. Общие принципы

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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **объект измерений:** Образец или совокупность образцов продукции, полуфабрикат, вещество (материал), процесс, изделие и оборудование, параметры которого подлежат измерению, в том числе при проведении испытаний и/или контроля.

3.1.2 **партия продукции:** Совокупность единиц продукции одного наименования и обозначения, типономинала или типоразмера и исполнения.

3.1.3 **выборка:** Совокупность единиц продукции (изделий), отобранных для контроля из партии продукции.

3.1.4 **проба:** Часть объекта измерений, отобранная для выполнения измерений.

3.1.5 **представительная выборка (проба):** Выборка (проба), которая в достаточной степени отражает свойства контролируемой партии продукции.

3.1.6

сплошной контроль: Контроль каждой единицы продукции в партии.
[ГОСТ 16504—81, статья 104]

3.1.7 **выборочный контроль:** Контроль, при котором решение принимают по результатам проверки одной или нескольких выборок.

3.1.8

методика (метод) измерений: Совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.
[[1], статья 2, перечисление 11)]

3.1.9

методика измерений при измерительном контроле; МВИк: Методика (метод) измерений, обеспечивающая получение результатов измерений при измерительном контроле с установленными показателями точности измерений.
[ГОСТ Р 8.932—2022, пункт 3.1.12]

3.1.10 **приемочные значения:** Значения величины, с которыми при проведении выходного контроля (в организации-изготовителе) сравнивается результат измерения (измерительного преобразования).

Примечание — Иначе приемочные значения называют границами поля контрольного допуска или приемочными границами.

3.1.11 **технологический процесс:** Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния объекта.

3.1.12 **измерительный контроль:** Контроль, осуществляемый с применением методик (методов) измерений и (или) средств измерений.

3.1.13

конструкторский документ: Документ, который в отдельности или в совокупности с другими документами определяет конструкцию изделия и содержит сведения, необходимые для разработки, изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации, ремонта, модернизации и (или) утилизации изделия.

[ГОСТ Р 2.005—2023, статья 44]

3.1.14

техническая документация: Совокупность документов на продукцию или продукцию и связанные с такой продукцией процессы (проектная, конструкторская, технологическая, эксплуатационная документация), которые содержат необходимые и достаточные требования к продукции и процессам для обеспечения безопасности в области использования атомной энергии на каждой стадии жизненного цикла продукции.

[[3], пункт 2]

3.1.15

проектная конструкторская документация: Конструкторская документация, выполненная на стадиях технического предложения, эскизного и технического проектов.

[ГОСТ 2.103—2013, пункт 3.1.5]

3.1.16

рабочая конструкторская документация: Конструкторская документация, выполненная на стадиях опытного образца (опытной партии) серийного (массового) и единичного производства и предназначенная для изготовления, эксплуатации, ремонта (модернизации) и утилизации изделия.

[ГОСТ 2.103—2013, пункт 3.1.6]

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ГРОЕИ — государственное регулирование обеспечения единства измерений;

МВИ — методика (метод) измерений;

МВИк — методика измерений при измерительном контроле;

СКО — среднее квадратическое отклонение;

уполномоченный орган — Уполномоченный орган управления использованием атомной энергии — Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом».

4 Общие положения

4.1 В документации, разрабатываемой для применения в области использования атомной энергии, регламентирующей требования к параметрам объектов измерений, содержащей числовые значения норм (допусков) этих параметров, должны быть приведены также нормы точности измерений или достоверности контроля ([2], ГОСТ Р 8.932) этих параметров или введены приемочные значения.

Нормы точности измерений, установленные в нормативных правовых актах, являются приоритетными при назначении норм точности измерений в документации.

4.2 Порядок назначения норм точности измерений

4.2.1 Порядок назначения норм точности измерений определяется с учетом установленных требований к измерениям, относящимся к сфере ГРОЕИ.

4.2.2 Для измерений, которые отнесены к сфере ГРОЕИ (пункт 3.5 [2]), нормы точности измерений являются составной частью обязательных метрологических требований к измерениям.

Если в документации содержатся числовые значения норм (допусков) параметров, а нормы точности измерений, испытаний или показатели достоверности контроля этих параметров не приведены, требуется разработка отдельного документа, регламентирующего нормы точности измерений, испытаний или значения показателей достоверности контроля.

4.2.3 Для измерений, описанных в пункте 3.6 [2], нормы точности измерений назначаются организациями, разрабатывающими технические требования к объектам измерений, на основе положений настоящего стандарта.

Если в технических требованиях не приведены нормы точности, то организациями, выполняющими измерения, устанавливаются приемочные значения в соответствии с настоящим стандартом.

Правильность установления приемочных значений проверяют:

- при проведении метрологической экспертизы документации (метрологическая экспертиза проводится по разделу 6 ГОСТ Р 8.1015—2022);

- при метрологическом контроле (надзоре), при оценке состояния измерений в лабораториях (подразделениях), выполняющих измерения, испытания, измерительный и радиационный контроль, в порядке, устанавливаемом уполномоченным органом.

4.2.4 Для измерений, описанных в пункте 3.7 [2], нормы точности измерений или приемочные значения устанавливаются организациями, выполняющими измерения. Для этих измерений положения настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

4.3 Для измерений по 4.2.2 нормы точности измерений должны обеспечивать вероятность правильного принятия решения не менее 0,95, если обязательными метрологическими требованиями к данным измерениям не установлено иное значение вероятности.

4.4 Для измерений по 4.2.3 нормы точности измерений или установленные приемочные значения должны обеспечивать вероятность правильного принятия решения не менее 0,95.

5 Назначение норм параметров объектов измерений

5.1 Нормы параметров объектов измерений

5.1.1 Перечень параметров объектов измерений, подлежащих определению при измерениях, а также нормы этих параметров *G* должны быть отражены в документации, регламентирующей технические требования к параметрам объектов измерений.

5.1.2 В документации, как правило, в качестве норм параметров объектов измерений приводят предельно допускаемые значения параметров, при которых еще возможно использование данной продукции по назначению или соблюдение критериев (параметров) обеспечения безопасности технологического процесса.

5.1.3 Если в документации в качестве норм параметров объектов измерений приводят не предельно допускаемые значения, а значения, полученные на основе экспериментальных результатов с учетом погрешности измерений, обязательным является назначение норм точности измерений в соответствии с разделом 6.

5.2 Обоснование норм параметров объектов измерений

5.2.1 Основанием для выбора перечня контролируемых параметров объектов измерений и назначения их норм (допусков) являются:

- установленные зависимости потребительских свойств продукции от значений этих параметров (теоретическое или экспериментальное обоснование);

- установленное влияние параметра на управление (ведение) технологическим процессом и обеспечение безопасности;

- анализ технических возможностей и экономической эффективности (технико-экономическое обоснование);

- требования законодательства (юридическое обоснование) или соглашение всех заинтересованных сторон.

5.2.2 При теоретическом обосновании нормы контролируемых параметров объектов измерений и технологических процессов *G* устанавливают на основе расчетов зависимости значений параметров продукции или критериев обеспечения безопасности технологического процесса от значения каждого параметра.

5.2.3 При экспериментальном обосновании нормы параметров объектов измерений и технологических процессов *G* устанавливают на основе экспериментальных зависимостей значений параметров продукции от значений каждого параметра с привлечением методов математической статистики.

5.2.4 При технико-экономическом обосновании нормы параметров объектов измерений и технологических процессов *G* устанавливают путем соотнесения производственных затрат в условиях более строгой нормы и возможного экономического эффекта от получения более точных данных.

5.2.5 При юридическом обосновании нормы параметров объектов измерений и технологических процессов G устанавливают в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по безопасному использованию атомной энергии, по охране окружающей среды, охране здоровья населения, ядерной, радиационной, пожарной безопасности.

5.2.6 При отсутствии теоретического, экспериментального, технико-экономического или юридического обоснования перечень контролируемых параметров и их нормы устанавливают заинтересованные стороны (в том числе заказчики и производители объектов измерений) с учетом требований настоящего стандарта.

5.3 Установление норм параметров объектов измерений

5.3.1 Норму параметра объекта измерений приводят в виде одностороннего или двустороннего допуска.

5.3.2 При двустороннем допуске норма параметра объекта измерений может быть задана в виде пределов (границ поля допуска) G «от...до»:

- нижняя ${}^{\text{Н}}G$ и верхняя ${}^{\text{В}}G$ границы поля допуска;
- в виде заданного номинального значения G с указанием допускаемых отклонений D — симметричных: $G \pm D$ (при этом ${}^{\text{Н}}G = G - D$; ${}^{\text{В}}G = G + D$) или несимметричных: $G^{+D_{\text{в}}}_{-D_{\text{н}}}$ (при этом ${}^{\text{Н}}G = G - D_{\text{н}}$; ${}^{\text{В}}G = G + D_{\text{в}}$),

где $D_{\text{н}}$ — нижняя граница допускаемого отклонения;

$D_{\text{в}}$ — верхняя граница допускаемого отклонения.

5.3.3 При одностороннем допуске норма параметра объекта измерений может быть задана в виде предельного значения:

- для нижней границы: «не менее ${}^{\text{Н}}G$»;
- для верхней границы: «не более ${}^{\text{В}}G$».

5.3.4 Для измерений распределенных параметров объектов измерений их нормы устанавливают с учетом неоднородности распределения, а также при необходимости устанавливают дополнительные требования к однородности контролируемого параметра объекта измерений в соответствии с приложением А.

5.3.5 Значения норм (предельно допустимых значений) контролируемых и измеряемых параметров приводят в разделе «Технические требования» (или аналогичном) документации (на продукцию, выпускаемую серийно, а также на опытные партии) или в требованиях к параметрам технологического процесса.

5.3.6 Нормы контролируемых и измеряемых параметров приводят в соответствии с приложением Б.

6 Назначение норм точности измерений и значений показателей достоверности контроля

6.1 Нормы точности измерений и значения показателей достоверности контроля

6.1.1 Норма точности измерений $\Delta_{\text{т}}$ является максимально допустимым значением погрешности приемки. Требования к определению погрешности приемки установлены в приложении А.

Примечание — Использование термина «погрешность измерений» корректно только в случаях сплошного контроля единиц продукции по однозначному параметру и контроля параметров технологических процессов. В настоящем стандарте использован термин «погрешность приемки». Суть этого термина раскрыта в приложении А.

6.1.2 Норму точности измерений $\Delta_{\text{т}}$ устанавливают в виде доверительных границ погрешности с указанием доверительной вероятности P ($P \geq 0{,}95$) или пределов допускаемой погрешности ($P = 1$).

6.1.3 Для измерений распределенных параметров объекта измерений норму точности измерений устанавливают с учетом неоднородности распределения контролируемых и измеряемых параметров по объекту в соответствии с приложением А.

6.1.4 Допустимое значение показателя достоверности контроля представляет собой максимально допустимое значение наибольшей вероятности ошибочного признания годным в действительности дефектного образца продукции или выхода параметра технологического процесса за установленные нормы при отсутствии сигнализации об этом — P_{baMm}.

6.1.5 Показатель достоверности контроля P_{baMm} устанавливают для параметров продукции, контроль которых ведется с применением МВИк по ГОСТ Р 8.932. Значение P_{baMm} не должно превышать 0,05.

6.2 Обоснование точности измерений и значений показателей достоверности контроля

6.2.1 При установлении норм точности измерений и значений показателей достоверности контроля используют технико-экономическое, юридическое и/или метрологическое обоснование.

6.2.2 При технико-экономическом обосновании норм точности измерений и значений показателей достоверности контроля используют фактические данные о зависимости потребительских свойств продукции или критериев (параметров) обеспечения безопасности технологического процесса от значений контролируемых параметров с учетом вероятностей неверного отнесения при контроле параметра.

6.2.3 Технико-экономическое обоснование норм точности измерений и значений показателей достоверности контроля выполняют путем сопоставления затрат на уменьшение фактического значения погрешности измерений и вызванного этим удорожания продукции или ведения технологического процесса, повышающего экономический эффект за счет повышения точности. В результате сравнения находят оптимальное значение нормы точности измерений, компенсирующее затраты на повышение точности измерений и связанное с ним удорожание продукции.

6.2.4 При юридическом обосновании нормы точности измерений и значений показателей достоверности контроля устанавливают в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды, охране здоровья населения, ядерной, радиационной, пожарной, технической безопасности и т. д.

6.2.5 Метрологическое обоснование норм точности измерений и значений показателей достоверности контроля проводят с использованием априорных данных о числовых значениях характеристик погрешности измерений и экспериментальных данных о неоднородности контролируемых или измеряемых параметров, а также сведений о наличии установленных в документации требований к точности измерительных компонентов.

6.3 Регламентация норм точности измерений и значений показателей достоверности контроля

6.3.1 Нормы точности измерений и значения показателей достоверности контроля приводят в разделе «Методы контроля» документации, например технических условий на продукцию.

6.3.2 Допускается не приводить в документации нормы точности измерений, не отнесенных к сфере ГРОЕИ (за исключением ситуации, описанной в 5.1.3).

В этом случае:

- в разделе «Правила приемки» документации, например технических условий, должно быть указано, что приемка продукции проводится в соответствии с настоящим стандартом;
- нормы точности установлены «по умолчанию» в соответствии с приложением В;
- назначены приемочные значения (в случае несогласованности норм точности измерений см. раздел 7).

6.3.3 Нормы точности измерений и значения показателей достоверности контроля приводят в соответствии с приложением В.

7 Оценка согласованности точности измерений. Назначение приемочных значений

7.1 Оценка согласованности точности измерений

7.1.1 Оценку согласованности точности измерений и, в случае необходимости, введение приемочных значений проводит организация — разработчик документации либо организация, применяющая данную документацию.

7.1.2 Оценку согласованности точности измерений проводят на стадиях разработки проектной и рабочей конструкторской документации.

7.1.3 Правильность оценки согласованности точности измерений проверяют:

- при метрологической экспертизе документации на продукцию (метрологическая экспертиза проводится по разделу 6 ГОСТ Р 8.1015—2022);
- при оценке состояния измерений в лабораториях (подразделениях), выполняющих измерения, испытания, измерительный и радиационный контроль.

7.1.4 Фактическое значение погрешности приемки $\Delta_к$ (показателя достоверности $P_{baMк}$) согласовано с установленной нормой, если выполняется условие

$$\Delta_к \le \Delta_т, \quad (1)$$

где $\Delta_т$ — норма точности измерений,

или

$$P_{baMк} \le P_{baMm}, \quad (2)$$

где P_{baMm} — требуемый показатель достоверности контроля.

7.1.5 Основные требования к расчету фактического значения погрешности приемки $\Delta_к$ и фактического значения показателя достоверности контроля $P_{baMк}$ устанавливают в соответствии с приложением А.

7.2 Назначение приемочных значений

7.2.1 В случае несогласованности фактического значения погрешности приемки $\Delta_к$ с установленными нормами по 7.1 организация — разработчик документации или организация, применяющая данную документацию, в которой установлены требования к норме контролируемого и измеряемого параметра, вводит внутренний допуск в виде приемочных значений. Для документации на продукцию, разработанной до введения в действие настоящего стандарта, может быть принято, что приемочные значения совпадают с нормами.

7.2.2 Приемочные значения также вводят (даже при согласованности точности измерений) в случаях:

а) контроля продукции с целью отнесения ее к определенной марке (сорту или иной группе продукции в соответствии с установленными к ней требованиями);

б) непрерывного контроля распределенных параметров (это понятие описано в А.1.3 приложения А).

7.2.3 Приемочные значения (в случае необходимости их установления) указывают в документации организации-изготовителя. Допускается указывать приемочные значения в разделе «Правила приемки» (или аналогичном) документации на продукцию. При принятии решения о результате контроля автоматизированным средством контроля допускается указывать приемочные значения в разделе «Показатели точности измерений» документа, регламентирующего МВИк.

7.2.4 Приемочные значения рассчитывают и представляют в соответствии с приложением Г.

8 Правила принятия решений при приемке продукции и контроле параметров технологических процессов

8.1 Если в документации установлены нормы точности измерений, выполняемых в сфере ГРОЕИ, и фактическое значение погрешности приемки $\Delta_к$ согласовано с установленной нормой в соответствии с 7.1, результат измерения X сравнивают с данной нормой.

Если в документации установлены нормы точности измерений, выполняемых вне сферы ГРОЕИ, и фактическое значение погрешности приемки $\Delta_к$ согласовано с установленной нормой в соответствии с В.2 приложения В, результат измерения X сравнивают с нормой.

Положительное решение (продукция считается годной или параметры технологического процесса соответствуют установленным требованиям) принимают, если:

- ${}^{н}G \le X \le {}^{в}G$ — при двустороннем допуске;
- $X \le {}^{в}G$ — при одностороннем допуске «не более»;
- $X \ge {}^{н}G$ — при одностороннем допуске «не менее».

8.2 Если условия 8.1 не выполнены и введены приемочные значения ${}^{н}G_y$ и (или) ${}^{в}G_y$, то при оценке соответствия (приемочном контроле) продукции в организации-изготовителе или при контроле параметров технологических процессов для решения вопроса о годности продукции или соответствии параметров технологических процессов результат измерения X сравнивают с приемочным значением.

Положительное решение (продукция считается годной или параметры технологического процесса соответствуют установленным требованиям) принимают, если:

- ${}^{н}G_y \le X \le {}^{в}G_y$ — при двустороннем допуске;
- $X \le {}^{в}G_y$ — при одностороннем допуске «не более»;
- $X \ge {}^{н}G_y$ — при одностороннем допуске «не менее».

8.3 При входном контроле продукции, проводимом организацией-потребителем или контрольной организацией, уполномоченной организацией-потребителем (далее — организация-потребитель), результат измерений X сравнивают со значением установленной нормы. Продукция считается годной при выполнении условий 8.1.

8.4 При контроле продукции в организации-изготовителе допускается округлять результаты измерений так, чтобы наименьшие разряды числовых значений результатов измерений были такими же (или на один разряд больше), как наименьшие разряды числовых значений абсолютной погрешности приемки.

8.5 При контроле продукции в организации-потребителе результаты измерений округляют так, чтобы наименьшие разряды числовых значений результатов измерений были такими же, как наименьшие разряды числовых значений нормы.

Примечание — Это положение не относится к случаю непрерывного контроля распределенных параметров в соответствии с А.1.3 приложения А.

8.6 Если при контроле, имеющем целью отнесение продукции к той или иной марке, получен результат X, находящийся между границами приемочных значений соседних марок, продукцию относят к менее качественной марке.

8.7 Если результат измерения X при контроле в организации-изготовителе находится между G и G_y, то для окончательного решения о годности продукции (или отнесении продукции к той или иной марке) с целью уменьшения погрешности измерений могут быть проведены дополнительные измерения.

8.7.1 Если используемая при контроле МВИк допускает проведение параллельных определений, могут быть проведены дополнительные параллельные определения с целью уменьшения случайной составляющей погрешности измерений до приемлемого уровня.

Примечание — Аналогичный подход уменьшения случайной составляющей погрешности измерений предложен в ГОСТ Р ИСО 10576-1.

8.7.2 Если для продукции характерна значительная неоднородность, а целью контроля является контроль среднего значения параметра по партии, может быть проведен дополнительный отбор и измерения параметров проб (образцов).

8.8 Результаты измерений параметров продукции в организации-изготовителе и организации-потребителе сопоставляют в соответствии с приложением Д.

Приложение А
(обязательное)

Определение погрешности приемки и значений показателей достоверности контроля

А.1 Определение погрешности приемки

А.1.1 Понятие погрешности приемки связано с характером неоднородности контролируемого параметра в продукции, целями контроля, особенностями средств измерений или МВИк и выбранным планом контроля партии продукции.

А.1.2 Характер неоднородности контролируемого параметра в продукции может быть различным:

а) может быть неоднородным параметр свойства отдельной единицы штучной продукции;

б) могут быть неоднородны различные единицы штучной продукции по отношению друг к другу;

в) партия продукции может быть нештучной, т. е. вся партия может состоять из одной единицы (однородной или неоднородной), например, партией является определенная масса порошка диоксида урана.

А.1.3 В зависимости от характера неоднородности отдельных единиц продукции и (или) от схемы его измерения контролируемый параметр может рассматриваться как однозначный или как распределенный.

А.1.3.1 Для однозначного (единственного) параметра отсутствует понятие неоднородности единицы продукции. Однозначный параметр описывается единственным значением, которое полностью характеризует свойство (состав) отдельной единицы продукции.

Пример — Масса металлической заготовки; плотность топливной таблетки, измеряемая гидростатическим методом.

А.1.3.2 Для распределенного параметра характерно измерение только части единицы продукции. Для распределенного параметра неоднородность единицы продукции влияет на погрешность приемки и существует понятие представительности пробы и (или) выборки проб или представительности контроля единицы штучной продукции. МВИ, в том числе МВИк распределенного параметра, должна включать схему контроля единицы штучной продукции или схему отбора проб.

Примеры

1 Плотность топливной таблетки, измеряемая гамма-абсорбционным методом; поскольку гамма-излучение проходит только через часть таблетки, неравноплотность таблетки влияет на погрешность приемки.

2 Полная удельная поверхность порошка диоксида урана; поскольку для измерений отбирается ограниченное количество проб, неоднородность порошка влияет на погрешность приемки.

3 Массовая доля олова в слитке сплава циркония.

4 Параметры механических свойств образцов, отобранных от металлических труб.

А.1.4 В зависимости от характера неоднородности измеряемого (контролируемого) параметра могут быть разные цели контроля и, соответственно, разными способами установлены требования к продукции.

А.1.4.1 Цель контроля — обеспечение однозначных требований к контролируемым параметрам. Норму контролируемых параметров устанавливают по подразделу 5.3 в виде одностороннего или двустороннего допуска.

А.1.4.2 Цель контроля — обеспечение требуемого значения интегральной характеристики распределенного параметра, как правило, его среднего значения. Норму интегральной характеристики устанавливают в виде одностороннего или двустороннего допуска.

А.1.4.3 Цель контроля — обеспечение требуемой однородности распределенного параметра в единице продукции. Норму контролируемых параметров устанавливают в виде верхней границы поля допуска для СКО или размаха (разности между максимальным и минимальным значением), характеризующих неоднородность параметра в единице продукции.

А.1.4.4 Цель контроля единицы продукции — обеспечение требований к распределению контролируемого параметра в единице продукции. Норму контролируемого параметра устанавливают в виде:

а) совокупности требования к среднему значению по А.1.4.2 и требования по А.1.4.3;

б) одностороннего или двустороннего допуска для всех или для заданной доли значений параметра в единице продукции, попадающих в интервал, заданный допуском.

Пример — К полной удельной поверхности порошка диоксида урана могут быть установлены требования:

а) к среднему по партии значению (А.1.4.2) в виде нормы: «Среднее значение полной удельной поверхности партии порошка диоксида урана — от 6,5 до 7,0 $см^2/г$»;

б) к СКО неоднородности полной удельной поверхности партии порошка (А.1.4.3) в виде нормы: «СКО неоднородности полной удельной поверхности партии порошка диоксида урана не более 0,10 $см^2/г$»;

в) к максимальному и минимальному по партии значениям полной удельной поверхности (А.1.4.4) в виде нормы: «Полная удельная поверхность любой части партии порошка диоксида урана — от 6,2 до 7,5 $см^2/г$».

А.1.5 Контроль единиц продукции может быть сплошным или выборочным. В случае выборочного контроля имеет смысл понятие представительности выборки единиц продукции. В случае выборочного контроля в документации на продукцию должен быть описан план контроля, включающий схему отбора единиц, образцов или проб.

А.1.6 Погрешность приемки $\Delta_к$ в общем случае может быть представлена в виде

$$\Delta_к = \varepsilon_и * \Theta * \varepsilon_н = \varepsilon_и * \Theta * \varepsilon_{н.е} * \varepsilon_{н.п}, \quad (А.1)$$

где $\varepsilon_и$ — случайная составляющая погрешности измерений без учета влияния неоднородности продукции;

Θ — неисключенная систематическая составляющая погрешности измерений;

$\varepsilon_н$ — погрешность от неоднородности контролируемого параметра в партии продукции, влияющая на результаты приемки продукции, которая в общем случае может быть разделена на две составляющие:

$\varepsilon_{н.е}$ — погрешность от неоднородности отдельных единиц продукции;

$\varepsilon_{н.п}$ — погрешность от неоднородности единиц продукции по отношению друг к другу;

* — символ суммирования погрешностей (сложения распределений случайных величин).

Примечание — В методиках количественного химического анализа погрешность от неоднородности контролируемого параметра $\varepsilon_н$ также называют погрешностью пробоотбора.

А.1.7 В случае сплошного контроля единиц продукции по однозначному параметру:

$\varepsilon_{н.е} = 0$ по определению А.1.4.1;

$\varepsilon_{н.п} = 0$, т. к. контроль сплошной,

погрешность приемки равна погрешности измерений по МВИ или погрешности средства измерений (при прямых измерениях), применяемых для контроля продукции,

$$\Delta_к = \varepsilon_и * \Theta = \varepsilon_{сх} * \Theta = \Delta, \quad (А.2)$$

где $\varepsilon_{сх}$ — случайная составляющая погрешности методики в условиях сходимости.

А.1.8 В случае сплошного контроля единиц продукции по распределенному параметру, для которого установлена цель контроля по А.1.4.2:

$\varepsilon_{н.е} \neq 0$, причем зависит не только от собственно неоднородности единицы продукции, но и от схемы контроля единицы продукции;

$\varepsilon_{н.п} = 0$, т.к. контроль сплошной;

погрешность приемки равна

$$\Delta_к = \varepsilon_и * \Theta * \varepsilon_{н.е}. \quad (А.3)$$

Пример — Контролируется полная удельная поверхность порошка диоксида урана. В документации на продукцию установлены требования к среднему значению полной удельной поверхности всей партии. Случайная составляющая погрешности МВИ определена без учета влияния неоднородности продукции, распределена нормально и равна $\varepsilon_и = \pm 0{,}020$ см^2/г, $P = 0{,}95$. Неисключенная систематическая составляющая погрешности МВИ распределена нормально и равна $\Theta = \pm 0{,}030$ см^2/г, $P = 0{,}95$. Дополнительными исследованиями определена верхняя граница СКО, характеризующего неоднородность партий порошка $\sigma_н = 0{,}05$ см^2/г, и показано, что распределение полной удельной поверхности в партиях порошка близко к нормальному. Схема пробоотбора предусматривает случайный отбор из партии $n = 12$ проб, по результатам измерений которых определяют среднее значение. В этом случае погрешность среднего значения от неоднородности

$$\varepsilon_н = 1{,}96 \cdot \sigma_н \cdot n^{-1/2} = 0{,}035 \text{ см}^2/\text{г}. \quad (А.4)$$

Погрешность приемки для среднего значения равна

$$\Delta_к = (\varepsilon_и^2 + \Theta^2 + \varepsilon_н^2)^{1/2} = \pm 0{,}05 \text{ см}^2/\text{г}, \ P = 0{,}95. \quad (А.5)$$

А.1.9 В случае сплошного контроля единиц продукции по распределенному параметру, для которого установлена цель контроля по А.1.4.3, продукцию принимают по требованию к характеристике неоднородности, если верхняя доверительная граница для доверительной вероятности $P = 0{,}95$ экспериментально найденного значения характеристики неоднородности ${}^в R$ не превышает значения, установленного в документации ${}^в G$, т.е.

$${}^в R = {}^в k(n) \cdot R \le {}^в G, \quad (А.6)$$

где R — точечная оценка характеристики неоднородности;

${}^в k(n)$ — коэффициент, учитывающий ограниченность выборки объема n;

${}^в G$ — верхняя граница поля допуска.

В таблице А.1 приведены значения коэффициентов ${}^в k$ для двух наиболее часто встречающихся случаев:

а) случай задания требования к верхней ${}^в G$ границе поля допуска СКО нормально распределенного параметра;

б) случай задания требования к верхней границе поля допуска ${}^в G$ для размаха равномерно распределенного параметра.

Таблица А.1 — Значения коэффициента ^{в}k, учитывающего ограниченность выборки при контроле неоднородности распределенного параметра в единице продукции

Объем выборки n	^{в}k для СКО нормального распределения	^{в}k для размаха равномерного распределения	Объем выборки n	^{в}k для СКО нормального распределения	^{в}k для размаха равномерного распределения
2	15,947	39,385	12	1,551	1,513
3	4,415	7,420	13	1,515	1,463
4	2,920	4,032	14	1,485	1,422
5	2,372	2,953	15	1,460	1,388
6	2,089	2,393	16	1,437	1,358
7	1,915	2,090	17	1,418	1,333
8	1,797	1,889	18	1,400	1,311
9	1,711	1,753	19	1,384	1,293
10	1,645	1,652	20	1,370	1,275
11	1,593	1,573	21	1,358	1,261

Пример — Контролируется полная удельная поверхность партии порошка диоксида урана. В документации на продукцию установлены требования к однородности партии порошка в виде допустимого СКО $\sigma_{н,доп}$ — не более 0,10 см^2/г. Составляющие погрешности МВИ, отбор и количество проб такие же, как в примере к А.1.8. По результатам измерений полной удельной поверхности n = 12 проб найдена точечная оценка СКО, характеризующего неоднородность порошка, S = 0,05 см^2/г. В этом случае верхняя доверительная граница СКО ^{в}S равна

$$^{в}S = {}^{в}k \cdot S = [(n-1)/\chi^2_{(n-1);0,95}]^{1/2}.\ S = 1,551 \cdot 0,05 \approx 0,08\ см^2/г, \qquad (А.7)$$

где ^{в}k — ***коэффициент, учитывающий ограниченность выборки по таблице А.1 или вычисленный по приведенной формуле (А.7);***

S — ***точечная оценка СКО;***

$\chi^2_{(n-1);0,95}$ — ***95 %-ный квантиль χ^2-распределения с (n-1) степенью свободы.***

Поскольку $^{в}S < \sigma_{н,доп}$, партия продукции принимается.

А.1.10 В случае сплошного контроля единиц продукции по распределенному параметру, для которого установлена цель контроля по А.1.4.4:

$\varepsilon_{н.е} \neq 0$;

$\varepsilon_{н.п} = 0$, т.к. контроль сплошной;

погрешность приемки равна

$$\Delta_к = \varepsilon_и * \Theta * \varepsilon_{н.е}. \qquad (А.8)$$

Значение $\varepsilon_{н.е}$ зависит от вида распределения параметра, n — объема выборки (количества полученных результатов измерений), $(1 - P)$ — принятого уровня значимости и Q — доли значений параметра в единице продукции, выходящей за одну из границ поля допуска (нижнюю ^{н}G и верхнюю ^{в}G). Значение $\varepsilon_{н.е}$ вычисляют по формуле

$$\varepsilon_{н.е} = {}^{в}\eta\ Z_{н.е}, \qquad (А.9)$$

где $^{в}\eta$ — коэффициент, учитывающий ограниченность выборки;

$Z_{н.е}$ — установленное при аттестации МВИ, в том числе МВИк, или при метрологической экспертизе методик контроля значение характеристики неоднородности единицы продукции.

Характеристикой неоднородности может являться СКО (для распределения, близкого к нормальному), размах или половина размаха (для распределения, близкого к равномерному).

В таблице А.2 приведены значения коэффициента $^{в}\eta$ от объема выборки n для наиболее часто встречающихся случаев равномерного и нормального распределений. Уровень значимости принят равным $(1 - P) = 0,05$.

Для равномерного распределения в качестве $Z_{н.е}$ принята половина размаха; для нормального распределения — СКО, умноженное на 1,96.

Таблица А.2 — Значения коэффициента $^{в}\eta$ для погрешности от неоднородности отдельных единиц продукции $\varepsilon_{н.е}$ в случае задания требования к доле Q значений параметра, выходящей за одну из границ поля допуска (для уровня значимости 0,05)

Объем выборки n	Значения коэффициента $^{в}\eta$ для вида распределения, при значении Q			Объем выборки n	Значения коэффициента $^{в}\eta$ для вида распределения, при значении Q		
	Равномерное, $Q = 0$	Нормальное, $Q = 0{,}025$	Нормальное, $Q = 0{,}005$		Равномерное, $Q = 0$	Нормальное, $Q = 0{,}025$	Нормальное, $Q = 0{,}005$
1	2,262	2,187	2,561	11	0,568	0,757	1,131
2	1,849	1,651	2,026	12	0,526	0,723	1,097
3	1,504	1,392	1,766	13	0,490	0,692	1,066
4	1,255	1,232	1,606	14	0,459	0,664	1,038
5	1,073	1,116	1,490	15	0,431	0,637	1,011
6	0,936	1,025	1,399	16	0,407	0,613	0,988
7	0,829	0,953	1,327	17	0,385	0,592	0,966
8	0,744	0,893	1,267	18	0,365	0,569	0,943
9	0,674	0,842	1,216	19	0,347	0,550	0,924
10	0,616	0,798	1,172	20	0,331	0,531	0,906

Примеры

1 Контролируется диаметр металлических прутков длиной более 1000 мм. Установлены требования к минимальному и максимальному значениям диаметра в любом сечении прутка. В результате исследований партий продукции выявлено, что распределение диаметра прутка можно считать равномерным с размахом распределения $R_{н.е}$= 30 мкм, P = 1, причем характерная длина, на которой происходит значимое (в сравнении с погрешностью измерений) изменение диаметра, составляет порядка 30 мм. Контроль ведется с помощью рычажной скобы с ценой деления 2 мкм с настройкой по концевым мерам длины. Случайная составляющая погрешности равна половине цены деления $\varepsilon_и$ = ±1,0 мкм, P = 1 и распределена равномерно. Неисключенная систематическая составляющая погрешности не превышает Θ = ±1,0 мкм, P = 1. Контроль ведется в n = 6 сечениях прутка, поэтому согласно таблице А.2

$$\varepsilon_{н.е} = 30/2 \cdot 0{,}936 = \pm 14 \text{ мкм}. \qquad (А.10)$$

Поскольку $\varepsilon_{сх}$ и Θ много меньше $\varepsilon_{н.е}$,

$$\Delta_к = (\varepsilon_и^2 + \Theta^2 + \varepsilon_{н.е}^2)^{1/2} = \pm 14 \text{ мкм}, P = 0{,}95. \qquad (А.11)$$

2 Аналогичен примеру 1, но контроль ведут с применением МВИк на основе автоматизированного средства измерений, осуществляющего линейное перемещение и вращение прутка и делающего 20 измерений на шаге винтовой линии 2 мм. Случайная составляющая погрешности обусловлена в основном дрейфом аппаратуры, ее распределение можно считать равномерным, а значение равно $\varepsilon_и$ = ±3,5 мкм, P = 0,95; неисключенная систематическая составляющая погрешности также распределена равномерно и равна Θ = ±4 мкм, P = 0,95. Поскольку общее количество измерений n велико, а значение коэффициента $^{в}\eta$ обратно пропорционально $n^{1/2}$, то погрешностью от неоднородности можно пренебречь.

В таком случае

$$\Delta_к = (\varepsilon_и^2 + \Theta^2)^{1/2} = \pm 6 \text{ мкм}, P = 0{,}95. \qquad (А.12)$$

В соответствии с 7.2.2 приемочные значения вводят даже в случае согласованности точности.

А.1.11 Если в МВИ или МВИк, применяемой для контроля продукции, случайную составляющую погрешности в условиях сходимости $\varepsilon_{сх}$ вычисляют с учетом влияния неоднородности единиц продукции, т.е.

$$\varepsilon_{сх} = \varepsilon_и * \varepsilon_{н.е}, \qquad (А.13)$$

то в этом случае в формулах (А.3), (А.8) необходимо принять $\varepsilon_и = 0$.

Пример — При измерении плотности топливных таблеток гамма-абсорбционным методом гамма-излучение проходит только через часть таблетки и неравноплотность таблеток вносит вклад в погрешность измерений. При аттестации МВИ случайная составляющая погрешности $\varepsilon_{сх}$ должна быть определена с учетом влияния неравноплотности таблеток.

А.1.12 В обоснованных случаях (трудоемкость экспериментальных исследований, методические трудности, а также в случае большого объема измерений, обеспечивающего представительность контроля) случайная составляющая погрешности МВИк, применяемой для контроля продукции по распределенному параметру, $\varepsilon_{сх}$ может быть определена без учета влияния неоднородности продукции.

В этом случае если представительность контроля не обеспечена, необходимо проведение специальных исследований по определению характеристик неоднородности единиц продукции.

А.1.13 В случае выборочного контроля единиц продукции по однозначному параметру погрешность приемки вычисляют по общей формуле (А.1) с учетом особенностей А.1.7, А.1.8, А.1.10.

Если объемы выборки и уровень несоответствий в партии продукции согласованы всеми заинтересованными сторонами с учетом общих требований ГОСТ Р 50779.50 и результатов исследований неоднородности продукции, то погрешность приемки принимают равной $\Delta_к = \Theta$.

Примечание — Из приведенного в ГОСТ Р 50779.50—95 (раздел 4) критерия несоответствия по контролируемому показателю качества для изделия (единицы продукции) следует, что указанный стандарт предполагает, что систематическая составляющая погрешности измерения контролируемого показателя для единицы продукции равна нулю (незначима в сравнении со случайной). В то же время случайная составляющая погрешности измерений может быть отлична от нуля. Поэтому если одновременно применяют настоящий стандарт и стандарты, соответствующие общим требованиям ГОСТ Р 50779.50, то при определении погрешности приемки учитывают только систематическую составляющую погрешности, полагая, что случайные составляющие погрешности измерений единицы продукции равны нулю.

Пример — Контролируется плотность топливных таблеток гидростатическим методом. Составляющие погрешности измерений равны $\varepsilon_{сх}$ = ±0,020 г/см^3, P = 0,95; Θ = ±0,022 г/см^3, P = 0,95. Приемку таблеток ведут партиями, причем план выборочного контроля соответствует общим требованиям ГОСТ Р 50779.50. Тогда $\Delta_к = \Theta$ = ±0,022 г/см^3, P = 0,95.

А.2 Определение фактического значения погрешности приемки

А.2.1 При определении фактического значения погрешности приемки $\Delta_к$ в соответствии с А.1 используют значения характеристик погрешности измерений по аттестованной МВИ или характеристик погрешности средств измерений, применяемых при контроле, и значения погрешностей от неоднородности $\varepsilon_н$, $\varepsilon_{н.п}$, $\varepsilon_{н.е}$, полученные в результате экспериментальных исследований неоднородности продукции.

А.2.2 При расчете фактического значения погрешности приемки необходимо учитывать область применения МВИ, поскольку значения погрешностей, вызванные неоднородностью объекта, могут быть включены в погрешность измерений по МВИ.

Пример — В первом случае в МВИ размера зерна в таблетках из диоксида урана может быть нормирована погрешность измерения размера зерна по всей таблетке, т. е. погрешность неоднородности $\varepsilon_{н.е}$ включена в погрешность измерений по МВИ, или может быть нормирована погрешность измерения размера зерна на выбранном участке шлифа таблетки. Во втором случае необходимо проводить специальные исследования с целью определения погрешности от неоднородности и включить ее в погрешность приемки.

А.2.3 При расчете фактического значения погрешности приемки необходимо учитывать цели контроля (А.1.4).

А.3 Показатель достоверности приемки $P_{baMк}$

А.3.1 Показатель достоверности приемки $P_{baMк}$ представляет собой наибольшую вероятность ошибочного признания годным в действительности дефектного образца продукции.

А.3.2 Наибольшая вероятность ошибочного признания годным в действительности дефектного образца продукции $P_{baMк}$ связана с погрешностью приемки $\Delta_к$ соотношениями, приведенными в ГОСТ Р 8.932.

А.3.3 Расчет фактического значения $P_{baMк}$ проводят аналогично ГОСТ Р 8.932, используя фактическое значение погрешности приемки $\Delta_к$ вместо погрешности измерительного контроля.

Приложение Б
(обязательное)

Правила представления норм параметров объектов измерений

Б.1 При задании двустороннего допуска значения верхней и нижней границ поля допуска должны оканчиваться цифрой в одном разряде. Примеры правильной и недопустимой форм записи допуска приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Правильная форма записи	Недопустимая форма записи
От 2,0 до 2,6	от 2,0 до 2,60
(2,3 ± 0,3)	(2,3 ± 0,30)
$(2,0^{+0,6})$	$(2,0^{+0,60})$
$\left(2,0^{+0,5}_{-0,3}\right)$	$\left(2,0^{+0,50}_{-0,3}\right)$

Б.2 Недопустимо в числовом значении нормы измеряемого или контролируемого параметра указывать точность ее задания.

Пример — Не имеет смысла запись «не менее (87,5 ± 0,1)».

Б.3 При указании в документации требований к нескольким маркам объекта или продукции, отличающимся различными значениями параметров (например, содержания какого-либо компонента), указание одностороннего допуска возможно только для продукции, характеризуемой наименьшим и наибольшим значениями параметра. В остальных случаях обязательно указывать двусторонний допуск. Примеры правильной и недопустимой форм записи допуска приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2

Правильная форма записи допуска		Недопустимая форма записи допуска	
Марка 1	не менее 95,5 %		
Марка 2	от 92,5 % до 95,5 %	Марка 2	— не менее 92,5 %
Марка 3	от 89,4 % до 92,5 %	Марка 3	— не менее 89,4 %

Б.4 В тех случаях, когда норма измеряемого или контролируемого параметра выражена целым числом, в котором последние цифры нули, следует указать, какие из них значащие.

Пример — Следует записать:
- не более 200 мг/дм^3, если значимость в младшем разряде;
- не более 20 · 10^1 мг/дм^3, если значимость во втором разряде;
- не более 2 · 10^2 мг/дм^3, если значимость в старшем разряде.

Б.5 Числовые значения норм измеряемых или контролируемых параметров должны оканчиваться цифрой того же или старшего разряда, в отличие от значений характеристик погрешности измерений.

Примеры правильной и недопустимой форм записи допусков для погрешности измерений, равной, например, ±0,06 г/см^3, приведены в таблице Б.3.

Таблица Б.3

Правильная форма записи	Недопустимая форма записи
От 10,4 до 10,7 г/см^3	От 10,400 до 10,700 г/см^3
От 10,40 до 10,70 г/см^3	

Приложение В
(обязательное)

Правила представления норм точности измерений и показателей достоверности контроля

В.1 Правила представления норм точности измерений и показателей достоверности контроля аналогичны правилам представления характеристики суммарной погрешности измерений по МВИ и характеристики МВИк P_{baMm} в соответствии с ГОСТ Р 8.932.

В.2 Если в документации нормы точности измерений и показателей достоверности контроля не указаны, то «по умолчанию» считают $\Delta_т$ = 0,6*r*, но не более 0,12 · (2*D*), где *r* — цена последнего разряда в записи нормы контролируемого параметра, 2*D* — разность между верхней и нижней границами поля двустороннего допуска, или значение границы одностороннего допуска.

В.3 Вычисленное значение нормы точности измерений $\Delta_т$ округляют в соответствии со следующим правилом. Округленное значение нормы точности измерений должно состоять из одной или двух значащих цифр. Если первая значащая цифра 1 или 2, то должна присутствовать и вторая значащая цифра от 0 до 9, например 0,20 %, 0,0014 мм. Если первая значащая цифра 3 или 4, то должна присутствовать и вторая значащая цифра — 0 или 5, например 0,35 %, 0,0040 мм. Если первая значащая цифра больше 4, то вторая значащая цифра должна отсутствовать, например 0,5 %, 6 мг/дм^3.

Примеры расчета норм точности измерений, заданных «по умолчанию», приведены в таблице В.1.

Таблица В.1 — Примеры расчета норм точности измерений, заданных «по умолчанию»

Значения норм параметров	2*D*	0,12 · (2*D*)	0,6*r*	Значения норм точности измерений
От 10,2 до 10,8	0,6	0,072	0,06	±0,06
От 10,2 до 10,7	0,5	0,06	0,06	±0,06
От 10,2 до 10,6	0,4	0,048	0,06	±0,05
От 10,2 до 10,5	0,3	0,036	0,06	±0,035
От 10,2 до 10,4	0,2	0,024	0,06	±0,024
От 10,2 до 10,3	0,1	0,012	0,06	±0,012
Не более 1 · 10	10	1,2	6	±1,2
Не более 0,1	0,1	0,012	0,06	±0,012
Не более 2	2	0,24	0,6	±0,24
Не более 10	10	1,2	0,6	±0,6
Не более 10,0	10	1,2	0,06	±0,06
Не менее 100	100	12	0,6	±0,6
Не менее 10 · 10^1	100	12	6	±6
Не менее 1,0 · 10^2	100	12	6	±6
Не менее 1 · 10^2	100	12	60	±12

Примечание — Исключением является случай, когда контролируемый параметр в принципе не может превышать 100 %.

Пример — При норме «массовая доля основного вещества не менее 98 %» норма точности измерений равна

$$\Delta_m = 0{,}12 \cdot (100\ \% - 98\ \%) = 0{,}24\ \%,\ \text{а не}\ \Delta_m = 0{,}6 \cdot 1\% = 0{,}6\ \%.$$

Приложение Г
(обязательное)

Правила вычисления и представления приемочных значений

Г.1 Приемочные значения ${}^{в}G_{\gamma}$, ${}^{н}G_{\gamma}$ вычисляют по формулам:

$$ {}^{в}G_{\gamma} = {}^{в}G - Z; \quad (Г.1) $$

$$ {}^{н}G_{\gamma} = {}^{н}G + Z, \quad (Г.2) $$

где ${}^{в}G$ — верхняя граница поля допуска;

${}^{н}G$ — нижняя граница поля допуска;

Z — значение смещения приемочных границ;

Г.2 Значение смещения приемочных границ Z

$$ Z = k_z \cdot \Delta_к \quad (Г.3) $$

зависит от вида распределения погрешности приемки $\Delta_к$, доверительной вероятности P, с которой она определена, и требуемого значения P_{baMm}. В случае нормального распределения $P = 0,95$ и $P_{baMm} = 0,05$ коэффициент k_z равен 0,84. В общем случае приемочные значения определяют с использованием квантилей распределений вероятности погрешности приемки $\Delta_к$.

При расчете приемочных значений берут значение погрешности в точке G_{γ}.

Г.3 Если нормы параметров объектов назначены по 5.1.3, в формуле (Г.3) заменяют $\Delta_к$ на $(\Delta_к - \Delta_т)$, где $\Delta_т$ — норма точности измерений.

Г.4 Приемочные значения округляют так, чтобы они оканчивались цифрой того же разряда, что и значения погрешности приемки $\Delta_к$.

Пример — Пусть $P_{baMm} = 0,05$, норма — от ${}^{н}G = 0,3$ % до ${}^{в}G = 0,7$ %.

а) Погрешность $\Delta_к$, представленная в абсолютной форме, равна $\Delta_к = 0,10$ %, $P = 0,95$. Тогда приемочные значения будут равны

$$ {}^{в}G_{\gamma} = 0,7\ \% - 0,84 \cdot 0,10\ \% \approx 0,62\ \%; $$

$$ {}^{н}G_{\gamma} = 0,3\ \% + 0,84 \cdot 0,10\ \% \approx 0,38\ \%. $$

б) Погрешность $\Delta_к$, представленная в относительной форме, равна $\delta_к = 20$ %, $P = 0,95$, т. е. абсолютная погрешность $\Delta_к = 0,2 \cdot X$ (X — результат измерения). Тогда для нахождения приемочных значений надо решить уравнения:

$$ {}^{в}G_{\gamma} = {}^{в}G - 0,84 \cdot 0,2 \cdot {}^{в}G_{\gamma}, $$

$$ {}^{н}G_{\gamma} = {}^{н}G + 0,84 \cdot 0,2 \cdot {}^{н}G_{\gamma}. $$

Приложение Д
(обязательное)

Сопоставление результатов измерений параметров продукции в организации-изготовителе и организации-потребителе

Д.1 Разность результатов измерений параметра одного и того же образца (пробы, единицы) продукции в организации-изготовителе X_1 и организации-потребителе X_2 считают незначимой при выполнении условия

$$|X_2 - X_1| \le (\Delta_1^2 + \Delta_2^2)^{1/2}, \quad (Д.1)$$

где Δ_1, Δ_2 — погрешности приемки в организации-изготовителе и организации-потребителе соответственно.

Д.2 Введение приемочных значений в организации-изготовителе позволяет согласовать результаты контроля продукции в организации-изготовителе и организации-потребителе.

Пример — На контролируемый параметр продукции установлен односторонний допуск «не более»: $X \le {}^{в}G$; погрешности измерений при контроле $\Delta_1 = \Delta_2 = \Delta > 0{,}6r$. В этом случае максимальное возможное значение X_1, при котором организация-изготовитель отнесет образец продукции к годным, равно

$$X_1 = {}^{в}G_{\text{г}} = {}^{в}G - 0{,}84 < {}^{в}G - 0{,}84 \cdot 0{,}6r \approx {}^{в}G - 0{,}5r. \quad (Д.2)$$

Максимальное возможное значение X_2 при незначимой (Д.1) разности $X_2 - X_1$, которое может получить организация-потребитель, равно

$$X_2 = X_1 + 2^{1/2} \cdot \Delta = {}^{в}G - 0{,}5r + 2^{1/2} \cdot 0{,}6r \approx {}^{в}G + 0{,}4r. \quad (Д.3)$$

При этом значении X_2 организация-потребитель отнесет образец продукции к годным вследствие 8.5, поскольку

$$X_2 = {}^{в}G + 0{,}4r < {}^{в}G + 0{,}5r. \quad (Д.4)$$

Д.3 Критерий Д.1 не может быть прямо применен в случае использования для контроля продукции по ГОСТ Р 8.932 следующих типов МВИк или методик контроля:

а) измерительно-преобразовательного типа;

б) осуществляющих непрерывный контроль распределенных параметров.

Д.3.1 При контроле с применением МВИк измерительно-преобразовательного типа значение границы (границ) поля допуска G должно быть выражено в единицах величины выходного сигнала, что необходимо для настройки аппаратуры контроля в организации-потребителе с целью согласования результатов входного и выходного контроля. В этом случае возможно выполнение общих правил приемки в соответствии с разделом 8.

Пример — МВИк или методики контроля сплошности труб вихретоковым методом должны обнаруживать дефекты, эквивалентные отверстию в стенке трубы диаметром 0,15 мм. При аттестации МВИк или метрологической экспертизе методик контроля установлено, что для достижения в организации-изготовителе $P_{baMm} \le 0{,}05$ необходимо принять ${}^{в}G_{\text{г}} = 50$ единиц выходного сигнала. Такая величина выходного сигнала соответствует диаметру отверстия не 0,15 мм, а меньшему, например 0,12 мм. В организации-потребителе приемка должна осуществляться по норме; для этого необходимо определить величину выходного сигнала, соответствующую диаметру отверстия 0,15 мм, и указать ее в тексте МВИк, например: «...аппаратура контроля настраивается так, чтобы средняя величина выходного сигнала составляла: при выходном контроле (в организации-изготовителе) — не более 50 единиц; при входном контроле (в организации-потребителе) — (75 ± 5) единиц».

Д.3.2 Для МВИк, применяемых при непрерывном контроле распределенных параметров, характерно большое количество измерений (до нескольких тысяч), что может привести к невыполнению критерия (Д.1) в силу вероятностных причин. В связи с этим при применении таких МВИк приемочные значения вводятся даже в случае согласованности точности измерений (7.2.2).

Д.4 Порядок разрешения противоречий между организацией-изготовителем и организацией-потребителем при определении годности продукции

Д.4.1 Противоречия между организацией-изготовителем и организацией-потребителем при определении годности продукции могут быть приняты к рассмотрению при обязательном выполнении следующих условий:

а) применяемые для контроля продукции МВИ должны быть аттестованы;

б) должны быть определены фактические значения погрешности приемки;

в) приемку продукции следует проводить в организации-изготовителе и в организации-потребителе в соответствии с требованиями раздела 8.

Д.4.2 Если противоречия возникли при выполнении всех условий Д.4.1, то для их разрешения организация-изготовитель и организация-потребитель создают техническую комиссию с участием своих представителей. К работе технической комиссии также могут быть привлечены представители организации — разработчика документации на продукцию организации, проводившей аттестацию МВИ, главного научного метрологического центра уполномоченного органа, других заинтересованных организаций.

Д.4.3 Комиссия выясняет технические причины возникновения противоречий путем:

а) проверки соответствия партии продукции сопроводительным документам;

б) проверки соответствия планов контроля регламентированным в документации на продукцию;

в) проверки соответствия применяемых средств и методов контроля регламентированным в документации;

г) анализа журналов контроля качества измерений;

д) экспериментальной проверки качества измерений методом шифрованных проб, методом межлабораторного эксперимента и т.д.

Д.4.4 По результатам работы технической комиссии:

а) принимается окончательное решение о годности или негодности продукции;

б) организация — разработчик документации на продукцию вносит (при необходимости) корректировки в документации.

Библиография

[1] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[2] Метрологические требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии (утверждены приказом Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 31 октября 2013 г. № 1/10-НПА, зарегистрировано в Минюсте России 27 февраля 2014 г., регистрационный № 31442)

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 2016 г. № 544 «Об особенностях оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов ее проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения»

УДК 621.039:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: норма точности, погрешность измерений, приемочные значения, методика (метод) измерений

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 31.10.2024. Подписано в печать 19.11.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru