

---

---

**Геометрические характеристики  
изделий (GPS). Установление  
геометрических допусков. Базы и  
комплекты баз**

*Geometrical product specification (GPS) — Geometrical tolerancing —  
Datums and datum systems*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 5459:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/279e28a0-d9a1-46dd-bd08-76a1852ab938/iso-5459-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 5459:2011(R)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 5459:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/279e28a0-d9a1-46dd-bd08-76a1852ab938/iso-5459-2011>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	2
4 Условные обозначения .....	7
5 Роль баз.....	8
6 Общие понятия.....	10
6.1 Общие положения .....	10
6.2 Существенные характеристики поверхностей, присоединенных к базовым элементам .....	11
6.2.1 Общие положения .....	11
6.2.2 Единичная база, установленная от единичного элемента .....	11
6.2.3 Общая база, установленная от двух или более единичных элементов, рассматриваемых совместно .....	12
6.2.4 Комплекты баз, установленные в определенной последовательности от двух или более единичных элементов .....	14
6.3 Единичные базы, общие базы и комплекты баз.....	14
6.3.1 Общие положения .....	14
6.3.2 Единичные базы .....	14
6.3.3 Общие базы .....	16
6.3.4 Комплекты баз .....	16
7 Графический язык.....	19
7.1 Общие положения .....	19
7.2 Указание на чертеже базовых элементов.....	19
7.2.1 Индикатор базового элемента .....	19
7.2.2 Идентификатор базового элемента.....	20
7.2.3 Участки базирования .....	20
7.3 Спецификация баз и комплектов баз .....	23
7.4 Указание на чертеже и пояснение правил .....	23
7.4.1 Общие положения .....	23
7.4.2 Правила .....	24
Приложение А (нормативное) Присоединение для баз.....	39
Приложение В (информативное) Классы инвариантности.....	49
Приложение С (информативное) Примеры .....	51
Приложение D (информативное) Устаревшая практика .....	73
Приложение E (информативное) Примеры комплекта баз или общей базы, установленного (установленной) с помощью контактирующих элементов .....	75
Приложение F (нормативное) Пропорции и размеры графических символов .....	81
Приложение G (информативное) Связь с матричной моделью GPS.....	82
Библиография.....	83

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные государственные и негосударственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов заключается в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего документа могут быть объектом патентного права. ISO не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 5459 подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 213, *Размерные и геометрические требования к изделиям и их проверка*.

Настоящее второе издание ISO 5459 отменяет и заменяет первое издание (ISO 5459:1981), которое было технически пересмотрено.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/279e28a0-d9a1-46dd-bd08-76a1852ab938/iso-5459-2011>

## Введение

ISO 5459 является стандартом на геометрические характеристики изделий (GPS) и должен рассматриваться как общий стандарт GPS (см. ISO/TR 14638). Его положения следует учитывать в трех связующих звеньях (с 1 по 3) серии стандартов на базы в матричной модели GPS.

Основная схема ISO/GPS, разработанная в ISO/TR 14638, дает общий обзор системы ISO/GPS. Настоящий документ является частью этой системы. Главные правила системы ISO/GPS, изложенные в ISO 8015, применяются к настоящему документу, а правило принятия решения по умолчанию, заданное в ISO 14253-1, применяется к спецификациям, разработанным в соответствии с настоящим документом, если не оговорено противное.

Для получения более полной информации о связи настоящего части международного стандарта с матричной моделью GPS см. Приложение G.

Что касается полного представления (пропорций и размеров) графических изображений, относящихся к установлению геометрических допусков, см. ISO 7083.

В предыдущей версии ISO 5459 в качестве баз рассматривались только плоскости, цилиндры и сферы. Необходимо принять во внимание все типы поверхностей, используемых в промышленности (их количество постоянно возрастает). Приложение В содержит исчерпывающие и точно выраженные описания классов поверхностей.

В настоящей версии ISO 5459 применены новые принципы и термины, не употреблявшиеся в предыдущих стандартах ISO GPS. Эти принципы изложены в документе ISO/TR 14638, ISO 17450-1 и ISO 17450-2, поэтому при использовании ISO 5459 рекомендуется опираться на эти международные стандарты.

Настоящий международный стандарт содержит средства для установления ограничений на месторасположение или ориентацию (или на то и другое) поля допуска. В стандарте отсутствуют сведения о связи баз или комплектов баз с функциональными требованиями, предъявляемыми к изделию, или с его применением.



# Геометрические характеристики изделий (GPS). Установление геометрических допусков. Базы и комплекты баз

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт содержит правила и методику указания и прочтения баз и комплектов баз в технической документации на изделие, а также соответствующую терминологию. В настоящем международном стандарте также приведены пояснения для облегчения понимания основных принципов, на которых базируется настоящий стандарт.

Настоящий международный стандарт определяет оператор спецификации (см. ISO 17450-2), применяемый для установления базы или комплекта баз. Оператор проверки (см. ISO 17450-2) может принимать различные формы (физически или математически) и в настоящем международном стандарте не обсуждается.

ПРИМЕЧАНИЕ Подробные правила, касающиеся требований максимума материала и минимума материала, изложены в ISO 2692.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными при применении настоящего документа. Для датированных ссылок применяется только указанная редакция ссылочного документа. Для недатированных ссылок применяется последняя редакция ссылочного документа (включая все поправки).

ISO 128-24:1999, *Чертежи технические. Основные принципы изображения. Часть 24. Линии на машиностроительных чертежах*

ISO 1101:2004, *Геометрические характеристики изделий (GPS). Установление геометрических допусков. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения*

ISO 1101:2004/Amd 1:—<sup>1</sup>), *Геометрические характеристики изделий (GPS). Установление геометрических допусков. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения. Поправка 1: Представление геометрических характеристик изделий в виде трехмерной модели*

ISO 2692:2006, *Геометрические характеристики изделий (GPS). Установление геометрических допусков. Требование максимума материала (MMR), требование минимума материала (LMR) и требование взаимодействия (RPR)*

ISO 3098-0, *Документация техническая на продукцию. Шрифты для надписей. Часть 0. Общие требования*

ISO 3098-5, *Техническая документация на продукцию. Шрифт для надписей и обозначений. Часть 5. Шрифт из букв латинского алфавита, цифр и знаков, разработанный на основе автоматизированного проектирования*

ISO 14660-1:1999, *Геометрические характеристики изделий (GPS). Геометрические элементы. Часть 1: Основные термины и определения*

1) Готовится к публикации.

ISO 17450-1, *Геометрические характеристики изделий (GPS). Общие понятия. Часть 1: Модель геометрической характеристики и проверки*

ISO 17450-2, *Геометрические характеристики изделий (GPS). Общие понятия. Часть 2: Основные принципы, характеристики, операторы, погрешности и неопределенности*

ISO 81714-1, *Разработка графических символов для использования в технической документации на изделия. Часть 1. Основные правила*

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения, установленные в ISO 1101, ISO 2692, ISO 14660-1, ISO 17450-1, ISO 17450-2, а также нижеследующие термины и определения.

**3.1 элемент положения**  
**situation feature**  
точка, прямая линия, плоскость или винтовая линия, определяющие месторасположение и/или ориентацию геометрического элемента

**3.2 базовый элемент**  
**datum feature**  
реальный (неидеальный) полный элемент, который используют для установления базы

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Базовым элементом может быть полная поверхность, часть полной поверхности или размерный элемент.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Иллюстрация, отображающая взаимосвязь между базовым элементом, присоединенным элементом и базой, приведена на Рисунке 4.

**3.3 присоединенный элемент**  
**associated feature**  
присоединенный элемент для установления базы  
associated feature for establishing a datum

идеальный элемент, совмещенный с базовым элементом в соответствии с условиями присоединения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 По умолчанию присоединенный элемент имеет тот же тип, что и номинальный полный элемент, используемый для установления базы (исключения см. в 7.4.2.5).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Присоединенный элемент для установления базы имитирует соприкосновение реальной поверхности детали и других составных частей конструкции.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Иллюстрация, отображающая взаимосвязь между базовым элементом, присоединенным элементом и базой, приведена на Рисунке 4.

**3.4 база**  
**datum**  
один или несколько элементов положения одного или нескольких элементов, присоединенных к одному или нескольким реальным полным элементам, которые выбраны для определения месторасположения и/или ориентации поля допуска или идеального элемента, представляющего, например, воображаемую границу

ПРИМЕЧАНИЕ 1 База – теоретически точный эталон, она характеризуется плоскостью, прямой линией или точкой, или сочетанием вышеупомянутых элементов.



ПРИМЕЧАНИЕ 2 Концепция баз в своей основе опирается на концепцию классов инвариантности (см. Приложение А и Приложение В).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Базы с границей максимума материала (ММС) или границей минимума материала (см. международный стандарт ISO 2692) в настоящем международном стандарте не рассматривают.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Если базу устанавливают, например, на составной поверхности, то база состоит из плоскости, прямой линии или точки, либо из сочетания вышеупомянутых элементов. Для ограничения элемента (элементов) положения, которые принимают во внимание по отношению к поверхности, к буквенному обозначению базы может быть присоединен один из модификаторов [SL], [PL], [PT] или их комбинация.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Иллюстрация, отображающая взаимосвязь между базовым элементом, присоединенным элементом и базой, приведена на Рисунке 4.

### 3.5

#### **первичная база**

#### **primary datum**

база, которая не подвержена ограничениям со стороны других баз

### 3.6

#### **вторичная база**

#### **secondary datum**

база, входящая в комплект баз, на ориентацию которой налагает ограничения первичная база (входящая в комплект баз)

### 3.7

#### **третичная база**

#### **tertiary datum**

база, входящая в комплект баз, на которую налагают ограничения первичная и вторичная базы (входящие в комплект баз)

### 3.8

#### **единичная база**

#### **single datum**

база, которая установлена от одного базового элемента, взятого от единичной поверхности или от одного размерного элемента

ПРИМЕЧАНИЕ Класс инвариантности единичной поверхности может быть комплексным, призматическим, винтовым, цилиндрическим, вращательным, планарным или сферическим. Каждому типу единичной поверхности соответствует множество элементов положения, которые определяют базу (см. Таблицу В.1).

### 3.9

#### **общая база**

#### **common datum**

база, которую устанавливают от двух или более базовых элементов, рассматриваемых совместно

ПРИМЕЧАНИЕ Для определения общей базы необходимо рассмотреть поверхность набора, созданную рассматриваемыми базовыми элементами. Класс инвариантности поверхности набора может быть комплексным, призматическим, винтовым, цилиндрическим, вращательным, планарным или сферическим (см. Таблицу В.1).

### 3.10

#### **комплект баз**

#### **datum system**

совокупность двух или более элементов положения, установленных в определенном порядке от двух или более базовых элементов

ПРИМЕЧАНИЕ Для определения комплекта баз необходимо рассмотреть поверхность набора, созданную рассматриваемыми базовыми элементами. Класс инвариантности поверхности набора может быть комплексным, призматическим, винтовым, цилиндрическим, вращательным, планарным или сферическим (см. Таблицу В.1).

### 3.11

#### **участок базирования** **datum target**

часть базового элемента, которая номинально может являться точкой, отрезком линии или площадью

ПРИМЕЧАНИЕ Если участком базирования является точка, линия или площадь, то его обозначают как участок базирования-точка, участок базирования-линия или участок базирования-площадка, соответственно.

### 3.12

#### **подвижный участок базирования** **moveable datum target**

участок базирования с управляемым перемещением

### 3.13

#### **поверхность набора** **collection surface**

две (или более) поверхности, рассматриваемые совместно как единичная поверхность

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Классы инвариантности базы или комплектов баз (при использовании набора поверхностей) приведены в Таблице В.1.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Две пересекающиеся плоскости можно рассматривать как совместно, так и по отдельности. Если две пересекающиеся плоскости рассматривают совместно, как единичную поверхность, то эта поверхность является поверхностью набора.

### 3.14

#### **размерный элемент** **feature of size**

геометрическая форма, определяемая линейным или угловым размером

ПРИМЕЧАНИЕ Размерными элементами могут быть цилиндр, сфера, две параллельные плоскости, конус или призма.

[ISO 14660-1:1999, 2.2]

ПРИМЕЧАНИЕ Некоторые размерные элементы, которые применяют в настоящем международном стандарте для установления базы, не являются таковыми согласно ISO 14660-1, например, усеченная сфера (см. пример в С.1.4).

### 3.15

#### **целевая функция** **objective function**

целевая функция присоединения  
objective function for association

формула, описывающая качество присоединения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В настоящем международном стандарте термин “целевая функция” называют “целевая функция присоединения”.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Целевые функции обычно наименованы и описаны математически: максимальный вписанный, минимальная зона и т.д.

### 3.16

#### **присоединение** **association**

операция, которую применяют для присоединения (совмещения) идеального элемента (элементов) к неидеальному элементу (элементам) в соответствии с условиями присоединения

[ISO 17450-1:—, 3.2]

**3.17****ограничение  
constraint**

ограничение присоединенного элемента

ПРИМЕР Ограничение ориентации, ограничение месторасположения, ограничение материала или ограничение существенной характеристики.

**3.17.1****ограничение ориентации  
orientation constraint**

лишение одной или нескольких вращательных степеней свободы

**3.17.2****ограничение месторасположения  
location constraint**

лишение одной или нескольких поступательных степеней свободы

**3.17.3****ограничение материала  
material constraint**

дополнительное условие к месторасположению присоединенного элемента при оптимизации целевой функции, относящееся к материалу элемента

ПРИМЕЧАНИЕ Например, ограничение присоединения может заключаться в том, что все расстояния между присоединенным элементом и базовым элементом должны быть положительны или равны нулю, т.е. присоединенный элемент должен располагаться вне материала.

**3.17.4****ограничение существенной характеристики  
intrinsic characteristic constraint**

дополнительное требование к существенной характеристике присоединенного элемента рассматривать ее как постоянную или переменную

**3.18****условия присоединения  
association criterion**

целевая функция (с ограничениями или без), которая определена для присоединения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для присоединения могут быть определены несколько ограничений.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Результаты присоединения (присоединенных элементов) могут быть различными в зависимости от выбранного условия присоединения.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Условия присоединения по умолчанию приведены в Приложении А.

**3.19****полный элемент  
integral feature**

поверхность или линия на поверхности

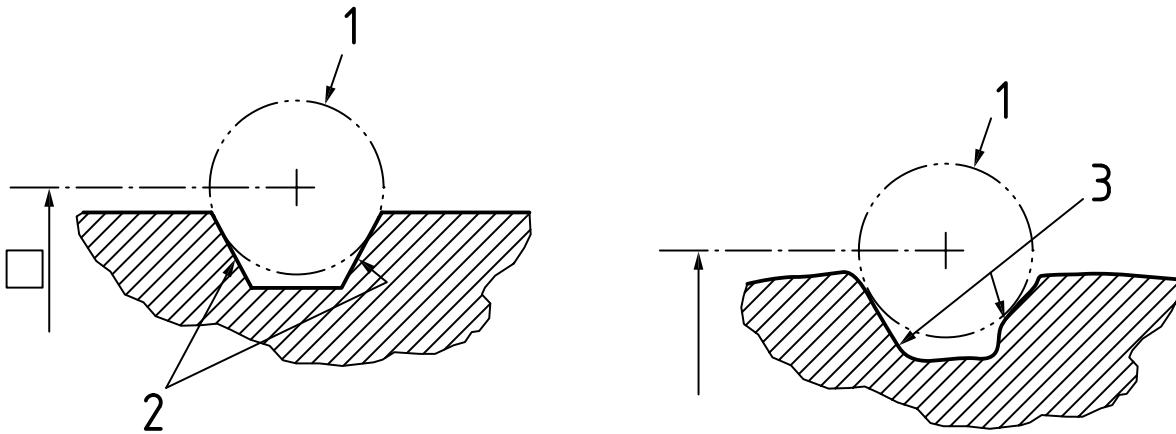
ПРИМЕЧАНИЕ Все полные элементы определены по своему существу.

[ISO 14660-1:1999, 2.1.1]

**3.20****контактирующий элемент  
contacting feature**

идеальный элемент любого типа, отличающийся от рассматриваемого номинального элемента и связанный с соответствующим базовым элементом

См. Рисунок 1.



а) Контактирующий элемент с номинальной моделью б) Контактирующий элемент с реальной деталью

**Обозначение**

- 1 контактирующий элемент: идеальная сфера, контактирующая с базовым элементом или рассматриваемым элементом
- 2 рассматриваемые элементы: номинальный трапецеидальный паз (набор двух непараллельных поверхностей)
- 3 базовый элемент: реальный элемент, соответствующий трапецеидальному пазу (набор двух непараллельных поверхностей)

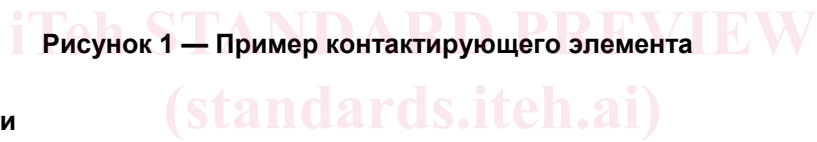


Рисунок 1 — Пример контактирующего элемента

**3.21 класс инвариантности invariance class**

группа идеальных элементов, для которых номинальная поверхность является инвариантной относительно одних и тех же степеней свободы

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/279e28a0-d9a1-46dd-bd08->

ПРИМЕЧАНИЕ Существует 7 классов инвариантности (см. Приложение В).

**3.22 теоретически точный размер theoretically exact dimension TED**

размер, указанный в технической документации на изделие, на который не распространяются индивидуальные или общие допуски

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В настоящем международном стандарте термин “теоретически точный размер” имеет аббревиатуру TED.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Теоретически точный размер – размер, который применяют при операциях (например, присоединении, разделении, наборе...).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Теоретически точный размер может быть линейным или угловым.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Теоретически точный размер может определять:

- удлинение или относительное месторасположение части одного элемента,
- длину выступа элемента,
- теоретически точную ориентацию или месторасположение одного элемента относительно одного или нескольких других элементов, или
- номинальную форму элемента.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Значение теоретически точного размера указывают на чертеже в прямоугольной рамке.

[ISO 1101:2004/Amd 1:—, 3.7]

#### 4 Условные обозначения

В Таблице 1 приведены условные обозначения базовых элементов или участков базирования, которые применяют для установления базы.

Таблица 2 содержит список модификаторов, которые могут быть присоединены к буквенному обозначению базы.

Таблица 1 — Условные обозначения базовых элементов и участков базирования

Описание	Условное обозначение	Подраздел
Индикатор базового элемента		7.2.1
Идентификатор базового элемента	Прописная буква (А, В, С, АА, и т.д.)	7.2.2
Рамка единичного участка базирования		7.2.3.2
Рамка подвижного участка базирования		7.2.3.2
Участок базирования—точка		7.2.3.3
Участок базирования — замкнутая линия		7.2.3.3
Участок базирования — незамкнутая линия		7.2.3.3
Участок базирования — площадка		7.2.3.3

Таблица 2 — Условные обозначения модификаторов

Условное обозначение	Описание	Пораздел
[PD]	Диаметр делительной окружности	7.4.2.1
[MD]	Наружный диаметр	7.4.2.1
[LD]	Внутренний диаметр	7.4.2.1
[ACS]	Любое поперечное сечение	7.4.2.4
[ALS]	Любое продольное сечение	7.4.2.4
[CF]	Контактирующий элемент	7.4.2.5
[DV]	Переменное расстояние (для общей базы)	7.4.2.7
[PT]	(тип элемента положения) Точка	7.4.2.8
[SL]	(тип элемента положения) Прямая линия	7.4.2.8
[PL]	(тип элемента положения) Плоскость	7.4.2.8
><	Только для ограничения ориентации	7.4.2.8
Ⓟ	Выступающий (для вторичной или третичной базы)	7.4.2.10
Ⓛ	Требование минимума материала	См. ISO 2692
Ⓜ	Требование максимума материал	См. ISO 2692

## 5 Роль баз

Базы формируют часть геометрической спецификации (см. ISO 1101).

Базы устанавливают от реальных поверхностей, идентифицированных на детали.

Базы определяют ориентацию или месторасположение полей допусков (см. примеры 1 и 2), а также воображаемые границы (например, воображаемая граница максимума материала Ⓜ согласно ISO 2692). Базы можно рассматривать как средство лишения поля допуска степеней свободы. Число степеней свободы, которых лишено поле допуска, зависит от номинальной формы элементов, используемых для установления базы или комплекта баз (независимо от того, является ли база первичной, вторичной или третичной), и от характеристики, допуск которой указан в рамке геометрического допуска.

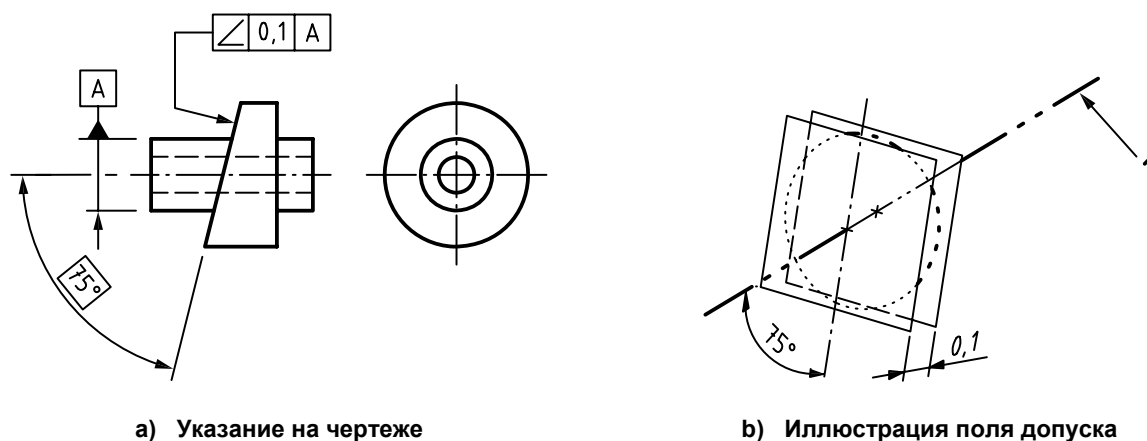
По умолчанию, база лишает поле допуска всех тех степеней свободы, которых она только может лишить (и которые обусловлены его формой) и

- которых требует геометрическая характеристика, указанная в рамке допуска, и
- которые не были лишены предшествующими базами (в комплекте баз).

Если база лишает поле допуска только степени свободы ориентации, то указывают модификатор ><.

**ПРИМЕР 1** Ориентация поля допуска, которое является пространством между двумя параллельными плоскостями, находящимися друг от друга на расстоянии 0,1 мм, ограничена теоретически точным размером 75°, установленным от базы. В настоящем случае базой является элемент положения цилиндра (ось присоединенного цилиндра). См. Рисунок 2.

Размеры в миллиметрах

**Обозначение**

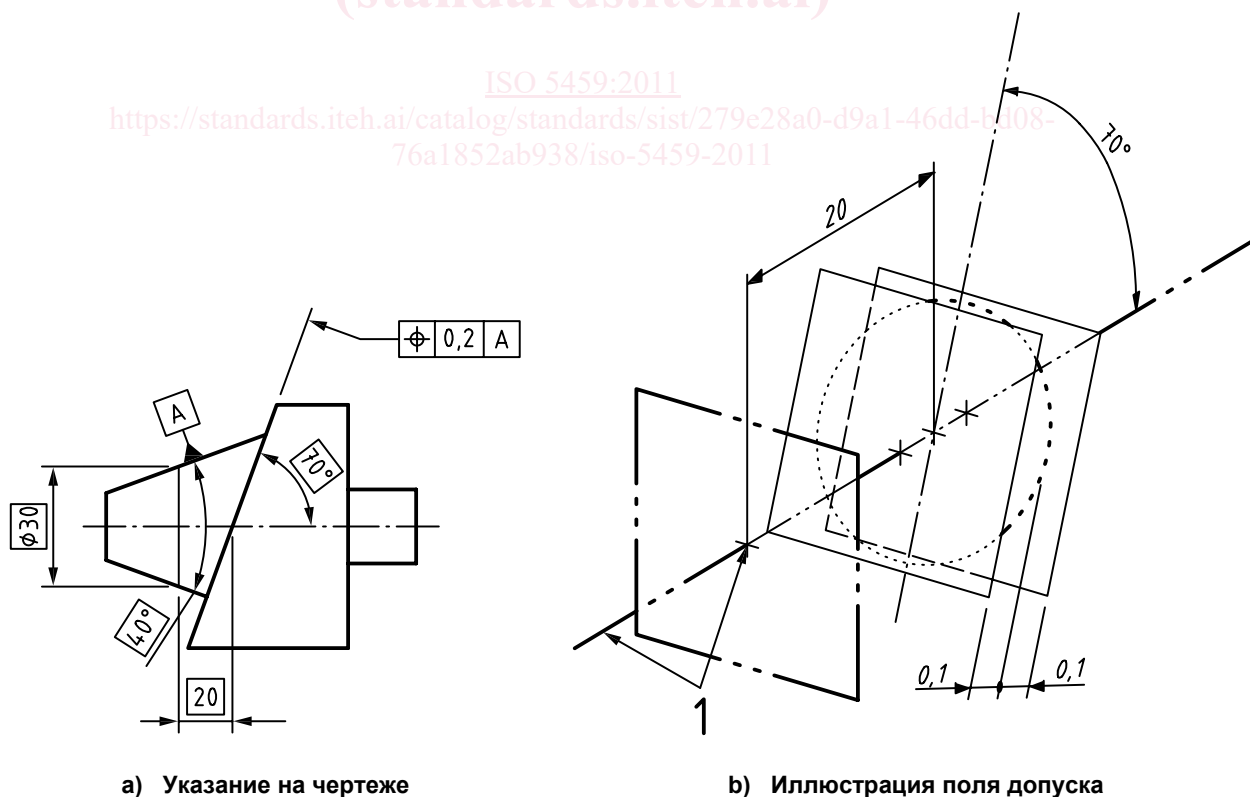
1 базу A составляет ось присоединенного цилиндра

**Рисунок 2 — Пример поля допуска, ориентация которого ограничена базой**

**ПРИМЕР 2** Поле допуска является пространством между двумя параллельными плоскостями, находящимися друг от друга на расстоянии 0,2 мм. Его ориентация ограничена размером 70°, установленным от базы, а месторасположение – расстоянием 20 мм от плоскости шаблона, расположенной перпендикулярно оси конуса 40° в том месте, где местный диаметр конуса равен 30 мм. В настоящем случае базой является совокупность элементов положения конуса, т.е. ось конуса и точка пересечения плоскости шаблона и этой оси. См. Рисунок 3.

(standards.iteh.ai)

Размеры в миллиметрах

**Обозначение**

1 базу A составляют ось присоединенного конуса, точка пересечения плоскости шаблона и этой оси

**Рисунок 3 — Пример поля допуска, месторасположение которого ограничено базой**