
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
ИСО 25178-701—
2024

Геометрические характеристики изделий

ТЕКСТУРА ПОВЕРХНОСТИ

Пространственный метод

Часть 701

**Калибровка и эталонные меры
для контактных (щуповых) приборов**

(ISO 25178-701:2010, Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture:
Areal — Part 701: Calibration and measurement standards for contact (stylus)
instruments, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

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. № 1555-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 25178-701:2010 «Геометрические характеристики изделий (GPS). Текстура поверхности. Пространственный метод. Часть 701. Калибровка и эталонные меры для контактных (щуповых) приборов» (ISO 25178-701:2010 «Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 701: Calibration and measurement standards for contact (stylus) instruments», IDT).

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

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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 (www.rst.gov.ru)

© ISO, 2010

© 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 и определения | 2 |
| 4 Общие положения | 2 |
| 5 Эталонные меры | 2 |
| 6 Калибровка и процедуры периодической поверки | 9 |
| Приложение А (справочное) Оценка неисключенных погрешностей | 14 |
| Приложение В (справочное) Пример технических требований к прибору | 16 |
| Приложение С (справочное) Связь с матричной моделью GPS | 19 |
| Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам | 20 |
| Библиография | 21 |

Введение

Международный стандарт ИСО 25178-701 был подготовлен техническим комитетом ИСО/ТК 213 «Размерные и геометрические требования к продукции и их проверка».

Серия стандартов ИСО 25178 состоит из следующих частей под общим названием *Геометрические характеристики изделий (GPS) — Текстура поверхности: Пространственный метод*:

- *Часть 2: Термины, определения и параметры текстуры поверхности*
 - *Часть 3: Требования к операторам*
 - *Часть 6: Классификация методов измерения текстуры поверхности*
 - *Часть 7: Виртуальные эталонные меры*
 - *Часть 601: Номинальные характеристики контактных (щуповых) приборов*
 - *Часть 602: Номинальные характеристики бесконтактных (конфокальный хроматический щуп) приборов*
 - *Часть 603: Номинальные характеристики бесконтактных (фазо-сдвиговые интерференционные микроскопы) приборов*
 - *Часть 701 Калибровка и эталонные меры для контактных (щуповых) приборов*
- Следующие части находятся в разработке
- *Часть 604: Номинальные характеристики бесконтактных (когерентные сканирующие интерферометры) приборов*
 - *Часть 605: Номинальные характеристики бесконтактных (автофокусировка точечным щупом) приборов*

Настоящий стандарт устанавливает геометрические требования к продукции и должен рассматриваться как общий стандарт GPS (см. ISO/TR 14638). Он относится к звену 6 цепи стандартов, распространяющихся на пространственную текстуру поверхности.

Более подробную информацию о связи настоящего стандарта с матричным моделированием GPS см. в приложении С.

Настоящий стандарт распространяется на измерительные приборы для измерений пространственной текстуры поверхности, для которой он определяет:

- систематические погрешности, связанные с основными метрологическими характеристиками прибора, если они не указаны изготовителем;
- модель оператора калибровки;
- анализ результатов для оценки потенциальных ошибок;
- правила принятия решений для корректирующих действий.

Это позволяет оценить ту часть неопределенности измерений, которая связана с метрологическими характеристиками прибора и влияет на оценку параметров пространственной текстуры поверхности.

Эти метрологические характеристики проверяют путем испытаний приборов с использованием мер, определенных ниже, или мер, описанных в ИСО 5436-1 и ИСО 5436-2, а также с помощью дополнительных мер, таких как оптические плоскости.

Цель состоит в том, чтобы оценить погрешности в скорректированных величинах X , Y и Z с помощью материальных эталонных мер, имеющих простую геометрию (например, оптическая плоскость, сфера и т. д.), для которых

- неопределенность ниже, чем для мер текстуры поверхности,
- их характеристики не зависят от параметров текстуры поверхности.

В протоколе калибровки отображается статус измерительного оборудования. В зависимости от содержания протокола пользователь может принять решение о выполнении корректирующих действий или предупредить производителя оборудования.

Метод заключается в следующем:

- а) оценка погрешностей на основе фундаментальных скорректированных величин X , Y и Z ;
- б) оценка неопределенности на основе математических алгоритмов, используемых для фильтрации и вычисления параметров, проверяемых с помощью виртуальных эталонных мер, определенных в ИСО 5436-2 и ИСО 25178-7.

Геометрические характеристики изделий

ТЕКСТУРА ПОВЕРХНОСТИ

Пространственный метод

Часть 701

Калибровка и эталонные меры для контактных (щуповых) приборов

Geometrical product specification. Surface texture. Areal. Part 701.
Calibration and measurement standards for contact (stylus) instruments

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает:

- характеристики материальных мер, используемых в качестве эталонных мер;
- методы оценки неисключенных погрешностей;
- методы калибровки и испытаний для приемки и периодической поверки контактных (щуповых) измерительных приборов, предназначенных для измерений пространственной текстуры поверхности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)].

ISO 3274, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Nominal characteristics of contact (stylus) instruments (Геометрические характеристики изделий (GPS). Текстура поверхности. Профильный метод. Номинальные характеристики контактных (щуповых) приборов)

ISO 5436-1:2000, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Measurement standards — Part 1: Material measures (Геометрические характеристики изделий (GPS). Текстура поверхности. Профильный метод. Эталонные меры. Часть 1. Материальные меры)

ISO 5436-2, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Measurement standards — Part 2: Software measurement standards (Геометрические характеристики изделий (GPS). Текстура поверхности. Профильный метод. Эталонные меры. Часть 2. Виртуальные меры)

ISO 12085, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Motif parameters (Геометрические характеристики изделий (GPS). Текстура поверхности. Профильный метод. Метод мотивов)

ISO 12179:2000, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Calibration of contact (stylus) instruments (Геометрические характеристики изделий (GPS). Текстура поверхности. Профильный метод. Калибровка контактных (щуповых) приборов)

ISO/TS 12181-1, Geometrical Product Specifications (GPS) — Roundness — Part 1: Vocabulary and parameters of roundness (Геометрические характеристики изделий (GPS). Отклонение от круглости. Часть 1. Словарь и параметры отклонения от круглости)

ISO/TS 12780-1, Geometrical Product Specifications (GPS) — Straightness — Part 1: Vocabulary and parameters of straightness (Геометрические характеристики изделий (GPS). Отклонение от прямолинейности. Часть 1. Словарь и параметры отклонения от прямолинейности)

ISO/TS 12781-1, Geometrical Product Specifications (GPS) — Flatness — Part 1: Vocabulary and parameters of flatness (Геометрические характеристики изделий (GPS). Отклонение от плоскостности. Часть 1. Словарь и параметры отклонения от плоскостности)

ISO/TS 14253-2, Geometrical Product Specifications (GPS) — Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment — Part 2: Guide to the estimation of uncertainty in GPS measurement, in calibration of measuring equipment and in product verification (Геометрические характеристики изделий (GPS). Контроль деталей и измерительного оборудования. Часть 2. Руководство по оценке неопределенности измерений геометрических характеристик изделий при калибровке измерительного оборудования и при проверке продукции)

ISO 25178-2, Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters (Геометрические характеристики изделий (GPS). Текстура поверхности. Пространственный метод. Часть 2. Термины, определения и параметры текстуры поверхности)

ISO 25178-601, Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 601: Nominal characteristics of contact (stylus) instruments (Геометрические характеристики изделий (GPS). Текстура поверхности. Пространственный метод. Часть 601. Номинальные характеристики контактных (щуповых) приборов)

ISO/IEC Guide 99:2007, International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM) [Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и связанные с ними термины (VIM)]

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 3274, ИСО 25178-2, ИСО 25178-601, Руководству ИСО/МЭК 99:2007.

4 Общие положения

Материальная эталонная мера может использоваться для двух различных целей:

- определение метрологических характеристик с последующей оценкой неопределенности измерений;

- настройка прибора (см. ИСО 25178-601), вводящая поправки измеряемых величин.

Обе цели зависят от метрологических характеристик материальных эталонных мер.

Представленные ниже эталонные меры подходят для обеих целей; тем не менее, они были специально разработаны для оценки и исключения систематических погрешностей. Это связано с тем, что характеристики этих мер позволяют калибровать такие величины, как координаты X, Y и Z путем оценки и проверки корректирующих коэффициентов C_x , C_y и C_z (см. серию ИСО 25178-601).

Однако эти материальные эталонные меры не предназначены для того, чтобы отделять погрешности, вносимые прибором, от погрешностей, вызванных фильтрацией и вычислительными алгоритмами. Алгоритмы могут быть протестированы с использованием виртуальных эталонных мер (см. ИСО 5436-2, ИСО 25178-7).

Более того, большинство материальных эталонных мер, представленных ниже, позволяют проверять и корректировать отклонение от перпендикулярности перемещений приводных устройств вдоль осей X и Y.

Эталонные меры, определенные в ИСО 5436-1, созданы для калибровки величин, позволяющих оценивать параметры профиля.

Эта часть стандарта ИСО 25178 содержит по умолчанию методы оценки виртуальных эталонных мер. Тем не менее, метод и характеристики эталонных мер должны быть предоставлены производителем.

5 Эталонные меры

5.1 Типы мер

Различные типы эталонных мер представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Типы эталонных мер

| Тип | Наименование |
|-----|--|
| ER1 | Эталонная мера с двумя параллельными канавками |
| ER2 | Эталонная мера с четырьмя канавками, образующими прямоугольник |
| ER3 | Эталонная мера с круговой канавкой |
| ES | Эталонная мера с пересекающимися сферой и плоскостью |
| CS | Эталонная мера с контуром профиля |
| CG | Эталонная мера с поперечной решеткой |

Необходимо выбрать эталонную меру, имеющую характеристики в соответствии с метрологическими характеристиками рассматриваемого прибора. Поэтому ниже приводится неисчерпывающий перечень существенных характеристик для каждой эталонной меры.

5.2 Описание эталонных мер

5.2.1 Тип ER — мера с канавкой

5.2.1.1 Общие положения

Меры ER содержат две или более треугольных канавок.

Эти канавки характеризуются:

- глубиной, d ;
- углом между сторонами, α ;
- линией пересечения соответствующих сторон.

Параллельность и перпендикулярность канавок и расстояние между канавками определяют от линии пересечения боковых сторон.

Угол α должен быть больше угла конуса щупа.

Радиус дна канавки r_f должен быть больше радиуса наконечника щупа r_{tip} .

Глубину d канавок определяют в соответствии с ИСО 5436-1:2000, 7.2.

5.2.1.2 Требования к эталонной мере ER

Конструктивные характеристики эталонных мер должны соответствовать их назначению (например, геометрии наконечника щупа).

Следующие геометрические характеристики не должны существенно влиять на результат измерения:

- отклонение от плоскостности всей поверхности относительно референтной плоскости меры, P ;
- отклонение формы канавки (канавок);
- радиус закругления дна канавок, r_f ;
- отклонение формы сторон треугольной канавки;
- отклонение от параллельности между канавками;
- отклонение от перпендикулярности канавок;
- локальный уклон в любой точке.

Считается, что шероховатость не влияет на результат измерения.

Биссектриса канавки (канавок) или треугольников (линия, плоскость или цилиндр) должна быть номинально перпендикулярна к референтной плоскости меры.

На мере типа ER2 может быть добавлена реперная метка под углом 45° по отношению к канавкам для установления предпочтительного направления измерения.

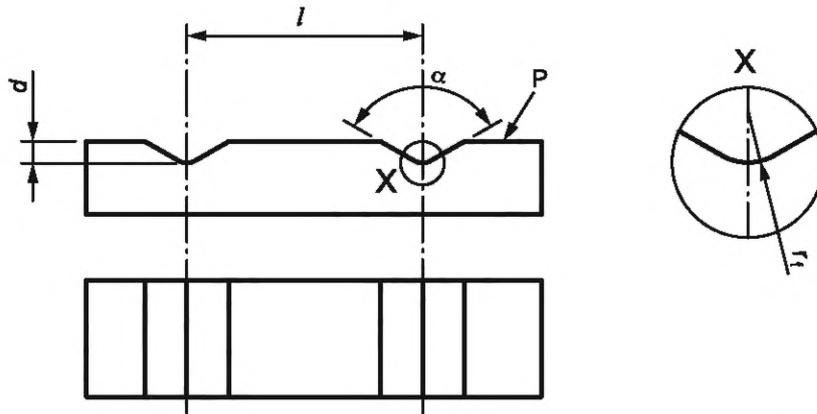
5.2.1.3 Тип ER1 — мера с двумя параллельными канавками

5.2.1.3.1 Назначение

Мера с двумя параллельными канавками используется для калибровки коэффициентов вертикального и горизонтального увеличения приборов.

5.2.1.3.2 Конструктивные характеристики

Эта эталонная мера имеет две параллельные канавки (см. рисунок 1).



d — глубина канавок; l — расстояние между канавками; α — угол между сторонами канавки; P — референтная плоскость; r_f — радиус дна канавки

Рисунок 1 — Мера с двумя параллельными канавками, ER1

5.2.1.3.3 Определение измеряемых параметров

Измеряемыми параметрами являются:

l — шаг канавок;

d — глубина канавок, определенная в соответствии с ИСО 5436-1:2000, 7.2.

5.2.1.4 Тип ER2 — эталонная мера с прямоугольными канавками

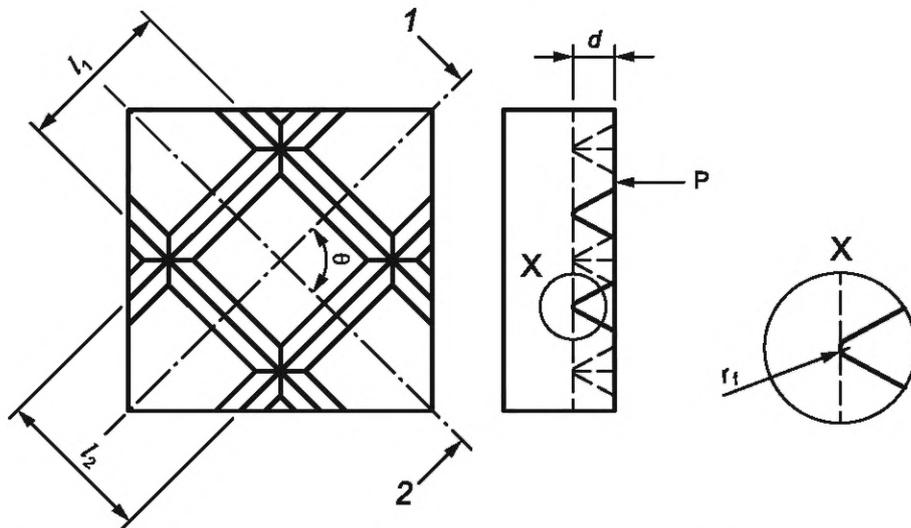
5.2.1.4.1 Назначение

Эталонная мера с прямоугольными канавками предназначена для калибровки:

- вертикального увеличения, α_z ;
- горизонтального увеличения, α_x ; α_y ;
- отклонения от перпендикулярности осей X и Y измерительного прибора, Δ_{PER} .

5.2.1.4.2 Конструктивные характеристики

Эталонная мера состоит из четырех канавок, образующих прямоугольник (см. рисунок 2).



1, 2 — линии симметрии параллельных канавок; d — глубина канавок; l_1 , l_2 — шаги между канавками; θ — угол между канавками; P — референтная плоскость; r_f — радиус дна канавки

Рисунок 2 — Эталонная мера с прямоугольными канавками, ER2

5.2.1.4.3 Определение измеряемых параметров

Измеряемыми параметрами являются:

l_1 , l_2 — шаги между канавками;

d — глубина канавок, определяемая в соответствии с ИСО 5436-1:2000, 7.2;

θ — угол между канавками, определяемый пересечением двух срединных линий двух совокупностей параллельных канавок (см. рисунок 2).

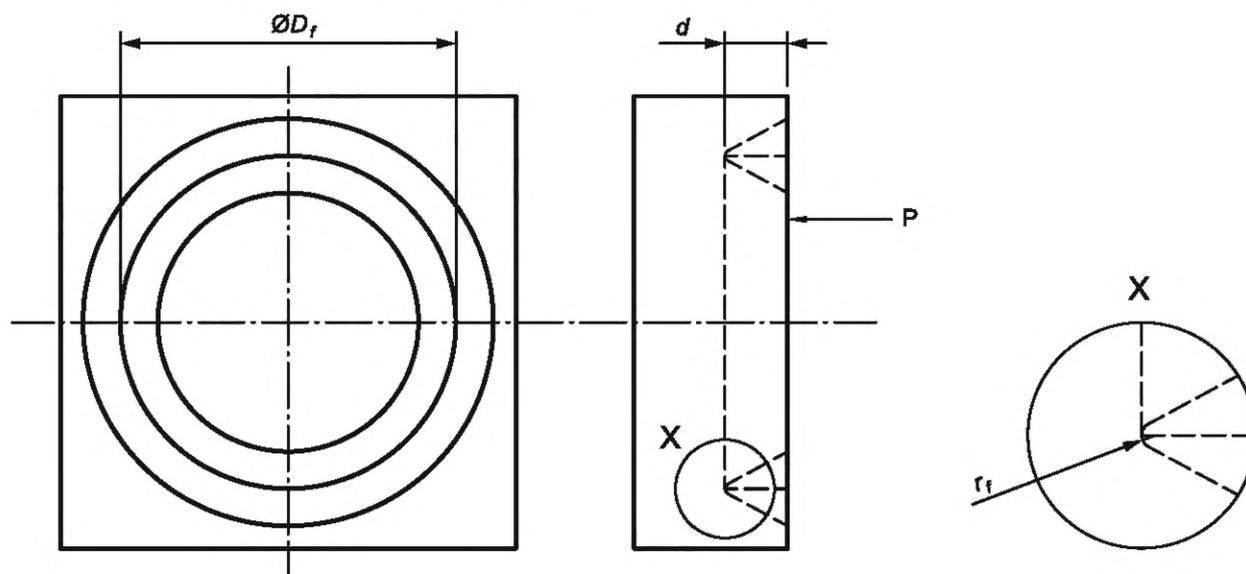
5.2.1.5 Тип ER3 — меры с круговой канавкой

5.2.1.5.1 Назначение

Меры с круговой канавкой используются для калибровки вертикальных и горизонтальных коэффициентов увеличения и перпендикулярности осей X и Y измерительного прибора.

5.2.1.5.2 Конструктивные характеристики

Эти эталонные меры имеют круговую канавку (см. рисунок 3).



d — глубина канавок; D_f — диаметр канавки; P — референтная плоскость; r_f — радиус дна канавки

Рисунок 3 — Мера с круговой канавкой, ER3

5.2.1.5.3 Определение измеряемых параметров

Изменяемыми параметрами являются:

D_f — диаметр канавки, определяемый как диаметр окружности, пересекающей дважды канавку;

d — глубина канавок, определяемая по ИСО 5436-1:2000, 7.2.

5.2.2 Тип ES — эталонная мера сфера-плоскость

5.2.2.1 Назначение

Мера сфера-плоскость используется для калибровки:

- вертикального увеличения, α_z ;
- горизонтального увеличения, α_x , α_y ;
- отклонения от перпендикулярности осей X и Y измерительного прибора, Δ_{PER} ;
- кривой, построенной щуповой системой F_x , F_y ;
- геометрии щупа (H и L);
- радиуса наконечника щупа, r_{tip} ;
- угла конуса, γ .

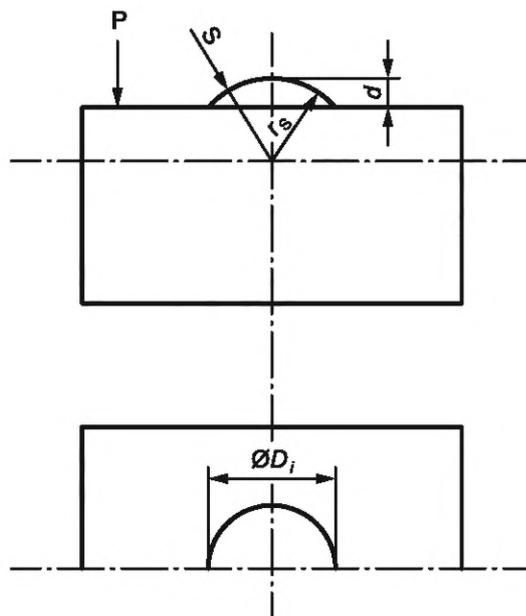
5.2.2.1.1 Требования к эталонным мерам ES

Не должны существенно влиять на результат измерения следующие геометрические характеристики:

- отклонение от плоскостности реальной поверхности относительно плоскости P ;
- отклонение формы реальной поверхности сферы S ;
- шероховатость реальной поверхности плоскости P и сферы S .

5.2.2.2 Конструктивные характеристики

Эталонная мера состоит из части сферы S и плоскости P (см. рисунок 4).



d — расстояние от вершины сферы до плоскости P; r_s — радиус сферы; S — часть сферы; $\varnothing D_i$ — диаметр пересечения; P — базовая плоскость

Рисунок 4 — Эталонная мера сфера/плоскость ES

5.2.2.3 Определение измеряемых параметров

Изменяемыми параметрами являются:

d — наибольшее расстояние точки сферы до плоскости P;

r_s — радиус сферы;

D_i — диаметр окружности, полученный пересечением сферы S и плоскости P (см. рисунок 4).

Он является функцией высоты d и радиуса r сферы. Его оценивают по формуле

$$D_i = 2\sqrt{r_s^2 - (r_s - d)^2}.$$

5.2.3 Тип CS — мера контура

5.2.3.1 Назначение

Меры контура используются для калибровки измерительного прибора вдоль одной из латеральных осей.

5.2.3.2 Требования к эталонным мерам CS

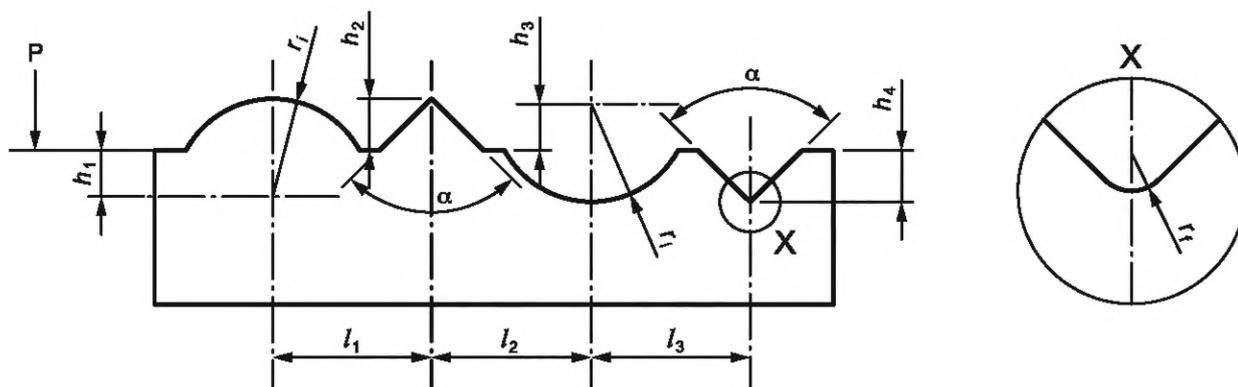
Не должны существенно влиять на результат измерения следующие геометрические характеристики:

- отклонение от плоскостности реальной поверхности относительно референтной плоскости P;
- отклонение от плоскостности двух боковых сторон канавки (канавок);
- отклонение от круглости реальной линии относительно элементов, имеющих форму окружности;
- радиус дна канавки, r_f ;
- отклонение от плоскостности сторон клиновидных элементов/треугольников;
- локальный наклон в любой точке;
- шероховатость реальной поверхности относительно референтной плоскости P и элементов, имеющих форму окружности и сторон клиньев/треугольников и канавок.

5.2.3.3 Конструктивные характеристики

Эти эталонные меры представляют собой профиль, включающий различные геометрические фигуры (элементы) (см. рисунок 5):

- не менее двух дуг окружностей (одна выпуклая, одна вогнутая);
- не менее двух клиновидных элементов/треугольников.



r_i — радиус дна канавки; α_i — углы треугольников; P — референтная плоскость; l_1, \dots, l_n — расстояния между различными элементами; h_1, \dots, h_n — высоты различных элементов, измеренные от референтной плоскости P

Рисунок 5 — Пример меры контура CS

5.2.3.4 Определение измеряемых параметров

Измеряемыми параметрами являются:

r — радиус дуг окружности;

α — угол между боковыми сторонами клиновидных элементов/треугольников и канавок;

l_1, \dots, l_n — расстояния (измеренные параллельно плоскости P) между центрами дуг окружностей и/или пересечениями боковых сторон треугольников;

h_1, \dots, h_n — высоты (измеренные перпендикулярно к плоскости P) между центрами дуг окружностей и/или пересечениями боковых сторон треугольников.

5.2.4 Тип CG — эталонная мера с перекрестной решеткой

5.2.4.1 Общие положения

Меры CG представляют собой перпендикулярно пересекающиеся решетки или двумерный массив элементов с номинально равными шагами в каждом направлении.

Меры характеризуются:

- средним шагом вдоль оси X ;
- средним шагом вдоль оси Y ;
- углом между осями X и Y .

Профиль мер для измерений в плоскости XY не предусмотрен. Решетки, имеющие вафельный рисунок с канавками с плоским дном, также могут характеризоваться средней глубиной.

5.2.4.2 Тип CG1 — решетки, пересекающиеся в плоскости X/Y

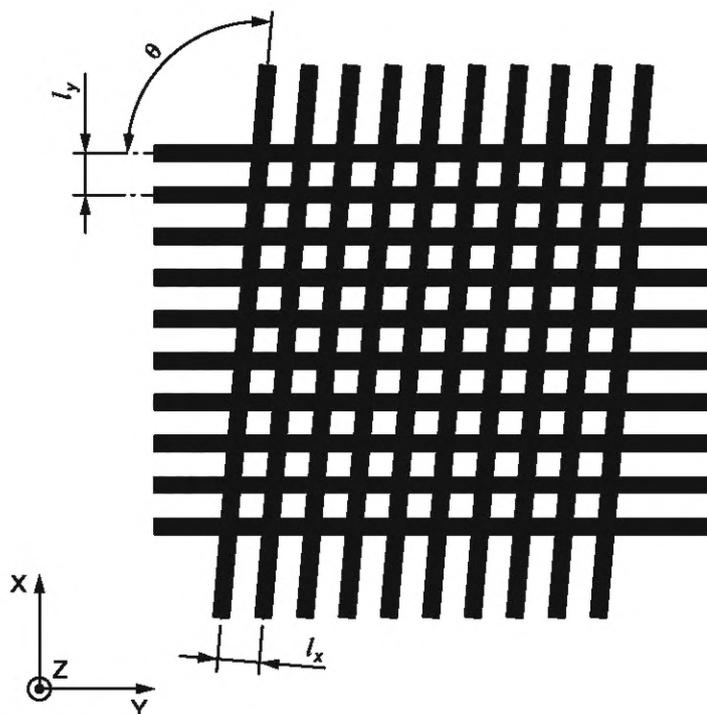
5.2.4.2.1 Назначение

Решетки, пересекающиеся в плоскости X/Y , предназначены для калибровки:

- коэффициентов горизонтального увеличения, α_x, α_y ;
- отклонения от перпендикулярности осей X и Y измерительного прибора, Δ_{PER} .

5.2.4.2.2 Конструктивные характеристики

Эталонная мера имеет двумерный массив элементов, который может состоять из рельефных линий, канавок или точек (см. рисунок 6). На мере должна быть маркировка осей X и Y . Рабочая область меры должна быть определена реперными метками на мере либо отмечена в сертификате калибровки меры.



l_x — шаг вдоль оси X; l_y — шаг вдоль оси Y; θ — угол между осями X и Y

Рисунок 6 — Решетки, пересекающиеся в плоскости X/Y, CG1

5.2.4.2.3 Определение измеряемых параметров

Изменяемыми параметрами являются:

l_x, l_y — средние шаги вдоль осей X и Y, определенные в пределах рабочей зоны меры;

θ — средний угол между осями X и Y, определяемый в пределах рабочей зоны меры.

5.2.4.3 Тип CG2 — Мера с трехмерной решеткой X/Y/Z

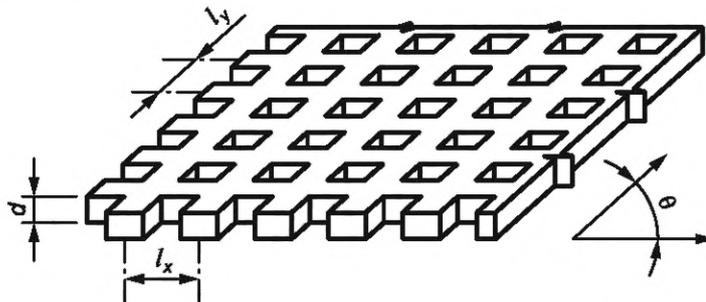
5.2.4.3.1 Назначение

Мера с трехмерной решеткой X/Y/Z используется для калибровки:

- коэффициентов горизонтального и вертикального увеличения, $\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$;
- отклонения от перпендикулярности осей X и Y измерительного прибора, Δ_{PER} .

5.2.4.3.2 Конструктивные характеристики

Эталонная мера представляет собой двумерные канавки с плоским дном, часто называемые вафельным рисунком. На мере должны быть отмечены оси X и Y (см. рисунок 7). Рабочая зона меры должна быть задана реперными метками на мере либо в сертификате калибровки меры.



l_x — шаг вдоль оси X; l_y — шаг вдоль оси Y; θ — угол между осями X и Y; d — глубина канавки

Рисунок 7 — Мера с трехмерной решеткой X/Y/Z, CG2

5.2.4.3.3 Определение измеряемых параметров

Изменяемыми параметрами являются:

l_x, l_y — средний шаг вдоль осей X и Y, определенных в пределах рабочей зоны меры;

θ — средний угол между осями X и Y, определяемый в пределах рабочей зоны меры;

d — средняя глубина канавок с плоским дном, определенная в пределах рабочей зоны меры.

6 Калибровка и процедуры периодической поверки

6.1 Условия и предварительные настройки

6.1.1 Общие положения

6.1.1.1 Как и большинство других средств измерений, приборы, предназначенные для измерения пространственной текстуры поверхности, применяются в измерительной лаборатории или непосредственно в цехе. Во втором случае нет необходимости проверять некоторые метрологические характеристики.

В настоящем пункте описана проверка метрологических характеристик, определенных в разделе 4.

6.1.1.2 В зависимости от области применения и на основе истории калибровки проверяемого прибора и приемлемой неопределенности измерений пользователь должен решить, какая часть калибровки необходима.

6.1.1.3 Следует принимать во внимание неопределенность, присущую самим эталонным мерам, используемым в ходе проверки (например, см. в ИСО/TS 14253-2 и ИСО 12179).

6.1.1.4 Измерения следует проводить для каждого щупа в зависимости от предполагаемого применения.

6.1.2 Условия измерений

Процедуры измерений должны быть указаны в сертификате калибровки эталонной меры.

Условия измерения поверхностей соответствуют требованиям ИСО 25178-1 и ИСО 25178-601, со следующими дополнительными требованиями:

- должна использоваться рекомендуемая изготовителем скорость измерения;
- при калибровке в зависимости от конкретной задачи характеристики эталонных мер должны определяться с учетом характеристик измеряемой поверхности;
- при оценке параметров текстуры поверхности следует использовать тип фильтра и отсечку шага, указанные в сертификате на эталонную меру;
- для оценки шума измерительных приборов, при вычислении параметров «мотива», допускается уменьшить требование о необходимости иметь 150 точек на выступе при вертикальной дискретизации профиля, как это определено в ИСО 12085;
- эталонные меры, имеющие реперную метку, должны быть ориентированы таким образом, чтобы метка была направлена вдоль оси X измерительного прибора.

В соответствии с ИСО 12179 условия измерений, используемые для периодической поверки, должны быть такими же, как и при применении прибора.

6.1.3 Предварительная настройка прибора

При настройке прибора следует соблюдать указания, приведенные в сертификате калибровки.

6.1.4 Количество измерений

План измерений, устанавливающий, например количество измерений и расположение участков измерений на эталонной мере, должен быть указан в сертификате на меру.

Отклонения от значений, указанных в сертификате калибровки, должны быть зарегистрированы.

Необходимо провести достаточное количество измерений для достижения требуемой неопределенности измерений.

Повторные измерения необходимы из-за неоднородности эталонной меры, вариативности процедуры измерений и нестабильности контактного (щупового) прибора.

6.2 Последовательность испытаний

6.2.1 Измерение статического шума

Цель процедуры состоит в том, чтобы оценить шум прибора и шум окружающей среды (шумы, передаваемые через пол, акустический и электромагнитный шумы).

Измерение проводят в статическом положении щупа, при этом щуп должен находиться в контакте с любым образцом (см. таблицу 2).

Это испытание следует проводить при наихудших ожидаемых условиях.

Т а б л и ц а 2 — Измерение статического шума

| Тип измерений | Профильный |
|---|--|
| Используемая мера | Любая мера |
| Условия измерений | Эквивалентная длина измерения ^a и отсечка шага выбираются в соответствии с предполагаемой областью применения, определяемой калибровкой. Измерительное усилие на образец должно быть таким же, как при измерении ^a |
| Оцениваемые параметры | Как правило, при калибровке используется максимальная высота профиля, Rz |
| Метод измерений | Используется наибольшее увеличение прибора |
| Результаты | Средние значения полученных параметров должны быть добавлены к пределу допускаемой погрешности (MPE) соответствующих параметров, определенных в 6.2.3.2 |
| ^a Расчет параметров требует, чтобы величины были выражены в единицах длины; в последствии время измерения преобразуется в эквивалентную длину измерения. | |

6.2.2 Калибровка пользовательской настройки

6.2.2.1 Калибровка вертикального увеличения

6.2.2.1.1 Калибровка с использованием меры с канавкой

Т а б л и ц а 3 — Калибровка вертикального увеличения с использованием меры с канавкой

| Тип измерений | Профильный |
|-----------------------|---|
| Используемая мера | Мера A1 или A2 (в соответствии с ИСО 5438) или ER, CG2 |
| Условия измерений | В соответствии с представленным сертификатом |
| Оцениваемые параметры | Глубина d канавки |
| Результаты | Определяется относительное отклонение среднего значения параметра d от принятого истинного значения |

6.2.2.1.2 Калибровка с использованием сферы

Эта процедура применяется к измерительным приборам, имеющим большой вертикальный диапазон измерений, она особенно необходима для приборов, имеющим коррекцию погрешности, вызванной дугообразным перемещением щупа (см. таблицу 4).

Т а б л и ц а 4 — Калибровка вертикального увеличения с использованием меры со сферой

| Тип измерений | Профильный |
|---|---|
| Используемая мера | Мера E1 (в соответствии с ИСО 5436-1) или ES |
| Условия измерений | Z вертикальный диапазон измерений. Должна использоваться значительная часть вертикального диапазона перемещения щупа и согласовываться с максимальной высотой, которую можно измерить с помощью щупа |
| Оцениваемые параметры | Радиус r_d |
| Результаты | Отклонение от круглости Оценка ROM_t^a (в соответствии с ISO/TS 12181-1) |
| ^a ROM_t , как определено в ISO/TS 12181-1, представляет собой сумму наибольшего положительного локального отклонения от круглости и абсолютного наибольшего отрицательного локального отклонения от круглости. Если поверяемый прибор не позволяет определять параметр ROM_t , можно оценить параметр W_t , вычисленный после фильтрации профиля низкочастотным фильтром, или параметр W_{te} (общая глубина волнистости) в соответствии с ИСО 12085, после исключения отклонения формы с помощью метода наименьших квадратов. | |

6.2.2.2 Калибровка горизонтального увеличения

6.2.2.2.1 Калибровка с использованием меры с канавкой

Эта калибровка применяется для измерительных приборов, имеющих ограниченный вертикальный диапазон измерений и не имеющих коррекции дугообразного перемещения щупа (см. таблицу).

Т а б л и ц а 5 — Калибровка горизонтального увеличения с использованием меры с канавкой

| Тип измерений | Пространственный |
|-----------------------|--|
| Используемая мера | Меры ER2, ER3, CG1, CG2 |
| Условия измерений | Пространственные измерения, приведенные в сертификате на меры |
| Оцениваемые параметры | Для ER2 расстояния l_1 и l_2 между канавками |
| | Для E3 диаметра D_f вдоль осей X и Y |
| Метод измерений | Измерения проводят на нескольких участках в пределах площади X-Y |
| Результаты | Относительное отклонение средней величины оцениваемого параметра от принятого истинного значения |

6.2.2.2.2 Калибровка с использованием меры сфера/плоскость

Эта калибровка применяется для измерительных приборов, имеющих большой вертикальный диапазон измерений и коррекцию дугообразного перемещения щупа (см. таблицу 6).

Т а б л и ц а 6 — Калибровка горизонтального увеличения с использованием меры сфера/плоскость

| Тип измерений | Пространственный |
|-----------------------|--|
| Используемая мера | Мера ES |
| Условия измерений | Пространственные измерения, приведенные в сертификате на меру |
| Оцениваемые параметры | Диаметр D_f вдоль осей X и Y |
| Результаты | Относительное отклонение средней величины оцениваемого параметра от принятого истинного значения |

6.2.2.3 Оценка отклонения от перпендикулярности

См. таблицу 7.

Т а б л и ц а 7 — Оценка отклонения от перпендикулярности

| Тип измерений | Пространственный |
|-----------------------|--|
| Используемая мера | Меры ER2, ER3 или ES |
| Условия измерений | Пространственные измерения, условия фильтрации, горизонтальная базовая площадь, заданная в сертификате на меру |
| Оцениваемые параметры | Δ_{PER} (см. ИСО 25178-601) |
| Метод измерений | Пространственные измерения в центральной зоне измерительного диапазона по осям X и Y меры |
| Результаты | Определение наибольшего отклонения от перпендикулярности, Δ_{PER} |

6.2.3 Калибровка метрологических характеристик

6.2.3.1 Оценка отклонений от плоскостности

См. таблицу 8.

Таблица 8 — Оценка отклонений от плоскостности

| Тип измерений | Пространственный и профильный |
|---|---|
| Используемая мера | Оптическая пластина (выравненная в обоих направлениях X и Y в соответствии с ИСО 12179:2000, 7.1) |
| Условия измерений | Область измерения: весь доступный диапазон измерения прибора без приведения в действие концевых выключателей |
| Оцениваемые параметры | Оценка $FL\bar{T}^a$ в соответствии с ИСО/ТС 12781-1 Оценка $STR\bar{t}^b$ в соответствии с ИСО/ТС 12780-1 |
| Результаты | Определение наибольшего отклонения от плоскостности $FL\bar{T}$ и прямолинейности $STR\bar{t}$ вдоль осей X и Y |
| <p>^a $FL\bar{T}$, как определено в ИСО/ТС 12781-1, представляет собой сумму наибольшего положительного локального отклонения от плоскостности и абсолютного значения наибольшего отрицательного локального отклонения от плоскостности. Если прибор не позволяет вычислять параметр $FL\bar{T}$, то можно оценить параметр St, вычисленный с помощью S-фильтра нижних частот после применения F-фильтра.</p> <p>^b $STR\bar{t}$, как определено в ИСО/ТС 12780-1, представляет собой сумму наибольшего положительного локального отклонения от прямолинейности и абсолютного значения наибольшего отрицательного локального отклонения от прямолинейности.</p> | |

6.2.3.2 Измерение динамического шума

См. таблицу 9.

Таблица 9 — Измерение динамического шума

| Тип измерений | Пространственный |
|-----------------------|---|
| Используемая мера | Оптическая пластина (выравненная относительно референтной плоскости в соответствии с ИСО 12179:2000.7.1) |
| Условия измерений | Пространственные измерения на площади, сопоставимой с отсечкой шага. Профильные измерения на длине вдоль оси сканирования, сопоставимой с отсечкой шага |
| Оцениваемые параметры | Как правило, наибольшая высота профиля Rz , оцениваемая на поверхности S-L |
| Метод измерений | - Одно измерение под одним углом к измерительному диапазону X-Y; - Одно измерение в средней части измерительного диапазона X-Y; - Одно измерение под противоположным углом к измерительному диапазону X-Y. Необходимо использовать наибольшее увеличение прибора |
| Результаты | Запись оцененного параметра |

6.2.3.3 Оценка гистерезиса вдоль оси X (или оси Y)

См. таблицу 10.

Гистерезис может зависеть от скорости измерения. Поэтому рекомендуется применять этот метод на разных скоростях.

Таблица 10 — Оценка гистерезиса

| Тип измерений | Пространственный |
|-----------------------|--|
| Используемая мера | Мера A или E (в соответствии с ИСО 5436-1) или ER2, ER3 |
| Условия измерений | Пространственные измерения, приведенные в сертификате на меры. Выбирают наименьший интервал дискретизации D_x вдоль осей сканирования |
| Оцениваемые параметры | x_{HYS} (или y_{HYS}): полное отклонение положения дна канавки вдоль оси X (или Y) по всей поверхности |

Окончание таблицы 10

| Тип измерений | Пространственный |
|-----------------|---|
| Метод измерений | Это измерение должно выполняться без перемещения вдоль оси Y (или оси X), т. е., любой профиль вдоль оси X (или оси Y) измеряется в одном и том же сечении канавки. Это измерение должно выполняться как минимум с двумя скоростями, учитывающими область применения |
| Результаты | Параметры x_{HYS} (или y_{HYS}) необходимо записать. Если прибор не в состоянии оценить эти параметры, то гистерезис можно оценить графически |

6.2.3.4 Калибровка с помощью мер шероховатости

См. таблицу 11

Т а б л и ц а 11 — Калибровка с помощью мер шероховатости

| Тип измерений | Профильный |
|-----------------------|---|
| Используемая мера | Мера шероховатости |
| Условия измерений | См. ИСО 12179 |
| Оцениваемые параметры | См. ИСО 12179 |
| Метод измерений | См. ИСО 12179 |
| Результаты | Относительное отклонение между оцененными параметрами от принятых истинных значений |

Приложение А
(справочное)

Оценка неисключенных погрешностей

Определение метрологических характеристик, а также методы оценки неисключенных погрешностей приведены в таблице А.1.

Примечание — Эталонные меры типов А, В, С и Е, упомянутые ниже, определены в ИСО 5436-1. Эталонные меры типов ES и ER, упомянутые ниже, описаны в разделе 5 настоящей части стандарта ИСО 25178,

Таблица А.1 — Оценка неисключенных погрешностей

| Элемент | Символ | Определение | Метод оценки |
|--|----------------------|---|--|
| Щуп | H | Высота (расстояние) от оси вращения датчика до центра радиуса щупа | Измеряют эталонные меры типа E ^a и ES ^a |
| | L | Длина по горизонтали от оси вращения датчика до центра радиуса щупа | Измеряются меры типа E ^a и ES ^a |
| | r_{tip} | Радиус щупа | Измеряют: - меру типа E ^a и ES ^a с парой элементов выпуклой и вогнутой формы, или - меру типа С с малым шагом - меры типа В |
| | γ^a | Угол конуса | Оценка среднего значения измеренных углов как в направлении X, так и в направлении Y с помощью микроскопа. Примечание — Цель этой оценки состоит в том, чтобы избежать контакта конуса при измерении |
| | R_1 | Латеральное разрешение | Измерение узкой канавки ^b |
| | W_1 | Полоса пропускания высот | Измерение канавок ^c |
| Датчик | α_z | Коэффициент увеличения | Измерение мер типа E ^a или ES ^a Измерение мер типа А и ER |
| | D_z^d | Шаг дискретизации по вертикали | Измерение оптической пластины |
| Датчик и ось вращения | z_{HYS} | Гистерезис по вертикали | Измерение меры типа E ^a |
| | $\gamma_{dyn,c}$ | Критическая динамика щуповой системы | Измерение ступеньки сверху вниз |
| | F_z | Частотная характеристика | Измерение мер типа E ^a или ES ^a . Измерение концевых мер длины |
| Ось вращения | J_y | Латеральная составляющая погрешности ощупывания вдоль оси Y относительно оси вращения | Пространственные измерения мер типа E ^a или ER2 |
| Датчик положения (линейный энкодер, микрометрический винт,) | F_x, F_y | Частотная характеристика | Измерения, использующие лазерную измерительную систему (например, лазерный интерферометр) или меру шага вдоль осей X или Y |
| | α_x, α_y | Коэффициенты увеличения | Измерение мер типа А, С, ER или ES ^a . Использование лазерной измерительной системы (например, лазерный интерферометр) или меры шага вдоль осей X или Y |

Окончание таблицы А.1

| Элемент | Символ | Определение | Метод оценки |
|---|----------------|--|---|
| Датчик положения (линейный энкодер, микрометрический винт,) | D_x, D_y | Цена деления в латеральном направлении | Эта характеристика задается производителем приборов ^e |
| | x_{HYS} | Гистерезис между двумя соседними профилями вдоль оси X | Измерение мер типа A, ER, E ^a или ES ^a |
| | y_{HYS} | Гистерезис при перемещении вдоль оси Y | Измерение мер типа A, ER, E ^a или ES ^a |
| Пространственные референтные данные (вертикальный компонент) | $z_{FLT(X,Y)}$ | Высотный компонент отклонения от плоскостности при движении в плоскости XY | Измерение оптической пластины в пределах всей измерительной поверхности |
| | $z_{STR(X)}$ | Высотный компонент отклонения от прямолинейности вдоль оси X | Измерение отклонения от прямолинейности оптической пластины в пределах всего диапазона измерения по оси X |
| | $z_{STR(Y)}$ | Высотный компонент отклонения от прямолинейности вдоль оси Y | Измерение отклонения от прямолинейности оптической пластины в пределах всего диапазона измерения по оси Y |
| Пространственные референтные данные (горизонтальный компонент) | Δ_{PER} | Отклонение от перпендикулярности осей X, Y | Измерение мер ER2, ER3 или ES |
| | $y_{STR(X)}$ | Латеральная компонента Y отклонения от прямолинейности вдоль оси X (twist) | Измерение отклонения от прямолинейности оптической пластины в вертикальном положении на всем диапазоне X |
| | $x_{STR(Y)}$ | Латеральная компонента X отклонения от прямолинейности вдоль оси Y (twist) | Измерение отклонения от прямолинейности оптической пластины в вертикальном положении на всем диапазоне Y |
| Прибор | N_s | Статический шум ^f | Измерение в статике (датчик находится в контакте с поверхностью, но неподвижен) |
| | N_d | Динамический шум ^f | Измерение оптической пластины вдоль осей X и Y |
| <p>Примечание — Комбинация одной из вышеупомянутых мер с X, Y, Z с поворотными столиками высокой точности позволяет калибровать многочисленные метрологические характеристики.</p> <p>^a Не подходит для приборов, не имеющих компенсации дугообразного движения щупа (эти приборы обычно имеют небольшой вертикальный диапазон измерений).</p> <p>^b На практике латеральное разрешение ограничено базовой длиной и шагом дискретизации.</p> <p>^c Знание радиуса и угла конуса вершины щупа позволяет оценить предел передачи высоты.</p> <p>^d Использование аналого-цифрового преобразователя (АЦП) высокого разрешения повышает вертикальную дискретизацию.</p> <p>^e Уменьшенная базовая длина уменьшает ошибку, связанную с этой характеристикой.</p> <p>^f Невозможно исключить шум измерения, тем не менее S-фильтр уменьшает его.</p> | | | |

Приложение В
(справочное)

Пример технических требований к прибору

В.1 Характеристики, зависящие от латеральных характеристик сканирующей системы

Таблица В.1 содержит характеристики, зависящие от латеральных характеристик сканирующей системы.

Т а б л и ц а В.1 — Характеристики, зависящие от латеральных характеристик сканирующей системы

| Характеристики | | Пояснения | Единицы измерения |
|--|----------------|--|-------------------|
| Перемещение вдоль оси X | | Задается поставщиком |мм |
| Диапазон измерений вдоль оси X | | Задается поставщиком |мм |
| Латеральная базовая длина по оси X (D_x) | | Задается поставщиком |мкм |
| Гистерезис между двумя соседними профилями при перемещении вдоль оси X | X_{HYS} | Область измерений, зависящая от стандартных характеристик: - ось сканирования: X, - наличие фильтра: нет, - базовые длины: $D_x = \dots$ мкм $D_y = \dots$ мкм |мкм |
| Перемещение вдоль оси Y | | Задается поставщиком |мм |
| Диапазон измерений вдоль оси Y | | Задается поставщиком |мм |
| Латеральная базовая длина по оси Y (D_y) | | Задается поставщиком |мкм |
| Гистерезис при перемещении вдоль оси Y | Y_{HYS} | Область измерений, зависящая от стандартных характеристик: - ось сканирования: Y, - наличие фильтра: нет, - базовые длины: $D_x = \dots$ мкм $D_y = \dots$ мкм |мкм |
| Высотный компонент отклонения от плоскостности в плоскости XY | $Z_{FLT(X,Y)}$ | Область измерений: полный диапазон измерений: - способ исключения формы: LSPL; - фильтр: линейная область фильтра Гаусса; - базовая площадь: S вдоль X = ...мм S вдоль Y =мм |мкм |
| Высотный компонент отклонения от прямолинейности вдоль оси X | $Z_{STR(X)}$ | Длина измерений, соответствующая измерительному диапазону: - способ исключения формы: LSLI; - фильтр: линейный Гаусса; - отсечка шага $\lambda_c = \dots$ мм |мкм |
| Высотный компонент отклонения от прямолинейности вдоль оси Y | $Z_{STR(Y)}$ | Длина измерений, соответствующая измерительному диапазону: - способ исключения формы: LSLI; - фильтр: линейный Гаусса; - отсечка шага $\lambda_c = \dots$ мм |мкм |

Окончание таблицы В.1

| Характеристики | | Пояснения | Единицы измерения |
|---|----------------|---|-------------------|
| Латеральный компонент Y отклонения от прямолинейности вдоль оси X (twist) | $Y_{STR(X)}$ | Длина измерений, соответствующая измерительному диапазону: - способ исключения формы: LSLI; - фильтр: линейный Гаусса; - отсечка шага $\lambda_c = \dots$ мм |мкм |
| Латеральный компонент X отклонения от прямолинейности вдоль оси Y (twist) | $X_{STR(Y)}$ | Длина измерений, соответствующая измерительному диапазону: - способ исключения формы: LSLI; - фильтр: линейный Гаусса; - отсечка шага $\lambda_c = \dots$ мм |мкм |
| Отклонение от перпендикулярности между осями X и Y | Δ_{PER} | Пространственные измерения, фильтрация, выбор базовых длин зависит от характеристик меры |мкм/мм |

В.2 Характеристики, зависящие от ощупывающей системы

Таблица В.2 содержит характеристики, зависящие от ощупывающей системы.

Т а б л и ц а В.2 — Характеристики, зависящие от ощупывающей системы

| Характеристики | | Пояснения | Единицы измерения |
|---|-------------|--|-------------------|
| Перемещение по оси Z | | Величина, устанавливаемая поставщиком |мм |
| Диапазон измерений по оси Z | | Величина, устанавливаемая поставщиком |мм |
| Шаг дискретизации по вертикали | D_Z | Величина, устанавливаемая поставщиком |нм |
| Расстояние по горизонтали от оси до кончика щупа | L | Величина, устанавливаемая поставщиком |мм |
| Расстояние по вертикали от оси до кончика щупа | H | Величина, устанавливаемая поставщиком |мм |
| Радиус щупа | r_{tip} | Величина, устанавливаемая поставщиком |мкм |
| Угол конуса | γ | Величина, устанавливаемая поставщиком |° |
| Латеральное разрешение | R_l | Зависит от радиуса щупа и базовых длин по осям X или Y |мкм |
| Ширина пропускания по высоте | W_l | Зависит от радиуса щупа и базовых длин по осям X или Y |мкм |
| Гистерезис по вертикали | Z_{HYS} | Величина, устанавливаемая поставщиком |мкм |
| Динамический коэффициент щуповой системы | $v_{dyn,c}$ | Величина, устанавливаемая поставщиком |мм/с |
| Латеральная составляющая погрешности щупа вдоль оси Y относительно оси поворота | J_y | Величина, устанавливаемая поставщиком |мкм |

В.3 Характеристики, зависящие от прибора

Таблица В.3 содержит характеристики, зависящие от прибора.

Т а б л и ц а В.3 — Характеристики, зависящие от прибора

| Характеристики | | Пояснения | Единицы измерений |
|------------------|-------|---|-------------------|
| Статический шум | N_s | Условия измерений: - эквивалентная длина измерений = ... мм; - линейный фильтр Гаусса; - отсечки шага $\lambda_s = \dots$ мкм $\lambda_c = \dots$ мм $A = \dots$ мм; - не менее трех измерений каждым типом щупа |мкм |
| Динамический шум | N_d | Условия измерений: - участок измерениймм ×мм; - L фильтрмм ×мм; - S фильтрмкм ×мкм; - $D_x = \dots$ мкм; $D_y = \dots$ мкм; - не менее трех измерений каждым типом щупа |мкм |

Для обеспечения того, чтобы неопределенность измерений соответствовала ожидаемой точности, для пространственных измерений должно быть измерено соответствующее количество профилей. Кроме того, рекомендуется изолировать прибор от внешних вибраций.

Приложение С
(справочное)

Связь с матричной моделью GPS

С.1 Общие положения

Для получения более подробной информации о модели матрицы GPS (см. ISO/TR 14638).

С.2 Информация о ГОСТ Р ИСО 25178-701 и его использовании Стандарт определяет характеристики материальных мер, которые используются в качестве эталонных мер для приборов измерения пространственной текстуры поверхности.

С.3 Положение в матричной модели GPS

Этот стандарт является общим стандартом GPS, который влияет на звено 6 цепи стандартов на текстуру пространственной поверхности, как графически показано на рисунке С.1.

| Фундаментальные GPS стандарты | Глобальные GPS стандарты | | | | | | |
|--|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Общие GPS стандарты | | | | | | |
| | Номер звена цепи | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Размер | | | | | | |
| | Расстояние | | | | | | |
| | Радиус | | | | | | |
| | Угол | | | | | | |
| | Форма линии, не зависящая от данных | | | | | | |
| | Форма линии, зависящая от данных | | | | | | |
| | Форма поверхности, не зависящая от данных | | | | | | |
| | Форма поверхности, зависящая от данных | | | | | | |
| | Ориентация | | | | | | |
| | Расположение | | | | | | |
| | Круговое биение | | | | | | |
| | Общее биение | | | | | | |
| | Базы | | | | | | |
| | Профиль шероховатости | | | | | | |
| | Профиль волнистости | | | | | | |
| | Первичный профиль | | | | | | |
| | Дефекты поверхности | | | | | | |
| | Кромки | | | | | | |
| | Пространственная текстура поверхности | | | | | | X |

Рисунок С.1 — Положение стандарта в матричной модели GPS

С.4 Связанные международные стандарты

Связанные международные стандарты относятся к цепочкам стандартов, указанных на рисунке С.1.

**Приложение ДА
(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
национальным и межгосударственным стандартам**

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального и межгосударственного стандарта |
|--|----------------------|--|
| ISO 3274 | — | * |
| ISO 5436-1:2000 | — | * |
| ISO 5436-2 | — | * |
| ISO 12085 | — | * |
| ISO 12179:2000 | NEQ | ГОСТ Р 8.651—2009 «ГСИ. Приборы контактные (щуповые) для измерений шероховатости поверхности. Метод калибровки» |
| ISO/TS 12181-1 | — | * |
| ISO/TS 12780-1 | — | * |
| ISO/TS 12781-1 | — | * |
| ISO/TS 14253-2 | — | * |
| ISO 25178-2 | IDT | ГОСТ Р ИСО 25178-2—2014 «Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Ареал. Часть 2. Термины, определения и параметры структуры поверхности» |
| ISO 25178-601 | — | * |
| ISO/IEC Guide 99:2007 | — | * |
| <p>* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.</p> <p>Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IDT — идентичный стандарт; - NEQ — неэквивалентный стандарт. | | |

Библиография

- [1] ISO 4287, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters*
- [2] ISO 4288, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Rules and procedures for the assessment of surface texture*
- [3] ISO 11562, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Metrological characteristics of phase correct filters*
- [4] ISO 14406, *Geometrical product specifications (GPS) — Data extraction*
- [5] ISO/TR 14638, *Geometrical product specification (GPS) — Masterplan*
- [6] ISO 14978, *Geometrical product specifications (GPS) — General concepts and requirements for GPS measuring equipment*
- [7] ISO 25178-3, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 3: Specification operators*
- [8] ISO 25178-6, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 6: Classification of methods for measuring surface texture*
- [9] ISO 25178-7, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 7: Software measurement standards*
- [10] BLUNT, L. and JIANG, X., *Advanced Techniques for Assessment Surface Topography: Development of a Basis for 3D Surface Texture Standards*, Kogan Page Science, London; 2003, ISBN 1-903996-11-2

УДК 389.14:006.354

ОКС 17.040.20

Ключевые слова: текстура поверхности, пространственный метод, эталонные материальные меры, калибровка, метрологические характеристики, измеряемые параметры

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 31.10.2024. Подписано в печать 18.11.2024. Формат 60×84½. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,77.

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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

