

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТАНДАРТ**

**ISO
286-1**

Первое издание
1988-15-09

**ДОПУСКИ И ПОСАДКИ ПО СИСТЕМЕ ИСО.
ЧАСТЬ 1. ОСНОВНЫЕ ДОПУСКИ, ОТКЛОНЕНИЯ
И ПОСАДКИ**

**ISO SYSTEM OF LIMITS AND FITS – PART 1:
BASES OF TOLERANCES, DEVIATIONS AND FITS**

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

**ВНИИКИ ГОССТАНДАРТА
РОССИИ**

Номер регистрации: **696/ISO**

Дата регистрации: **29.09.2003**



Номер ссылки
ISO 286-1:1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

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

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Для опубликования их в качестве международного стандарта требуется одобрение не менее 75% комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Представленная часть ИСО 286 разработана Техническим комитетом ИСО/ТК 3 в то же время, что и ИСО 286-2, с целью пересмотра прежних рекомендаций ИСО/О 286 “Система допусков и посадок ИСО. Часть 1. Общие положения, допуски и отклонения”, опубликованных в 1962 г. и утвержденных в ноябре 1964 г., за основу которых взят бюллетень ИСА 25, опубликованный в 1940 г.

Основные изменения, введенные в настоящую часть ИСО 286, представлены по пунктам от а) до g).

а) Изменено оформление информации для непосредственного использования в конструкторских бюро и мастерских. Для этого отделили то, что составляло основы системы и рассчитанные значения стандартных допусков и основных отклонений, синоптические таблицы, указывающие специфические пределы допусков и отклонений, встречающихся наиболее часто.

- b) Новые условные обозначения j_s и J_S , которые заменяют предыдущие условные обозначения j_s и J_S (т. е. s и S больше не указываются в индексе), облегчают использование условных обозначений на оборудовании с предельными зазорами и, особенно, в инфографии. Буквы s/S означают “симметричное отклонение”.
- c) Включены требования по стандартизации основных допусков и отклонений, соответствующих номинальным размерам от 500 до 3150 мм (которые в рекомендациях представлены экспериментально).
- d) Добавлены два дополнительных класса основных допусков IT17 и IT18.
- e) Классы основных допусков IT01 и IT0 не вошли в основную часть ИСО 286, но для потенциальных пользователей соответствующие сведения представлены в приложении А.
- f) Отменены значения в дюймах.
- g) Основы терминологии и условных обозначений были приспособлены к современной технической практике.

Внимание пользователей обращается на тот факт, что все международные стандарты время от времени подвергаются пересмотру и что применяются все ссылки на другой международный стандарт, которые входят в настоящий документ, за исключением противоположных указаний последнего издания.

УДК 621.753.1/.2

Дескрипторы: допуск размера, посадка, основное отклонение, определение, символ, обозначение, схематическое представление, размер.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
0 Введение.....	1
1 Назначение	2
2 Область применения	2
3 Нормативные ссылки	3
4 Термины и определения	3
5 Условные обозначения, обозначение и интерпретация допусков, отклонений и посадок	13
6 Графическое изображение	20
7 Стандартная температура измерений.....	21
8 Стандартные допуски для номинальных размеров ниже или равных 3150 мм	21
9 Основные отклонения для номинальных размеров ниже или равных 3150 мм	21
10 Библиография.....	29
Приложения	
A Основы допусков и посадок по системе ИСО	30
B Примеры использования ИСО 286-1	41
C Эквивалентные термины	43

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ ПО СИСТЕМЕ ИСО. ЧАСТЬ 1. ОСНОВНЫЕ ДОПУСКИ, ОТКЛОНЕНИЯ И ПОСАДКИ

0 Введение

Неизбежная неточность методов производства, связанная с тем, что для подавляющего большинства изготавливаемых деталей совершенная точность не является необходимой, привела к необходимости создания системы допусков и посадок.

Действительно, отмечается, что для обеспечения правильного функционирования достаточно, чтобы размеры данной детали располагались внутри двух пределов, определяющих изменение размера, допустимого при производстве, что называют “допуском”.

Таким же образом, чтобы получить заданную посадку между двумя деталями, необходимо определенное поле большее или меньшее по отношению к номинальному размеру соединяемых деталей, чтобы получить зазор или требуемый натяг, что называют “отклонением”.

Промышленный прогресс и международный обмен вызвали необходимость уточнения формализованной системы допусков и посадок, сначала на уровне самой промышленности, затем на национальном уровне и, наконец, на международном уровне.

Настоящий международный стандарт представляет систему допусков и посадок, которая была принята в международном плане.

В приложениях А и В приведены основные формулы и правила, необходимые для обоснования системы, а также примеры использования настоящей части ИСО 286. Они образуют составную часть стандарта.

Приложение С представляет собой перечень эквивалентных терминов, используемых в ИСО 286 и в других международных стандартах по допускам.

1 Назначение

Настоящая часть ИСО 286 устанавливает основы системы допусков и посадок ИСО и приводит рассчитанные значения соответствующих основных допусков и основных отклонений. Значения считаются подлинными для применения (см. также главу А.1).

В настоящей части ИСО 286 приводятся терминология, определения и соответствующие условные обозначения.

2 Область применения

Система допусков и посадок ИСО представляет систему допусков и отклонений применительно к гладким деталям.

Чтобы упростить и отметить особую важность цилиндрических деталей с круговым сечением, разъяснения предусмотрены для них. Но, само собой разумеется, допуски и отклонения, приведенные в настоящем международном стандарте, применяются также к гладким деталям с другими сечениями. В частности, общие термины “отверстие” или “вал” обозначают также пространство, содержащее или содержащееся между двумя параллельными поверхностями (или касательными поверхностями) какой-либо детали, такое, как ширина паза, толщина шпонки и т.д.

Кроме того, система дает пояснения к посадкам цилиндрических элементов или к посадкам деталей с параллельными поверхностями типа шпонок и шпоночных пазов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Система предусматривает правила посадки для деталей, образованных из элементов простой геометрической формы.

В настоящей части ИСО 286 выражение “простая геометрическая форма” означает цилиндрическую поверхность или две параллельные поверхности.

3 Нормативные ссылки

ПРИМЕЧАНИЕ. См. также главу 10.

ИСО 1 *Температура стандартная для промышленного измерения длины.*

ИСО 286-2 *Допуски и посадки по системе ИСО. Часть 2. Таблицы квалитетов стандартных допусков и предельных отклонений на размеры отверстий и валов.*

ИСО/О 1938 *Допуски и посадки по системе ИСО. Часть 2. Контроль гладких обрабатываемых изделий¹⁾.*

ИСО 8015 *Чертежи технические. Общие принципы нанесения допусков.*

4 Термины и определения

Согласно настоящему международному стандарту применительны следующие термины и определения. Тем не менее, следует заметить, что некоторые термины определены более ограничительно, чем это обычно допускается.

4.1 вал: термин условно используемый для обозначения всех наружных элементов детали, даже не цилиндрической (см. также главу 2).

4.1.1 основной вал: вал, выбранный за основу системы посадок “основной вал” (см. также 4.11.1).

В системе ИСО допусков и посадок, вал, у которого верхнее отклонение равно нулю.

4.2 отверстие: термин, используемый условно для обозначения всех внутренних элементов детали, даже не цилиндрической (см. также главу 2).

4.2.1 основное отверстие: отверстие, выбранное за основу системы посадок “основное отверстие” (см. также 4.11.2).

В системе допусков и посадок ИСО отверстие, у которого нижнее отклонение равно нулю.

¹⁾ Пересматривается.

4.3 размер: число, выражающее в выбранных единицах, цифровое значение протяженности. (Размер назван “cote”, когда он нанесен на чертеж).

4.3.1 номинальный размер: размер, по отношению к которому определены предельные размеры, полученные при наложении верхнего и нижнего отклонений (см. рис. 1).

ПРИМЕЧАНИЕ. Номинальный размер может быть целым числом или десятичной дробью. Пример: 32; 15; 8,75; 0,75; и т.д.

4.3.2 действительный размер: размер детали, полученный при измерении.

4.3.2.1 действительный локальный размер: любое расстояние в любом сечении детали, т.е. размер, измеренный между любыми двумя противоположными точками.

4.3.3 предельные размеры: два предельных допустимых размера элемента детали, между которыми должен находиться действительный размер; предельные размеры включают сами себя.

4.3.3.1 наибольший предельный размер: самый большой допустимый размер элемента (см. рис. 1).

4.3.3.2 наименьший предельный размер: самый маленький допустимый размер детали (см. рис. 1).

4.4 система допусков: систематизированная совокупность стандартных допусков и отклонений.

4.5 нулевая линия: в графическом изображении допусков и посадок, прямая линия, представляющая номинальный размер, начиная с которой изображаются отклонения (см. рис. 1).

Условно, когда нулевая линия проведена горизонтально, положительные отклонения находятся выше, а отрицательные отклонения - ниже (см. рис. 2).

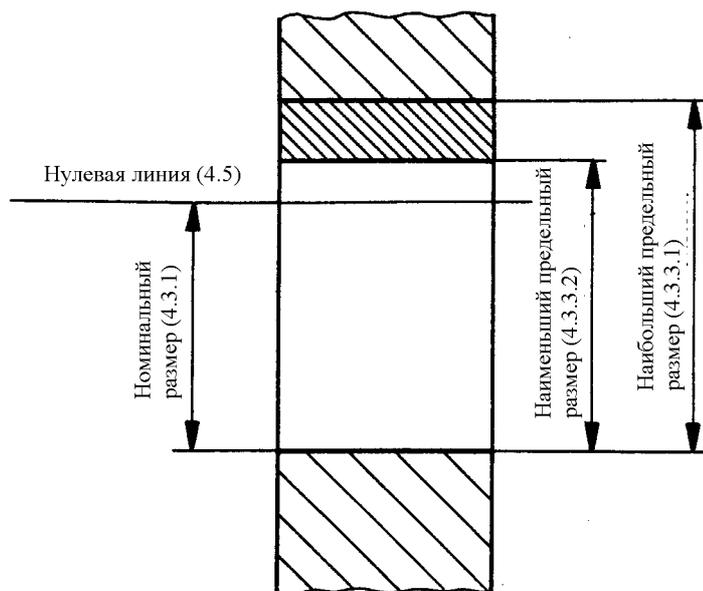


Рис. 1. Номинальный размер, наибольший предельный размер и наименьший предельный размер

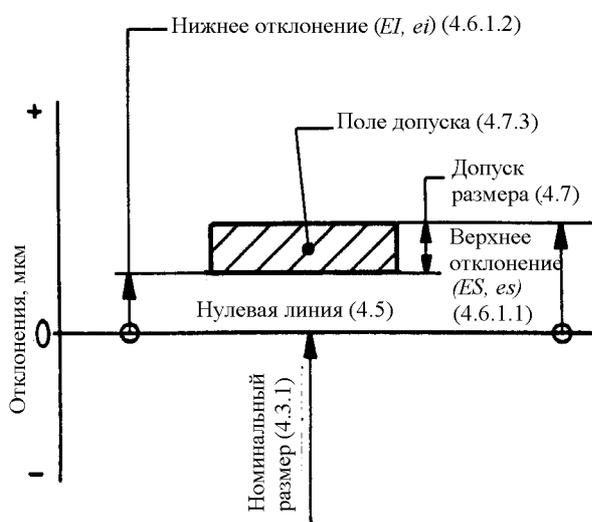


Рис. 2. Условное изображение поля допуска

4.6 отклонение: алгебраическая разность между каким-либо размером (действительным, наибольшим предельным и т.д.) и соответствующим номинальным размером.

ПРИМЕЧАНИЕ. Условные обозначения отклонений указаны строчными буквами (*es*, *ei*) для валов и прописными буквами (*ES*, *EI*) для отверстий (см. рис. 2).

4.6.1 предельные отклонения: верхнее и нижнее отклонение.

4.6.1.1 верхнее отклонение (*ES*, *es*): алгебраическая разность между наибольшим предельным размером и соответствующим номинальным размером (см. рис.. 2).

4.6.1.2 нижнее отклонение (*EI*, *ei*): алгебраическая разность между наименьшим предельным размером и соответствующим номинальным размером (см. рис. 2).

4.6.2 основное отклонение: в настоящей системе то из отклонений, которое определяет расположение поля допуска по отношению к нулевой линии (см. рис. 2).

ПРИМЕЧАНИЕ. Это может быть либо верхнее отклонение, либо нижнее отклонение, но условно выбирают то, которое ближе к нулевой линии.

4.7 допуск размера: разница между наибольшим предельным и наименьшим предельным размером (т.е. разница между верхним и нижним отклонением).

ПРИМЕЧАНИЕ. Допуск - это абсолютное значение, не выделенное знаком.

4.7.1 стандартный допуск (IT): в настоящей системе допусков и посадок - любой из допусков этой системы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Условное обозначение IT обозначает "International Tolerance" /международный допуск

4.7.2 класс стандартного допуска: в настоящей системе допусков и посадок - совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одной и той же степени точности для всех номинальных размеров, например, IT7.

4.7.3 поле допуска: в графическом изображении допусков - поле, заключенное между двумя линиями, изображающими наибольший предельный и наименьший

предельный размеры, определяемое величиной допуска и его расположением по отношению к нулевой линии (см. рис. 2).

4.7.4 класс допуска: термин, оценивающий совокупность основного отклонения и определенного качества допуска, например, h9, D13 и т.д.

4.7.5 единица допуска (i , I): в настоящей системе допусков и посадок - единица, функция номинального размера, которая служит для определения стандартных допусков системы.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1 Единица допуска i применяется к номинальным размерам ниже или равным 500 мм.

2 Единица допуска I применяется к номинальным размерам выше 500 мм.

4.8 зазор: разница между размерами перед сборкой отверстия и вала, когда эта разница положительная, т.е. когда диаметр вала меньше диаметра отверстия (см. рис. 3).

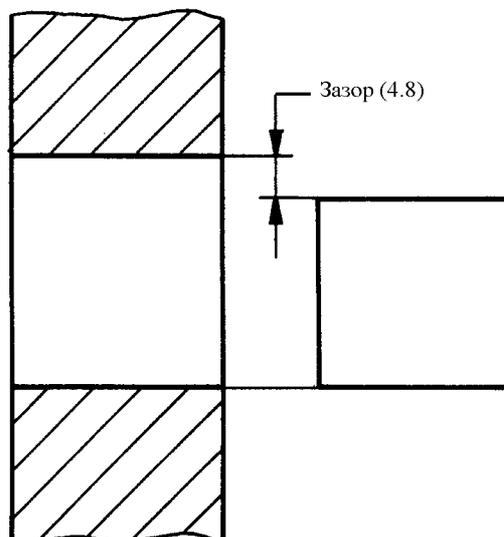


Рис. 3. Зазор

4.8.1 наименьший зазор: при посадке с зазором - положительная разница между наименьшим предельным размером отверстия и наибольшим предельным размером вала (см. рис. 4)

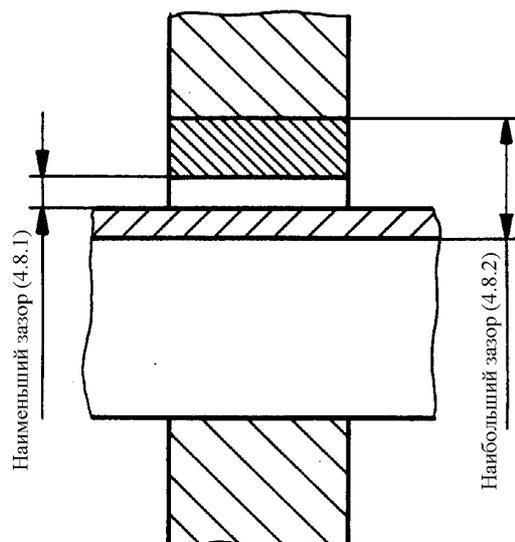


Рис. 4. Посадка с зазором

4.8.2 наибольший зазор: при посадке с зазором или при переходной посадке - положительная разница между наибольшим предельным размером отверстия и наименьшим предельным размером вала (см. рис. 4 и 5).

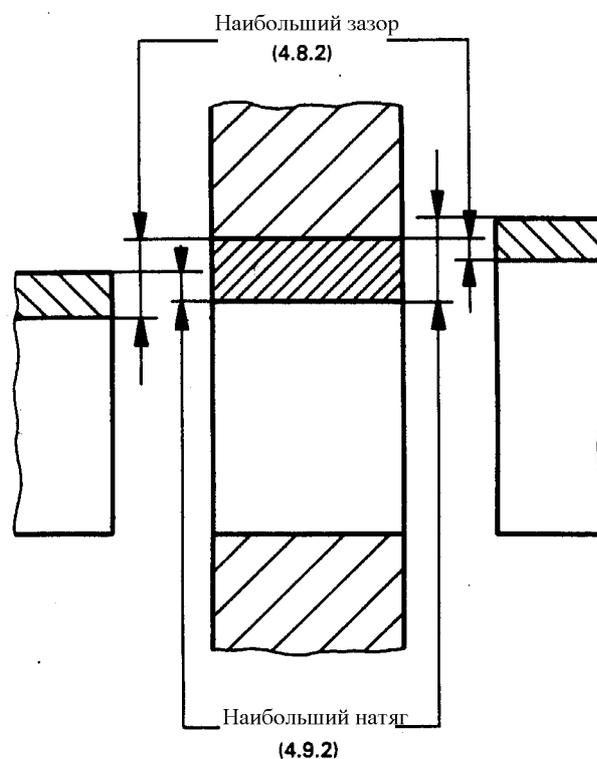


Рис. 5. Переходная посадка

4.9 натяг: абсолютное значение разницы между размерами отверстия и вала перед сборкой, когда эта разница отрицательная, т.е. когда диаметр вала больше диаметра отверстия (см. черт. 6).

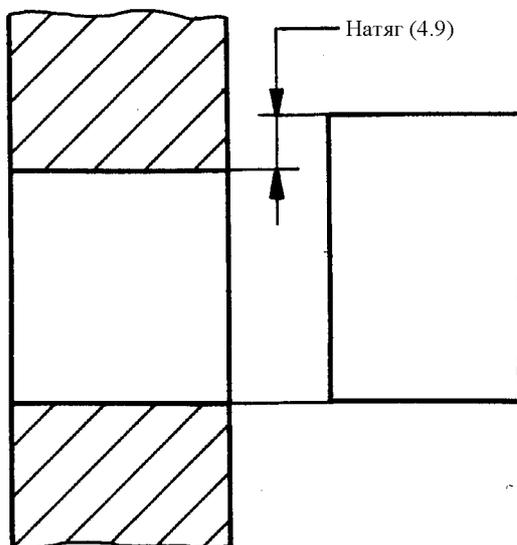


Рис. 6. Натяг

4.9.1 наименьший натяг: при посадке с натягом - отрицательная разница между наибольшим предельным размером отверстия и наименьшим предельным отверстием вала, перед сборкой (см. рис. 7).

4.9.2 наибольший натяг: при посадке с натягом или при переходной посадке - отрицательная разница между наименьшим предельным размером отверстия и наибольшим предельным размером вала, перед сборкой (см. рис. 5 и 7).

4.10 посадка: соотношение, возникающее в результате разницы перед сборкой между размерами двух элементов (отверстие и вал), предназначенных для монтажа.

ПРИМЕЧАНИЕ. Две сопрягаемые детали имеют один общий номинальный размер.

4.10.1 посадка с зазором: посадка, всегда обеспечивающая зазор между отверстием и валом после сборки, т.е. посадка, при которой наименьший предельный размер отверстия больше или, в предельном случае, равен наибольшему предельному размеру вала (см. рис. 8).

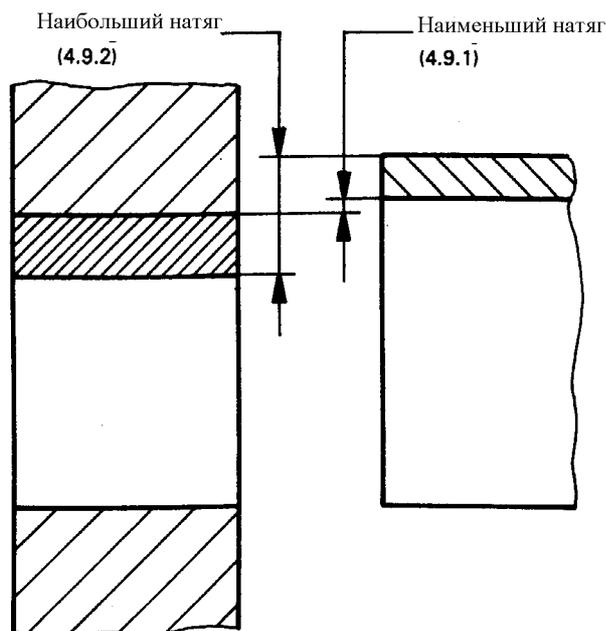


Рис. 7. Посадка с натягом

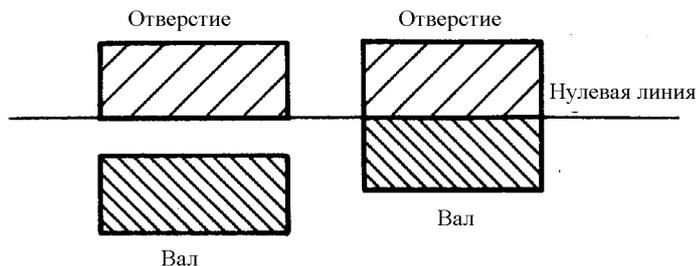


Рис. 8. Схематическое изображение посадки с зазором

4.10.2 посадка с натягом: посадка, всегда обеспечивающая натяг между отверстием и валом, после сборки, т.е. посадка, при которой наибольший предельный размер отверстия меньше или, в предельном случае, равен наименьшему предельному размеру вала (см. рис. 9)

4.10.3 переходная посадка: посадка, обеспечивающая после сборки иногда зазор или натяг, в зависимости от действительных размеров отверстий и валов, т.е. поля допуска отверстия и вала накладываются полностью или частично (см. рис. 10).

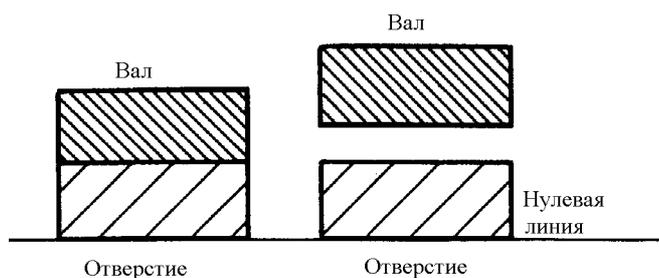


Рис. 9. Схематическое изображение посадки с натягом

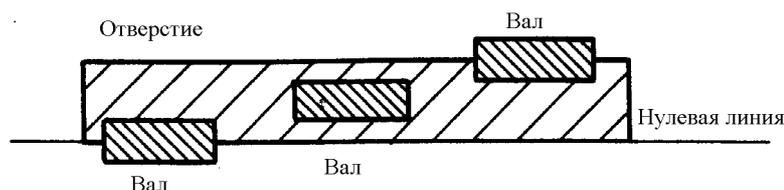


Рис. 10. Схематическое изображение переходной посадки

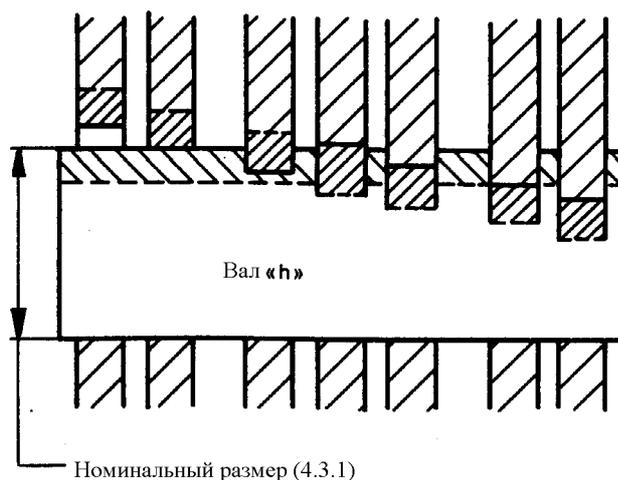
4.10.4 допуск посадки: арифметическая сумма допусков двух сопрягаемых деталей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допуск посадки - это абсолютное значение без знака.

4.11 система посадок: систематизированная совокупность посадок между валами и отверстиями в системе допусков.

4.11.1 система посадок “основной вал”: Систематизированная совокупность посадок, в которой различные зазоры и требуемые натяги получаются сочетанием отверстий различных классов допусков с валами одного класса допуска.

В системе ИСО, систематизированная совокупность посадок, в которой наибольший предельный размер вала равен номинальному размеру, т.е. верхнее отклонение равно нулю (см. рис. 11)



ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Непрерывные горизонтальные линии изображают основные отклонения отверстий и валов.
2. Прерывистые линии изображают другие пределы и указывают возможности различных сочетаний отверстий и валов согласно их классу допусков (например, G7/h4, H6/h4, M5/h4).

Рис. 11. Система посадок «основной вал»

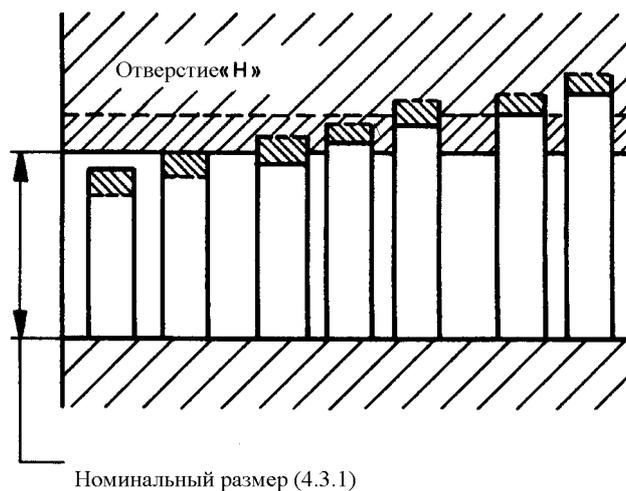
4.11.2 система посадок «основное отверстие»: систематизированная совокупность посадок, в которой различные зазоры или требуемые натяги получаются соединением валов различных классов допусков с отверстиями одного класса допуска.

В системе ИСО, систематизированная совокупность посадок, в которой наименьший предельный размер отверстия равен номинальному размеру, т.е. нижнее отклонение равно нулю (см. рис. 12).

4.12 проходной предел размера (MML): Наименование применено к тому из двух предельных размеров, которое соответствует максимуму материала детали, т.е.

- наибольший предельный размер /верхний/ для наружного элемента /вал/,
- наименьший предельный размер (нижний) для внутреннего элемента (отверстие).

ПРИМЕЧАНИЕ. Ранее называемый «ПРОХОДНОЙ».



ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Горизонтальные непрерывные линии представляют основные отклонения отверстий или валов.
2. Прерывистые линии изображают другие пределы и указывают возможность различных сочетаний отверстий и валов согласно их классу допуска (например, H6/h6, H6/js5, H6/p4).

Рис. 12. Система посадок “основное отверстие”

4.13 непроходной предел размера (LMC): Наименование применено к тому из двух предельных размеров, которое соответствует минимуму материала детали, т.е.

- наименьший предельный размер (нижний) для наружного элемента (вал),
- наибольший предельный размер (верхний) для внутреннего элемента (отверстие)

ПРИМЕЧАНИЕ. Ранее называемый “НЕПРОХОДНОЙ”.

5 Условные обозначения, обозначение и интерпретация допусков, отклонений и посадок

5.1 Условные обозначения

5.1.1 Стандартные классы допусков

Стандартные классы допусков обозначаются буквами IT с последующим числом, например, IT7. Когда допуск связан с одной или несколькими буквами,

представляющими основное отклонение чтобы представить поле допуска, буквы IT опускают, например, h7.

ПРИМЕЧАНИЕ. Система ИСО предусматривает всего 20 стандартных квалитетов: 18 (IT1-IT18) - общего пользования представлены в основной части стандарта; 2 класса (IT0 и IT01) - не являются классами общего пользования и указаны в приложении А для информации.

5.1.2 Отклонения

5.1.2.1 Расположение поля допусков

Расположение поля допуска по отношению к нулевой линии, которая является функцией номинального размера, обозначается одной или несколькими прописными буквами для отверстий (A...ZC) и одной или несколькими строчными буквами для валов (a...zc) (см. рис. 13 и 14).

ПРИМЕЧАНИЕ. Для избежания путаницы не используются следующие буквы:

I, i; L, l; O, o; Q, q; W, w.

5.1.2.2 Верхние отклонения

Верхние отклонения обозначаются буквами *ES* для отверстий и *es* для валов.

5.1.2.3 Нижние отклонения

Нижние отклонения обозначаются буквами *EI* для отверстий и *ei* для валов.

5.2 Обозначение

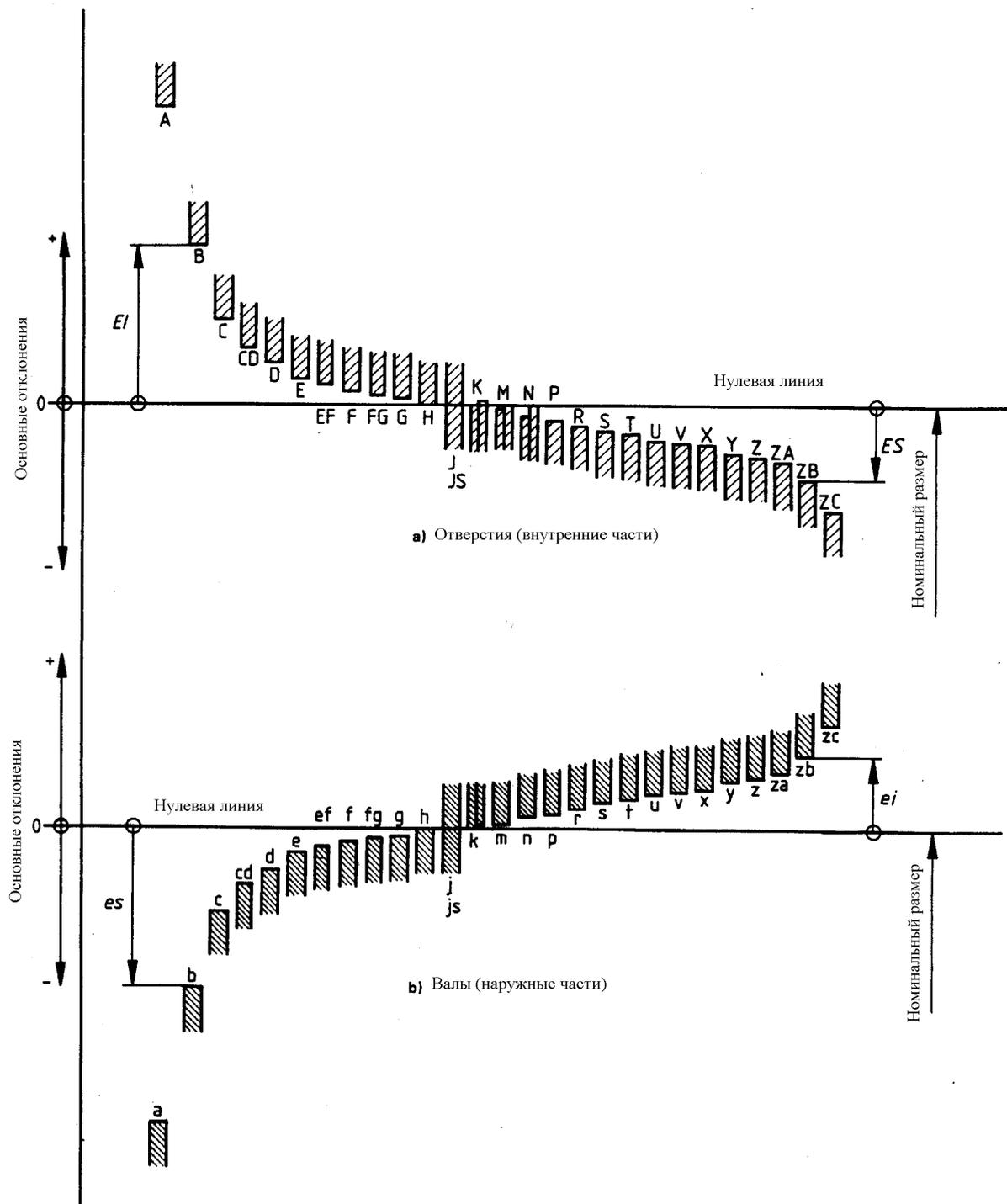
5.2.1 Класс допуска

Класс допуска должен обозначаться одной или несколькими буквами, изображающими основное отклонение с последующим числом, представляющим стандартный класс допуска.

Примеры:

H7 (отверстия)

h7 (валы)



ПРИМЕЧАНИЯ

- 1 Условно, основное отклонение это то, которое определяет предел, наиболее близкий к нулевой линии.
- 2 Подробности, касающиеся основных отклонений Jj, K/k, M/m и N/n, изображены на рис. 14.

Рис 13.Схематическое изображение расположений основных отклонений

5.2.2 Размер с допуском

Размер с допуском должен быть обозначен номинальным размером с последующим условным обозначением требуемого поля допуска или с указанными отклонениями.

Примеры:

32H7;

80js15;

100g6;

$100_{-0,034}^{-0,012}$

ВНИМАНИЕ. Чтобы различить валы и отверстия при передаче информации на материалах с предельными зазорами типа телекс, обозначению должны предшествовать буквы:

- H или h для отверстий;

- S или s для валов.

Примеры:

50H5 становится H50H5 или h50h5

50h6 становится .S50H6 или s50h6.

Этот метод обозначения не используется на чертежах.

5.2.3 Посадка

Требование посадки между двумя сопрягаемыми деталями должно обозначаться

а) общим номинальным размером;

б) условным обозначением класса допуска отверстия;

с) условным обозначением класса допуска вала.

Примеры:

52H7/g6 или $52 \frac{H7}{g6}$

ВНИМАНИЕ. Чтобы различить валы и отверстия при передаче информации о материалах с предельными зазорами типа телекс, обозначению должны предшествовать буквы:

- H или h. для отверстий;
- S или s для валов;
- и должен быть повторен номинальный размер.

Примеры:

52H7/g6 становится H52H7/S52G6 или h52h7/s52g6

Этот метод обозначения не используется на чертежах.

5.3 Интерпретация размера с допуском

5.3.1 Указание допуска согласно ИСО 8015

Допуски деталей, изготавливаемых в соответствии с чертежами, выполненными с указаниями “**Допуски ИСО 8015**” должны быть интерпретированы таким образом, как это указано в 5.3.1.1 и 5.3.1.2.

5.3.1.1 Допуски на линейные размеры

Допуск на линейный размер позволяет установить только локальные действительные размеры элемента детали (измерение в двух точках), но не отклонение формы (например, отклонения от круглости или прямолинейности цилиндрического элемента детали или отклонение от плоскостности параллельных поверхностей). Тем более он не позволяет установить геометрические внутренние соотношения между различными элементами деталями (для получения более широкой информации см. ИСО/Р 1938 и ИСО 8015

5.3.1.2 Требования к внешней границе формы (огibaющей)

Простые элементы, цилиндрические или образованные двумя параллельными поверхностями, осуществляющие посадку между соединяемыми деталями, указываются на чертеже условным обозначением \textcircled{E} , которое добавляется к размеру и допуску. Это условное обозначение указывает взаимную зависимость между размерами и формой, и означает, что внешняя граница (огibaющая)

совершенной формы элемента, находящегося в пределах максимума материала, не должна быть превышена. (Для получения более широкой информации см. ИСО/Р 1938 и ИСО 8015.)

ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые национальные стандарты (на которые следует делать ссылки на чертеже) оговаривают, что для простых элементов требуемая внешняя граница формы является стандартом, и она не должна уточняться на чертеже отдельно.

5.3.2 Указание допуска, не соответствующего ИСО 8015

Допуски деталей, изготовленных по чертежам, не имеющим указаний “Допуски ИСО 8015”, должны интерпретироваться, на предписанной протяженности следующим образом:

а) Отверстия

Диаметр наиболее крупного мнимого идеального цилиндра, который может быть вписан в отверстие, контактируя только с микронеровностями поверхности, не должен быть меньше предельного размера, соответствующего максимуму материала. Ни в одном месте отверстия, наибольший диаметр не должен быть выше размера, соответствующего минимуму материала.

б) Валы

Диаметр наименьшего мнимого идеального цилиндра, который может быть описан вокруг вала, контактируя только с микронеровностями поверхности, не должен превышать предела максимума материала. Ни в одном месте вала, наименьший диаметр не должен быть ниже предела минимума материала.

Вышеприведенная интерпретация означает, что если какая-либо деталь находится на своем максимуме материала повсюду, она должна быть совершенно круглой и прямой и, следовательно, образует идеальный цилиндр.

За исключением противоположных указаний и учитывая изложенное ранее, отклонения от идеальной цилиндричности могут достигать в сумме установленный диаметральной допуск. Более обширная информация представлена в ИСО/Р 1938.

ПРИМЕЧАНИЕ. В некоторых особых случаях наибольшие отклонения формы, принятые в представленных интерпретациях а) и б), могут оказаться слишком большими, чтобы обеспечить возможность хорошего функционирования соединяемых деталей. В этом случае должны быть указаны отдельные допуски на форму, например, отдельные допуски на круглость и/или на прямолинейность (см. ИСО 1101).

6 Графическое изображение

Основные термины и определения, приведенные в 4 главе, иллюстрируются на рис. 15.

На практике для упрощения используется схематическая диаграмма, изображенная на рис. 16. На этой диаграмме ось детали, которая не представлена, условно всегда располагается в нижней части схемы.

В рассматриваемом примере два отклонения, для отверстия - отклонения с плюсом, а отклонения для вала - отклонения с минусом.

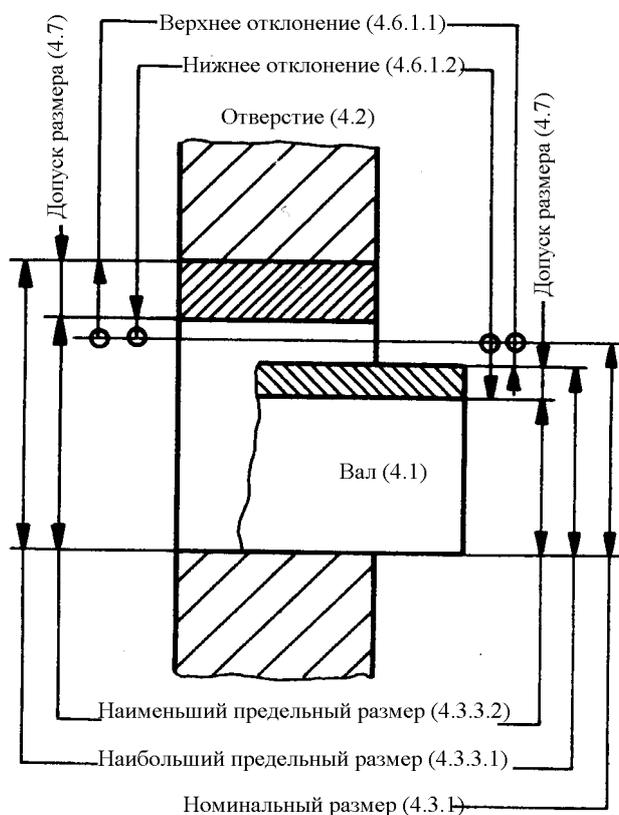


Рис. 15. Графическое изображение

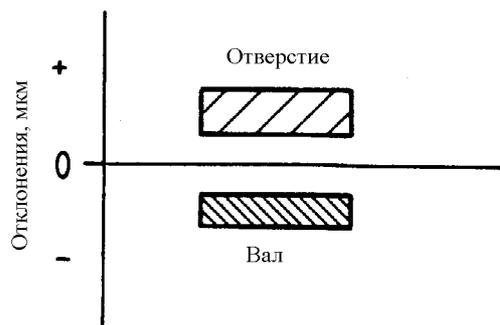


Рис. 16. Упрощенное изображение

7 Стандартная температура измерений

Температура, при которой точно определяются размеры в системе допусков и посадок ИСО составляет 20°C (см. ИСО 1).

8 Стандартные допуски для номинальных размеров ниже или равных 3150 мм

8.1 Основы системы

Основы расчета стандартных допусков приведены в приложении А.

8.2 Значения стандартных классов допусков (IT)

Значения стандартных классов допусков от IT1 до IT18 представлены в табл. 1. Эти значения считаются достоверными в случае применения системы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Значения стандартных классов допусков IT0 и IT01 приведены в приложении А.

9 Основные отклонения для номинальных размеров ниже или равных 3150 мм

9.1 Основные отклонения валов

[за исключением отклонения js (см. 9.3)]

Основные отклонения валов и их знак (+ или -) указаны на рис. 17. Значения основных отклонений приведены в табл. 2.

Верхние (es) и нижние (ei) отклонения рассчитаны в зависимости от основного отклонения и стандартного класса допусков (IT), как это указано на рис. 17.

9.2 Основные отклонения отверстий

[за исключением JS (см. 9.3)]

Основные отклонения отверстий и их знак (+ или -) указаны на рис. 18. Значения основных отклонений приведены в табл. 3.

Верхние (ES) и нижние (ES) рассчитаны в зависимости от основного отклонения и стандартного класса допусков (ES), как это указано на рис. 18.

9.3 Основные отклонения js и JS

Основные сведения, приведенные в 9.1 и 9.2, не применимы к основным отклонениям js и JS, которые соответствуют симметричному распределению стандартного класса допусков с двух сторон от нулевой линии.

Так, для js:

$$es = ei = \frac{IT}{2}$$

и для JS:

$$ES = EI = \frac{IT}{2}$$

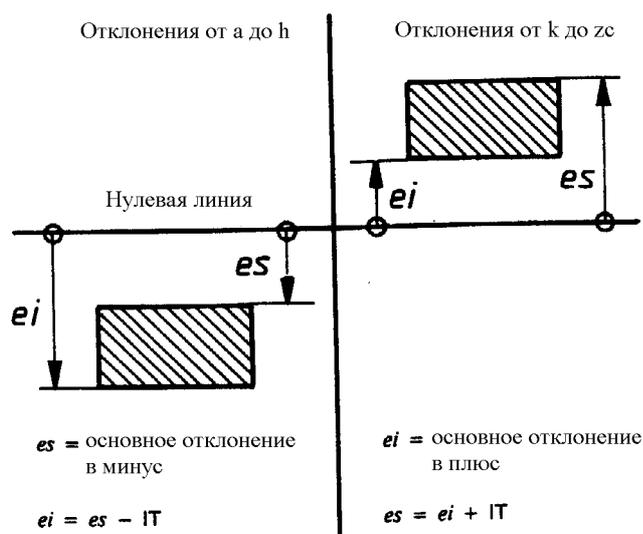


Рис. 17. Отклонения валов

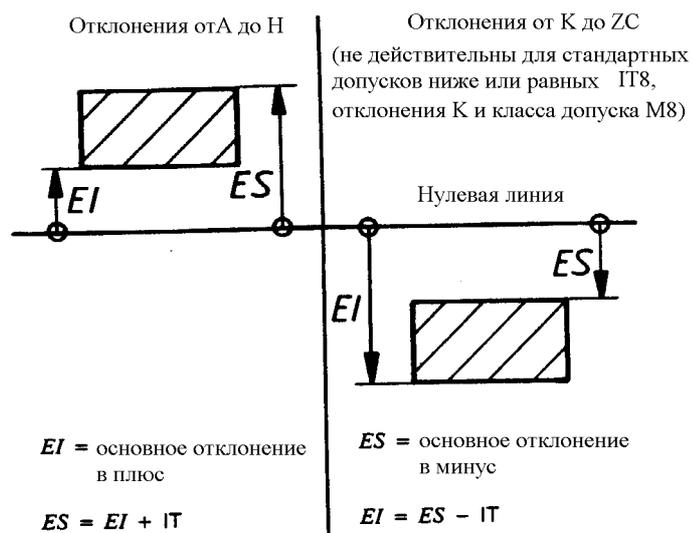


Рис. 18. Отклонения отверстий

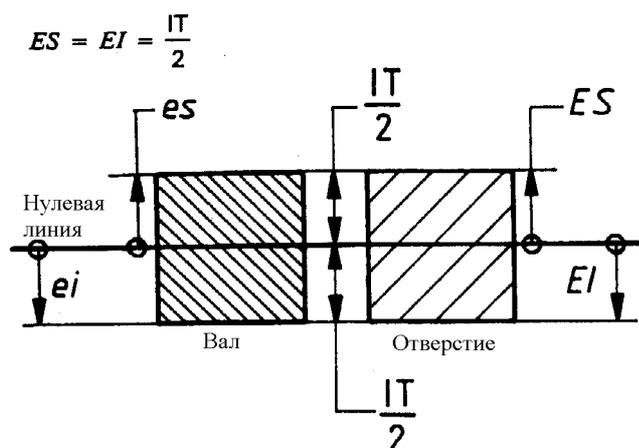


Рис. 19. Отклонения js, JS

9.4 Основные отклонения j и J

Приведенные в 9.1 - 9.3 данные не применяются к основным отклонениям j и J, которые, в основном, являются асимметричными распределениями стандартных классов допусков с двух сторон от нулевой линии (см. ИСО 286-2, табл. 8 и 24).

Таблица 1. Численные значения стандартных классов допусков IT для номинальных размеров ниже или равных 3150 мм

Номинальный размер мм		Стандартные классы допусков																	
		IT1 ²⁾	IT2 ²⁾	IT3 ²⁾	IT4 ²⁾	IT5 ²⁾	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14 ³⁾	IT15 ³⁾	IT16 ³⁾	IT17 ³⁾	IT18 ³⁾
Выше	До и включая	Допуски																	
		мкм									мм								
—	3 ³⁾	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0,1	0,14	0,25	0,4	0,60	1	1,4
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	0,12	0,18	0,3	0,48	0,75	1,2	1,8
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	0,15	0,22	0,36	0,58	0,9	1,5	2,2
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0,18	0,27	0,43	0,7	1,1	1,8	2,7
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0,25	0,39	0,62	1	1,6	2,5	3,9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0,3	0,46	0,74	1,2	1,9	3	4,6
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0,35	0,54	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0,4	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0,63	0,97	1,55	2,5	4	6,3	9,7
500	630 ²⁾	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	0,7	1,1	1,75	2,8	4,4	7	11
630	800 ²⁾	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0,8	1,25	2	3,2	5	8	12,5
800	1000 ²⁾	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0,9	1,4	2,3	3,6	5,6	9	14
1000	1250 ²⁾	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660	1,05	1,65	2,6	4,2	6,6	10,5	16,5
1250	1600 ²⁾	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780	1,25	1,95	3,1	5	7,8	12,5	19,5
1600	2000 ²⁾	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	1,5	2,3	3,7	6	9,2	15	23
2000	2500 ²⁾	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1100	1,75	2,8	4,4	7	11	17,5	28
2500	3150 ²⁾	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1350	2,1	3,3	5,4	8,6	13,5	21	33

1) Значения стандартных классов IT01 и IT0, соответствующие номинальным размерам ниже или равным 500 мм представлены в приложении А, табл. 5

2) Для номинальных размеров выше 500 мм значения стандартных классов допусков IT1 - IT5 (включая) приведены на экспериментальном основании.

3) Стандартные классы допусков IT14 - IT18 (включая) не должны использоваться для номинальных размеров ниже или равных 1 мм.

Таблица 2.* Численные

Номинальный размер мм		Верхнее отклонение e_s												Значения основных			
		Все качества допусков													IT5 и IT6	IT7	IT8
выше	до и включая	a 1)	b 1)	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js 2)	j			
—	3 1)	- 270	- 140	- 60	- 34	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	- 2	0	Отклонение = $\pm \frac{IT_n}{2}$, где n значение IT	- 2	- 4	- 6	
3	6	- 270	- 140	- 70	- 46	- 30	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	0		- 2	- 4		
6	10	- 280	- 150	- 80	- 56	- 40	- 25	- 18	- 13	- 8	- 5	0		- 2	- 5		
10	14	- 290	- 150	- 95		- 50	- 32		- 16		- 6	0			- 3	- 6	
14	18																
18	24	- 300	- 160	- 110		- 65	- 40		- 20		- 7	0			- 4	- 8	
24	30																
30	40	- 310	- 170	- 120		- 80	- 50		- 25		- 9	0			- 5	- 10	
40	50	- 320	- 180	- 130													
50	65	- 340	- 190	- 140		- 100	- 60		- 30		- 10	0			- 7	- 12	
65	80	- 360	- 200	- 150													
80	100	- 380	- 220	- 170		- 120	- 72		- 36		- 12	0			- 9	- 15	
100	120	- 410	- 240	- 180													
120	140	- 460	- 260	- 200		- 145	- 85		- 43		- 14	0			- 11	- 18	
140	160	- 520	- 280	- 210													
160	180	- 580	- 310	- 230		- 170	- 100		- 50		- 15	0			- 13	- 21	
180	200	- 660	- 340	- 240													
200	225	- 740	- 380	- 260		- 190	- 110		- 56		- 17	0			- 16	- 26	
225	250	- 820	- 420	- 280													
250	280	- 920	- 480	- 300		- 210	- 125		- 62		- 18	0			- 18	- 28	
280	315	- 1 050	- 540	- 330													
315	355	- 1 200	- 600	- 360		- 230	- 135		- 68		- 20	0			- 20	- 32	
355	400	- 1 350	- 680	- 400													
400	450	- 1 500	- 760	- 440		- 260	- 145		- 76		- 22	0					
450	500	- 1 650	- 840	- 480													
500	560					- 290	- 160		- 80		- 24	0					
560	630																
630	710					- 320	- 170		- 86		- 26	0					
710	800																
800	900					- 350	- 195		- 98		- 28	0					
900	1 000																
1 000	1 120					- 390	- 220		- 110		- 30	0					
1 120	1 250																
1 250	1 400					- 430	- 240		- 120		- 32	0					
1 400	1 600																
1 600	1 800					- 480	- 260		- 130		- 34	0					
1 800	2 000																
2 000	2 240					- 520	- 290		- 145		- 38	0					
2 240	2 500																
2 500	2 800																
2 800	3 150																

1) Основные отклонения A и B не должны быть использованы для номинальных размеров ниже или равных 1 мм.

2) Для полей допусков JS7 - JS11, если значение n для IT является нечетным, его округляют до первого меньшего четного числа так, чтобы полученное отклонение или $\pm \frac{IT_n}{2}$ могло бы быть выражено целым числом в мкм.

* Таблица дана на двух страницах в разворот.

ОСНОВНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ ВАЛОВ

Значения основных отклонений в мкм

отклонений		Нижнее отклонение <i>es</i>																	
IT4 до IT7	До IT3 (включая) и выше IT7	Все качества допусков																	
		k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc			
0	0	+ 2	+ 4	+ 6	+ 10	+ 14		+ 18		+ 20		+ 26	+ 32	+ 40	+ 60				
+1	0	+ 4	+ 8	+ 12	+ 15	+ 19		+ 23		+ 28		+ 35	+ 42	+ 50	+ 80				
+1	0	+ 6	+ 10	+ 15	+ 19	+ 23		+ 28		+ 34		+ 42	+ 52	+ 67	+ 97				
+1	0	+ 7	+ 12	+ 18	+ 23	+ 28		+ 33		+ 40		+ 50	+ 64	+ 90	+ 130				
									+ 39	+ 45		+ 60	+ 77	+ 108	+ 150				
+2	0	+ 8	+ 15	+ 22	+ 28	+ 35		+ 41	+ 47	+ 54	+ 63	+ 73	+ 98	+ 136	+ 188				
									+ 48	+ 60	+ 68	+ 80	+ 94	+ 112	+ 148	+ 200	+ 274		
+2	0	+ 9	+ 17	+ 26	+ 34	+ 43		+ 48	+ 60	+ 68	+ 80	+ 94	+ 112	+ 148	+ 200	+ 274			
									+ 54	+ 70	+ 81	+ 97	+ 114	+ 136	+ 180	+ 242	+ 325		
+2	0	+11	+ 20	+ 32	+ 41	+ 53	+ 66	+ 87	+102	+122	+ 144	+ 172	+ 226	+ 300	+ 405				
									+ 43	+ 59	+ 75	+ 102	+120	+146	+ 174	+ 210	+ 274	+ 360	+ 480
+3	0	+13	+ 23	+ 37	+ 51	+ 71	+ 91	+ 124	+146	+178	+ 214	+ 258	+ 335	+ 445	+ 585				
									+ 54	+ 79	+ 104	+ 144	+172	+210	+ 254	+ 310	+ 400	+ 525	+ 690
+3	0	+15	+ 27	+ 43	+ 63	+ 92	+ 122	+ 170	+202	+248	+ 300	+ 365	+ 470	+ 620	+ 800				
									+ 65	+ 100	+ 134	+ 190	+228	+280	+ 340	+ 415	+ 535	+ 700	+ 900
									+ 68	+ 108	+ 146	+ 210	+252	+310	+ 380	+ 465	+ 600	+ 780	+1 000
+4	0	+17	+ 31	+ 50	+ 77	+ 122	+ 166	+ 236	+284	+350	+ 425	+ 520	+ 670	+ 880	+1 150				
									+ 80	+ 130	+ 180	+ 258	+310	+385	+ 470	+ 575	+ 740	+ 960	+1 250
									+ 84	+ 140	+ 196	+ 284	+340	+425	+ 520	+ 640	+ 820	+1 050	+1 350
+4	0	+20	+ 34	+ 56	+ 94	+ 158	+ 218	+ 315	+385	+475	+ 580	+ 710	+ 920	+1 200	+1 550				
									+ 98	+ 170	+ 240	+ 350	+425	+525	+ 650	+ 790	+1 000	+1 300	+1 700
+4	0	+21	+ 37	+ 62	+108	+ 190	+ 268	+ 390	+475	+590	+ 730	+ 900	+1 150	+1 500	+1 900				
									+114	+ 208	+ 294	+ 435	+530	+660	+ 820	+1 000	+1 300	+1 650	+2 100
+5	0	+23	+ 40	+ 68	+126	+ 232	+ 330	+ 490	+595	+740	+ 920	+1 100	+1 450	+1 850	+2 400				
									+132	+ 252	+ 360	+ 540	+660	+820	+1 000	+1 250	+1 600	+2 100	+2 600
0	0	+26	+ 44	+ 78	+150	+ 280	+ 400	+ 600											
									+155	+ 310	+ 450	+ 660							
0	0	+30	+ 50	+ 88	+175	+ 340	+ 500	+ 740											
									+185	+ 380	+ 560	+ 840							
0	0	+34	+ 56	+100	+210	+ 430	+ 620	+ 940											
									+220	+ 470	+ 680	+1 050							
0	0	+40	+ 66	+120	+250	+ 520	+ 780	+1 150											
									+260	+ 580	+ 840	+1 300							
0	0	+48	+ 78	+140	+300	+ 640	+ 960	+1 450											
									+330	+ 720	+1 050	+1 600							
0	0	+58	+ 92	+170	+370	+ 820	+1 200	+1 850											
									+400	+ 920	+1 350	+2 000							
0	0	+68	+110	+195	+440	+1 000	+1 500	+2 300											
									+460	+1 100	+1 650	+2 500							
0	0	+76	+135	+240	+550	+1 250	+1 900	+2 900											
									+580	+1 400	+2 100	+3 200							

Таблица 3.* Численные значения

Номинальный размер		Нижнее отклонение <i>ES</i>											Значения основных								
		Все классы допусков											IT6	IT7	IT8	До IT8 (включая)	Выше IT8	До IT8 (включая)	Выше IT8		
мм	выше и включая	A 1)	B 1)	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H	JS 2)	J			K 3)		M 3) 4)		
		-	3 1) 5)	+ 270	+ 140	+ 60	+ 34	+ 20	+ 14	+ 10	+ 6	+ 4	+ 2	0	Отклонение = $\pm \frac{IT_n}{2}$, где <i>n</i> - значение IT	+ 2	+ 4	+ 6	0	0	- 2
3	6	+ 270	+ 140	+ 70	+ 46	+ 30	+ 20	+ 14	+ 10	+ 6	+ 4	0	+ 5	+ 6		+ 10	- 1 + Δ		- 4 + Δ	- 4	
6	10	+ 280	+ 150	+ 80	+ 56	+ 40	+ 25	+ 18	+ 13	+ 8	+ 5	0	+ 5	+ 8		+ 12	- 1 + Δ		- 6 + Δ	- 6	
10	14	+ 290	+ 150	+ 95		+ 50	+ 32		+ 16		+ 6	0		+ 6		+ 10	+ 15	- 1 + Δ		- 7 + Δ	- 7
14	18																				
18	24	+ 300	+ 160	+ 110		+ 65	+ 40		+ 20		+ 7	0		+ 8		+ 12	+ 20	- 2 + Δ		- 8 + Δ	- 8
24	30																				
30	40	+ 310	+ 170	+ 120		+ 80	+ 50		+ 25		+ 9	0		+ 10		+ 14	+ 24	- 2 + Δ		- 9 + Δ	- 9
40	50	+ 320	+ 180	+ 130																	
50	65	+ 340	+ 190	+ 140		+ 100	+ 60		+ 30		+ 10	0		+ 13		+ 18	+ 28	- 2 + Δ		- 11 + Δ	- 11
65	80	+ 360	+ 200	+ 150																	
80	100	+ 380	+ 220	+ 170		+ 120	+ 72		+ 36		+ 12	0		+ 16		+ 22	+ 34	- 3 + Δ		- 13 + Δ	- 13
100	120	+ 410	+ 240	+ 180																	
120	140	+ 460	+ 260	+ 200		+ 145	+ 85		+ 43		+ 14	0		+ 18		+ 26	+ 41	- 3 + Δ		- 15 + Δ	- 15
140	160	+ 520	+ 280	+ 210																	
160	180	+ 580	+ 310	+ 230										+ 22		+ 30	+ 47	- 4 + Δ		- 17 + Δ	- 17
180	200	+ 660	+ 340	+ 240																	
200	225	+ 740	+ 380	+ 260		+ 170	+ 100		+ 50		+ 15	0		+ 25		+ 36	+ 55	- 4 + Δ		- 20 + Δ	- 20
225	250	+ 820	+ 420	+ 280																	
250	280	+ 920	+ 480	+ 360		+ 190	+ 110		+ 56		+ 17	0		+ 29		+ 39	+ 60	- 4 + Δ		- 21 + Δ	- 21
280	315	+ 1 050	+ 540	+ 330																	
315	355	+ 1 200	+ 600	+ 360		+ 210	+ 125		+ 62		+ 18	0		+ 33		+ 43	+ 66	- 5 + Δ		- 23 + Δ	- 23
355	400	+ 1 350	+ 680	+ 400																	
400	450	+ 1 500	+ 760	+ 440		+ 230	+ 135		+ 68		+ 20	0									
450	500	+ 1 650	+ 840	+ 480																	
500	560					+ 260	+ 145		+ 76		+ 22	0									- 26
560	630																				
630	710					+ 290	+ 160		+ 80		+ 24	0									- 30
710	800																				
800	900					+ 320	+ 170		+ 86		+ 26	0									- 34
900	1 000																				
1 000	1 120					+ 350	+ 195		+ 98		+ 28	0								- 40	
1 120	1 250																				
1 250	1 400					+ 390	+ 220		+ 110		+ 30	0								- 48	
1 400	1 600																				
1 600	1 800					+ 430	+ 240		+ 120		+ 32	0								- 58	
1 800	2 000																				
2 000	2 240					+ 480	+ 260		+ 130		+ 34	0								- 68	
2 240	2 500																				
2 500	2 800					+ 520	+ 290		+ 145		+ 38	0								- 76	
2 800	3 150																				

- 1) Основные отклонения A и B не должны быть использованы для номинальных размеров ниже или равных 1 мм.
- 2) Для полей допусков JS7 - JS11, если значение *n* для IT является нечетным, его округляют до первого меньшего четного числа так, чтобы полученное отклонение или $\pm \frac{IT_n}{2}$ могло бы быть выражено целым числом в мкм.
- 3) Чтобы определить значения K, M и N стандартных классов до IT8 (включая) и отклонений P-ZC стандартных классов допусков до IT7 (включая), прибавляют значения Δ, приведенные в колонке справа.

* Таблица дана на двух страницах в разворот.

основных отклонений отверстий

Значения основных отклонений в мкм

отклонений		Верхнее отклонение ES														Значения Δ					
до IT8 (включая)	выше IT8	Классы допусков выше IT7														Классы допусков					
N3)5)	P à ZC3)	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8		
- 4	-4	- 6	- 10	- 14		- 18		- 20		- 26	- 32	- 40	- 60	0	0	0	0	0	0		
- 8 + Δ	0	- 12	- 15	- 19		- 23		- 28		- 35	- 42	- 50	- 80	1	1,5	1	3	4	6		
- 10 + Δ	0	- 15	- 19	- 23		- 28		- 34		- 42	- 52	- 67	- 97	1	1,5	2	3	6	7		
- 12 + Δ	0	- 18	- 23	- 28		- 33		- 40		- 50	- 64	- 90	- 130	1	2	3	3	7	9		
- 15 + Δ	0	- 22	- 28	- 35		- 41	- 47	- 54	- 63	- 73	- 98	- 136	- 188	1,5	2	3	4	8	12		
- 17 + Δ	0	- 26	- 34	- 43		- 48	- 60	- 68	- 80	- 94	- 112	- 148	- 200	1,5	3	4	5	9	14		
- 20 + Δ	0	- 32	- 41	- 53	- 66	- 87	- 102	- 122	- 144	- 172	- 226	- 300	- 405	2	3	5	6	11	16		
- 23 + Δ	0	- 37	- 43	- 59	- 75	- 102	- 120	- 146	- 174	- 210	- 274	- 360	- 480	2	4	5	7	13	19		
- 27 + Δ	0	- 43	- 51	- 71	- 91	- 124	- 146	- 178	- 214	- 258	- 335	- 445	- 585	3	4	6	7	15	23		
- 31 + Δ	0	- 50	- 54	- 79	- 104	- 144	- 172	- 210	- 254	- 310	- 400	- 525	- 690	3	4	6	9	17	26		
- 34 + Δ	0	- 56	- 63	- 92	- 122	- 170	- 202	- 248	- 300	- 365	- 470	- 620	- 800	4	4	7	9	20	29		
- 37 + Δ	0	- 62	- 65	- 100	- 134	- 190	- 228	- 280	- 340	- 415	- 535	- 700	- 900	4	5	7	11	21	32		
- 40 + Δ	0	- 68	- 68	- 108	- 146	- 210	- 252	- 310	- 380	- 465	- 600	- 780	- 1 000	5	5	7	13	23	34		
- 44		- 78	- 77	- 122	- 166	- 236	- 284	- 350	- 425	- 520	- 670	- 880	- 1 150								
- 50		- 88	- 80	- 130	- 180	- 258	- 310	- 385	- 470	- 575	- 740	- 960	- 1 250								
- 56		- 100	- 84	- 140	- 196	- 284	- 340	- 425	- 520	- 640	- 820	- 1 050	- 1 350								
- 68		- 120	- 94	- 158	- 218	- 315	- 385	- 475	- 580	- 710	- 920	- 1 200	- 1 550								
- 78		- 140	- 98	- 170	- 240	- 350	- 425	- 525	- 650	- 790	- 1 000	- 1 300	- 1 700								
- 92		- 170	- 108	- 190	- 268	- 390	- 475	- 590	- 730	- 900	- 1 150	- 1 500	- 1 900								
- 110		- 195	- 114	- 208	- 294	- 435	- 530	- 660	- 820	- 1 000	- 1 300	- 1 650	- 2 100								
- 135		- 240	- 128	- 232	- 330	- 490	- 595	- 740	- 920	- 1 100	- 1 450	- 1 850	- 2 400								
		- 280	- 132	- 252	- 360	- 540	- 660	- 820	- 1 000	- 1 250	- 1 600	- 2 100	- 2 800								
		- 310	- 150	- 280	- 400	- 600															
		- 350	- 155	- 310	- 450	- 660															
		- 400	- 175	- 340	- 500	- 740															
		- 450	- 185	- 380	- 560	- 840															
		- 500	- 210	- 430	- 620	- 940															
		- 550	- 220	- 470	- 680	- 1 050															
		- 600	- 250	- 520	- 780	- 1 150															
		- 650	- 260	- 580	- 840	- 1 300															
		- 700	- 300	- 640	- 960	- 1 450															
		- 750	- 330	- 720	- 1 050	- 1 600															
		- 800	- 370	- 820	- 1 200	- 1 850															
		- 850	- 400	- 920	- 1 350	- 2 000															
		- 900	- 440	- 1 000	- 1 500	- 2 300															
		- 950	- 480	- 1 100	- 1 650	- 2 500															
		- 1000	- 550	- 1 250	- 1 900	- 2 900															
		- 1050	- 580	- 1 400	- 2 100	- 3 200															

Те же значения, что и для классов выше IT7 с добавлением Δ

3) (окончание) Пример:

K7 в интервале 18-30 мм: Δ = 8 мкм, следовательно ES = - 2 + 8 = +6 мкм;
ES = -35 + 4 = -31 мкм.

4) Особый случай для класса допуска M6 в интервале от 250 до 315 мм, где ES = -9 мкм (вместо -11 мкм).

5) Основное отклонение N не должно использоваться для номинальных размеров ниже или равных 1 мм в стандартных классах допусков выше IT8.

10 БИБЛИОГРАФИЯ

Следующие международные стандарты по допускам и системам допусков и посадок полезны при применении представленной части ИСО 286:

ИСО 406 *Чертежи технические. Обозначения допусков на линейные и угловые размеры.*

ИСО 1101 *Чертежи технические. Допуски на геометрические параметры. Допуски на форму, ориентацию, расположение и биение. Общие положения, определения, условные обозначения, указания на чертежах.*

ИСО 1829 *Выбор полей допусков общего назначения.*

ИСО 1947 *Система допусков для конических деталей с конусностью $C = 1:3$ до $1:500$ и длиной от 6 до 630 мм.*

ИСО 2692 *Чертежи технические. Допуски на геометрию деталей. Принцип максимума материала.*

ИСО 2768-1 *Основные допуски на размеры без указания допуска. Часть 1. Допуски на линейные и угловые размеры¹⁾.*

ИСО 5166 *Система посадок для конических деталей с конусностью от $C = 1:3$ до $1:500$, длиной от 6 до 630 мм, диаметром до 500 мм.*

¹⁾ В настоящее время находится в стадии проекта. (Частичный пересмотр ИСО 2768:1973).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОСНОВЫ ДОПУСКОВ И ПОСАДОК ПО СИСТЕМЕ ИСО

(Это приложение является составной частью стандарта.)

А.1 Общие положения

Настоящее приложение представляет основы допусков и посадок по системе ИСО. Значения, которые здесь приведены, позволяют, главным образом, рассчитать значения основных отклонений, требуемых в некоторых особых случаях и которые не представлены в таблицах. Настоящее приложение также позволяет лучше понять систему.

Необходимо подчеркнуть еще раз, что значения, представленные в таблицах настоящей части ИСО 286 или ИСО 286-2, для стандартных допусков и основных отклонений, достоверны и должны быть использованы при применении системы.

А.2 Интервалы номинальных размеров

Для упрощения стандартные допуски и основные отклонения рассчитываются не отдельно для каждого номинального размера, а для интервалов номинальных размеров, указанных в табл. 4. Интервалы сгруппированы в основные интервалы и в промежуточные интервалы, последние используются только в некоторых случаях для расчета основных допусков и основных отклонений от *a* до *s* и от *r* до *zc* для валов и от *A* до *C* и от *R* до *ZC* для отверстий.

Значения стандартных допусков и основных отклонений каждого интервала номинальных размеров рассчитаны по среднему геометрическому (*D*) предельных номинальных размеров (*D*₁ и *D*₂) рассматриваемого интервала, или:

$$D = \sqrt{D_1 \times D_2}.$$

В первом интервале номинальных размеров (ниже или равных 3 мм) среднее геометрическое (*D*) рассчитано условно между 1 и 3 мм, или *D* = 1,732 мм.

Таблица 4. Интервалы номинальных размеров

Значения в миллиметрах

а) Номинальные размеры ниже или равные 500 мм			
Основные интервалы		Промежуточные интервалы ¹⁾	
выше	до и включая	выше	до и включая
—	3	без подразделений	
3	6		
6	10		
10	18	10 14	14 18
18	30	18 24	24 30
30	50	30 40	40 50
50	80	50 65	65 80
80	120	80 100	100 120
120	180	120 140 160	140 160 180
180	250	180 200 225	200 225 250
250	315	250 280	280 315
315	400	315 355	355 400
400	500	400 450	450 500

Значения в миллиметрах

б) Номинальные размеры выше 500 мм, но ниже 3150 мм			
Основные интервалы		Промежуточные интервалы ²⁾	
выше	до и включая	выше	до и включая
500	630	500 560	560 630
630	800	630 710	710 800
800	1 000	800 900	900 1 000
1 000	1 250	1 000 1 120	1 120 1 250
1 250	1 600	1 250 1 400	1 400 1 600
1 600	2 000	1 600 1 800	1 800 2 000
2 000	2 500	2 000 2 240	2 240 2 500
2 500	3 150	2 500 2 800	2 800 3 150

1) Эти интервалы используются в некоторых случаях для отклонений от а до с и от г до еz и от А до С и от R до CZ (см. табл. 2 и 3).

2) Эти интервалы используются для отклонений от г до и и от R до U (см. табл. 2 и 3).

А.3 Стандартные классы допусков

А.3.1 Общие положения

Система ИСО допусков и посадок предусматривает в диапазоне номинальных размеров от 0 до 500 мм—20 стандартных классов допусков, обозначенных IT01, ХТО, IT1,IT18, и в диапазоне номинальных размеров от 500 до 3 150 мм (включительно)—18 стандартных классов допусков, обозначенных IT1 - IT18.

Как это изложено в предисловии, основу системы ИСО составляет Бюллетень ИСА 25, который охватывал только номинальные размеры до 500 мм и базировался, главным образом, на промышленном практическом опыте. Система не

была разработана на соответствующей математической основе и представляет собой не связанные и различные формулы для отклонений стандартных классов IT до 500 мм (включительно).

Значения стандартных допусков номинальных размеров выше 500 мм, но ниже или равных 3 150 в дальнейшем были разработаны в экспериментальных целях. Принятие их в промышленности послужило основанием для включения их в систему ИСО.

Следует отметить, что значения стандартных допусков классов IT0 и IT01 не входят в основную часть стандарта, так как они мало используются на практике. Тем не менее, они приведены в табл. 5.

Таблица 5. Численные значения стандартных допусков классов допусков

Номинальный размер		Стандартный квалитет допуска	
мм		IT01	IT0
выше	до и включая	Допуск мкм	
—	3	0,3	0,5
3	6	0,4	0,6
6	10	0,4	0,6
10	18	0,5	0,8
18	30	0,6	1
30	50	0,6	1
50	80	0,8	1,2
80	120	1	1,5
120	180	1,2	2
180	250	2	3
250	315	2,5	4
315	400	3	5
400	500	4	6

А.3.2 Расчет стандартных допусков IT/ номинальных размеров ниже или равных 500 мм

А.3.2.1 Стандартные классы допусков от IT01 до IT4

Значения стандартных допусков, соответствующие классам IT01, IT0 и IT1, рассчитаны по формулам, приведенным в табл. 6. Следует отметить, что для классов IT2, IT3 и IT4 не приведены какие-либо формулы. Значения допусков,

соответствующие этим классам, расположены в определенной геометрической прогрессии между значениями IT1 и IT5.

Таблица 6. Формулы, позволяющие получить стандартные допуски классов IT01, IT0 и IT1 для номинальных размеров ниже или равных 500 мм

Значения в мкм	
Стандартный класс допусков	Формула, где D - среднее геометрическое предельных номинальных размеров интервала в мм
IT01 ¹⁾	$0,3 + 0,008D$
IT0 ¹⁾	$0,5 + 0,012D$
IT1	$0,8 + 0,020D$

1) См. предисловие и А.3.1.

А.3.2.2 Стандартные классы допусков IT5 - IT18

Значения стандартных допусков, соответствующие классам IT5 - IT18 для номинальных размеров ниже или равных 500 мм, определены в зависимости от единицы допуска i .

Эта единица допуска i , в мкм, рассчитана, исходя из следующей формулы:

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + 0,001D,$$

где D - среднее геометрическое крайних номинальных размеров интервала, в мм (см. А.2).

Эта формула была установлена эмпирически на основе многочисленных национальных экспериментальных данных и принимает во внимание, что для одного и того же технологического процесса соотношение между объемом погрешности в производстве и номинальным размером соответствует приблизительно параболической функции.

Значения стандартных допусков рассчитаны в зависимости от единицы допуска i , как это указано в табл. 7.

Следует отметить, что, начиная с IT6, все стандартные допуски получаются умножением на 10 через каждые пять классов. Это правило применимо ко всем

стандартным допускам и может служить для экстраполяции значений классов IT свыше IT18.

Пример,

$$IT20 = IT15 \times 10 = 640i \times 10 = 6400i$$

ПРИМЕЧАНИЕ. Вышеприведенное правило применимо, за исключением IT6, в интервале номинальных размеров от 3 до 6 мм (включительно).

Таблица 7. Формулы, позволяющие получить стандартные допуски классов от IT1 до IT18

Номинальный размер мм		Стандартный класс допусков																	
		IT1 ¹⁾	IT2 ¹⁾	IT3 ¹⁾	IT4 ¹⁾	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
выше	до и включая	Формулы (результат в мкм)																	
—	500	—	—	—	—	7 <i>i</i>	10 <i>i</i>	16 <i>i</i>	25 <i>i</i>	40 <i>i</i>	64 <i>i</i>	100 <i>i</i>	160 <i>i</i>	250 <i>i</i>	400 <i>i</i>	640 <i>i</i>	1000 <i>i</i>	1600 <i>i</i>	2500 <i>i</i>
500	3 150	2 <i>I</i>	2,7 <i>I</i>	3,7 <i>I</i>	5 <i>I</i>	7 <i>I</i>	10 <i>I</i>	16 <i>I</i>	25 <i>I</i>	40 <i>I</i>	64 <i>I</i>	100 <i>I</i>	160 <i>I</i>	250 <i>I</i>	400 <i>I</i>	640 <i>I</i>	1000 <i>I</i>	1600 <i>I</i>	2500 <i>I</i>

1) См. А.3.2.1.

А.3.3 Расчет стандартных допусков (IT) номинальных размеров выше 500 мм. но ниже или равных 3150 мм

Значения стандартных допусков, соответствующие классам IT1 - IT18 определены в зависимости от единицы допуска *I*.

Эта единица допуска *I*, в мкм, рассчитана, исходя из следующей формулы:

$$I = 0,004D + 2,1$$

где *D* - среднее геометрическое крайних номинальных размеров интервала, в мм (см. А.2).

Значения стандартных допусков рассчитаны в зависимости от единицы допуска *I*, как это указано в табл. 7.

Следует отметить, что, начиная от IT6, стандартные допуски получаются умножением на 10 через каждые пять классов. Это правило применимо ко всем стандартным допускам и может служить для экстраполяции значений классов IT свыше IT18.

Пример:

$$IT20 = IT15 \times 10 = 6401 \times 10 = 64001$$

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Формулы стандартных допусков классов IT1 - IT5 приведены предварительно. (Они отсутствуют в рекомендациях ИСО/О 286 : 1962.)
2. Хотя формулы i и I изменяются, непрерывность прогрессии обеспечена в интервале перехода.

А.3.4 Округление значений стандартных допусков

Значения каждого интервала номинальных размеров, полученные исходя из формул, приведенных в А.3.2 и А.3.3 для стандартных допусков классов ниже или равных IT11, округляются в соответствии с правилами, приведенными в таблице 8.

Рассчитанные значения стандартных допусков классов, выше IT11, не должны округляться, так как они проистекают от значений классов допусков IT7 - IT11, которые уже округлены.

Таблица 8 Округление значений IT до и включая IT11

Рассчитанные значения, исходя из формул, приведенных в А.3.2 и А.3.3		Значения в мкм	
		Ниже или равные 500 мм	Выше 500 мм, но ниже или равные 3150 мм
выше	до и включая	Округление умножением на	
0	60	1	1
60	100	1	2
100	200	5	5
200	500	10	10
500	1 000	—	20
1 000	2 000	—	50
2 000	5 000	—	100
5 000	10 000	—	200
10 000	20 000	—	500
20 000	50 000	—	1 000

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Иногда необходимо, особенно для маленьких значений, отойти от правила и даже, в некоторых случаях, от применения формул, приведенных в А.3.2 и А.3.3 чтобы получить лучшую ступенчатость. При применении системы ИСО, следовательно, предпочтительней пользоваться значениями стандартных допусков, приведенных в табл. 1 и 5, чем рассчитанными значениями.

2. Значения стандартных допусков в табл. 1 приведены для классов IT1 - IT18, а в табл. 5 - для классов IT0 и IT01.

А.4 Расчет основных отклонений

А.4.1 Основные отклонения валов

Основные отклонения валов рассчитаны исходя из формул, приведенных в табл. 9.

Основное отклонение, приведенное формулой табл. 9, это, в принципе, то, которое соответствует пределу, самому близкому к нулевой линии, т.е.

- верхнее отклонение для валов а - h., и

- нижнее отклонение для валов k - zc.

Кроме валов j и js, для которых, в сущности, не существует основного отклонения, значение отклонения не зависит от выбранного класса допусков (даже если формула содержит выражение с ITn).

А.4.2 Основные отклонения отверстий

Основные отклонения отверстий рассчитаны, исходя из формул, приведенных в табл. 9, и, следовательно, предел, соответствующий основному отклонению отверстия по отношению к нулевой линии, точно симметричен пределу, соответствующему основному отклонению вала для одной и той же буквы.

Это правило используется для всех основных отклонений, кроме:

- а) отклонения N, классов, допусков IT9 - IT16 для номинальных размеров выше 3 мм, но ниже или равных 500 мм, где основное отклонение равно нулю;
- б) посадок “основной вал” или “основное отверстие” при номинальных размерах выше 3 мм, но ниже или равных 500 мм, где отверстие данного класса допускf соединяется с валом следующего более высокого класса (например, H7/p6 и P7/h6) и, которые должны иметь одинаковый зазор или натяг, см. рис. 20.

В этом случае рассчитывают основное отклонение и алгебраически добавляют Δ , или

$$ES = ES \text{ (рассчитанное)} + \Delta,$$

где Δ - разница ITn/ - IT(n - 1) между стандартным допуском интервала номинальных размеров в данном квалитете и соответствующим допуском в следующем более высоком классе.

ПРИМЕР.

Для P7 в интервале номинальных размеров от 18 до 30 мм:

$$\Delta = IT7 - IT6 = 21 - 13 = 8 \text{ мкм}$$

ПРИМЕЧАНИЕ. Вышеприведенное правило б) применимо. только для номинальных размеров выше 3 мм и основных отклонений K, M и N в стандартных классах допусков до и включая IT8 так же, как и для отклонений P - ZC в стандартных классах допусков до и включая IT7.

Стандартное отклонение, приведенное в формулах табл. 9, это, в принципе, то отклонение, которое соответствует пределам, наиболее близким к нулевой линии, т.е.

- нижнее отклонение для отверстий A - H, и
- верхнее отклонение для отверстий K - ZC.

За исключением валов j и js, для которых, в сущности, не существует стандартного отклонения, значение отклонения не зависит от выбранного класса допусков (даже если в формуле содержится выражение ITn).

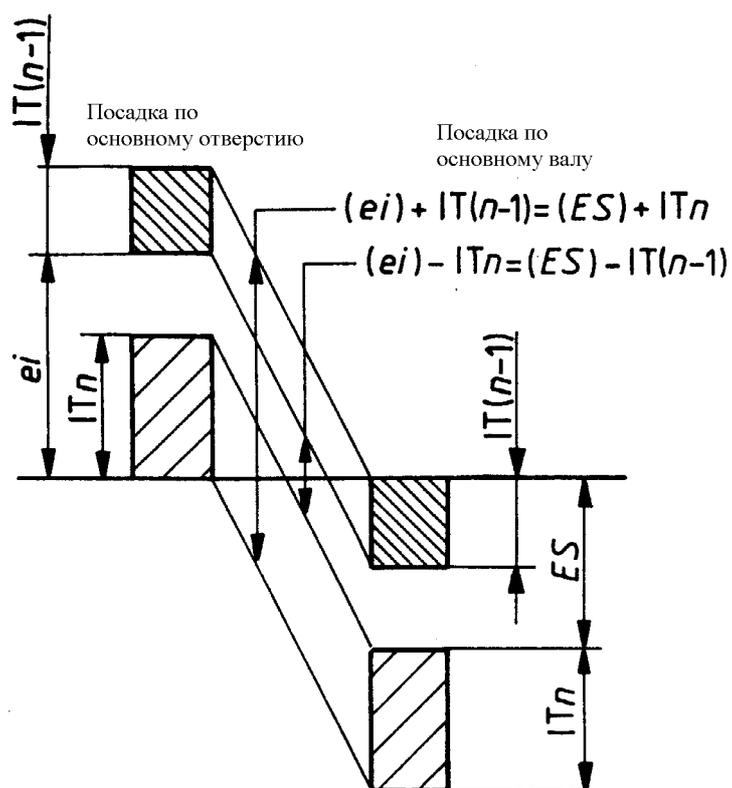


Рис. 20. Схематическое изображение правила, приведенного в А.4.2b)

А.4.3 Округление значений основных отклонений

Значения, содержащиеся в табл. 9 для каждого интервала номинальных размеров, округлены в соответствии с правилами, приведенными в табл. 10.

Таблица 9. Формулы основных отклонений валов и отверстий

Номинальный размер мм		Вал			Формула ¹⁾ где D - среднее геометрическое крайних размеров интервала, в мм	Отверстие			Номинальный размер мм	
выше	до и включая	Основное отклонение	Знак (отрицательный или положительный)	Обозначение		Обозначение	Знак (отрицательный или положительный)	Основное отклонение	выше	до и включая
1	120	a	-	es	$265 + 1,3D$	EI	+	A	1	120
120	500				$3,5D$				120	500
1	160	b	-	es	$\approx 140 + 0,85D$	EI	+	B	1	160
160	500				$\approx 1,8D$				160	500
0	40	c	-	es	$52D^{0,2}$	EI	+	C	0	40
40	500				$95 + 0,8D$				40	500
0	10	cd	-	es	Среднее геометрическое C, c и D, d	EI	+	CD	0	10
0	3 150	d	-	es	$16D^{0,44}$	EI	+	D	0	3 150
0	3 150	e	-	es	$11D^{0,41}$	EI	+	E	0	3 150
0	10	ef	-	es	Среднее геометрическое E, e и F, f	EI	+	EF	0	10
0	3 150	f	-	es	$5,5D^{0,41}$	EI	+	F	0	3 150
0	10	fg	-	es	Среднее геометрическое F, f и G, g	EI	+	FG	0	10
0	3 150	g	-	es	$2,5D^{0,34}$	EI	+	G	0	3 150
0	3 150	h	без знака	es	Отклонение = 0	EI	без знака	H	0	3 150
0	500	j			Нет формулы ²⁾			J	0	500
0	3 150	js	+	es ei	$0,5 IT_n$	EI ES	+	JS	0	3 150
0	500 ³⁾	k	+	ei	$0,6 \sqrt[3]{D}$	ES	-	K ⁴⁾	0	500 ⁵⁾
500	3 150		без знака		Отклонение = 0		без знака		500	3 150
0	500	m	+	ei	$IT7 - IT6$	ES	-	M ⁴⁾	0	500
500	3 150				$0,024D + 12,6$				500	3 150
0	500	n	+	ei	$5D^{0,34}$	ES	-	N ⁴⁾	0	500
500	3 150				$0,04D + 21$				500	3 150
0	500	p	+	ei	$IT7 + 0_{до 5}$	ES	-	P ⁴⁾	0	500
500	3 150				$0,072D + 37,8$				500	3 150
0	3 150	r	+	ei	Среднее геометрическое P, p и S, s	ES	-	R ⁴⁾	0	3 150
0	50	s	+	ei	$IT8 + 1_{до 4}$	ES	-	S ⁴⁾	0	50
50	3 150				$IT7 + 0,4D$				50	3 150
24	3 150	t	+	ei	$IT7 + 0,63D$	ES	-	T ⁴⁾	24	3 150
0	3 150	u	+	ei	$IT7 + D$	ES	-	U ⁴⁾	0	3 150
14	500	v	+	ei	$IT7 + 1,25D$	ES	-	V ⁴⁾	14	500
0	500	x	+	ei	$IT7 + 1,6D$	ES	-	X ⁴⁾	0	500
18	500	y	+	ei	$IT7 + 2D$	ES	-	Y ⁴⁾	18	500
0	500	z	+	ei	$IT7 + 2,5D$	ES	-	Z ⁴⁾	0	500
0	500	za	+	ei	$IT8 + 3,15D$	ES	-	ZA ⁴⁾	0	500
0	500	zb	+	ei	$IT9 + 4D$	ES	-	ZB ⁴⁾	0	500
0	500	zc	+	ei	$IT10 + 5D$	ES	-	ZC ⁴⁾	0	500

1) Основные отклонения (т.е. результат) в мкм.

2) Значения, приведенные только в табл. 2 и 3.

3) Формула применяется только к лассам IT4 - IT7 (включ.); основное отклонение k для всех других номинальных размеров и всех других классов IT = 0.

4) Применяется особое правило [см. А.4.2b)].

5) Формула применяется к лассам ниже или равным IT8; основное отклонение K для всех других номинальных размеров и всяких других классов IT = 0.

Таблица 10. Округление основных отклонений

Рассчитанные значения, исходя из формул, приведенных в табл. 10		Номинальный размер		
		ниже или равен 500 мм		выше 500 мм, но ниже или равен 3 150
		Основной размер		
выше	до и включая	а до g A до G	к до zc K до ZC	d до u D до U
		Округление умножением		
5	45	1	1	1
45	60	2	1	1
SO	100	5	1	2
100	200	5	2	5
200	300 '	10	2	10
300	500	10	5	10
500	560	10	5	20
560	600	20	5	20
600	800	20	10	20
800	1 000	20	20	20
1 000	2 000	50	50	50
2 000	5 000		100	100
...
20×10^n	50×10^n			1×10^n
50×10^n	100×10^n			2×10^n
100×10^n	200×10^n			5×10^n

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСО 286-1

(Это приложение является составной частью стандарта)

В.1 Общие положения

Настоящее приложение приводит примеры применения системы ИСО допусков и посадок для определения допусков валов и отверстий.

Численные значения верхних и нижних отклонений интервалов наиболее употребительных номинальных размеров, соответствующие основные отклонения и классы допусков рассчитаны и представлены в виде таблиц в ИСО 286-2.

В некоторых особых случаях, не рассмотренных в ИСО 286-2, верхние и нижние отклонения и, следовательно, предельные размеры могут быть рассчитаны, исходя из данных табл. 1-6 настоящей части ИСО 286.

В.2 Особые замечания

При использовании настоящей части ИСО 286 для расчета верхних и нижних отклонений в особых случаях необходимо принять во внимание следующее:

- валы и отверстия a , A , b , B предусмотрены только для номинальных размеров выше 1 мм;
- валы $j8$ предусмотрены только для номинальных размеров ниже или равных 3 мм;
- отверстия K выше $IT8$ предусмотрены только для номинальных размеров ниже или равных 3 мм;
- валы и отверстия t , T , v , V и u , U предусмотрены только для номинальных размеров, соответственно, выше 24 мм, 14 мм и 18 мм (при более низких номинальных размерах отклонения практически те же, что и в классах допусков);

- классы допусков IT14 - IT18 предусмотрены только для номинальных размеров выше 1 мм;
- отверстия Н классов допусков выше IT8 предусмотрены только для номинальных размеров выше 1 мм.

В.3 Примеры

В.3.1 Определение предельных размеров вала $\varnothing 40g11$

Интервал номинальных размеров: 30 - 50 мм (табл. 4)

Стандартный допуск = 160 мкм (табл. 1)

Основное отклонение = -9 мкм (табл. 2)

Верхнее отклонение = основное отклонение = -9 мкм

Нижнее отклонение = основное отклонение - допуск = -9 - 160 мкм = -169 мкм

Предельные размеры:

Наибольший предельный размер = $40 - 0,009 = 39,991$ мм

Наименьший предельный размер = $40 - 0,169 = 39,831$ мм

В.3.2 Определение предельных размеров отверстия $\varnothing 130N4$

Интервал номинальных размеров: 120 - 180 мм (табл. 4)

Стандартный допуск = 12 мкм (табл. 1)

Основное отклонение = $-27 + \Delta$ мкм (табл. 3)

Значение $\Delta = 4$ мкм (табл.3)

Верхнее отклонение = основное отклонение = $-27 + 4 = -23$ мкм

Нижнее отклонение = основное отклонение - допуск = $-23 - 12$ мкм = -35 мкм

Предельные размеры:

Наибольший предельный размер = $130 - 0,023 = 129,977$ мм

Наименьший предельный размер = $130 - 0,035 = 129,965$ мм

ПРИЛОЖЕНИЕ С

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ТЕРМИНЫ

(Это приложение не является составной частью стандарта)

С.1 Общие положения

Настоящее приложение вводит перечень эквивалентных терминов, используемых в ИСО 286 (и в других международных стандартах по допускам).

ПРИМЕЧАНИЕ. Дополнительно к терминам, приведенным на трех официальных языках ИСО (английский, французский, русский), настоящая часть ИСО приводит эквивалентные термины на немецком, испанском, шведском и японском языках; эти термины включены по просьбе технического комитета ИСО/ТК 3 и опубликованы под ответственность комитетов-членов ФРГ (DIN), Испании (AENOR), Италии (UNI), Швеции (StS) и Японии (JSC).

С.2 Примечания по оформлению

Цифры 01 - 90 охватывают перечень терминов, расположенных в алфавитном порядке, на английском языке (первый язык справочника).

Колонка “Глава и параграф ссылки” указывает номер параграфа (или место), в котором точно описывается термин в настоящей части ИСО 286.

Скобки, заключающие часть термина, указывают, что эта часть термина может быть опущена.

Синонимы отделены точкой с запятой.

Квадратные скобки указывают, что слово (слова), заключенное(ые) в квадратные скобки, может (могут) заменить совокупность или часть предшествующих слов.

Краткие пояснения, касающиеся термина, представлены в виде примечания.

С.3 Рекомендации по использованию

Для большего удобства пользователям рекомендуется расположить эквивалентные термины в алфавитном порядке их собственного языка, сохраняя номера, указанные в колонке с левой стороны таблицы.

Номер ссылки	Английский	Французский	Русский	Немецкий	Испанский	Итальянский	Шведский	Японский	Глава и параграф ссылки
01	accuracy grade	degré de précision	степень точности	Genauigkeitsgrad	grado de precisión	grado di precisione	noggrannhetsgrad	—	—
02	actual clearance	jeu effectif	действительный зазор	Istspiel	juego efectivo o real	giuoco effettivo	verkligt spel	—	—
03	actual deviation	écart effectif	действительное отклонение	Istabweichung	desviación efectiva o real	scostamento effettivo	verkligt avmått	—	—
04	actual interference	serrage effectif	действительный натяг	Istübermaß	aprieto efectivo o real	interferenza effettiva	verkligt grepp	—	—
05	actual size	dimension effective	действительный размер	Istmaß	medida efectiva o real	dimensione effettiva	verkligt mått	実寸法	4.3.2
06	approximate size	dimension approximative	приблизительный размер	Ungefährmaß	medida aproximada	dimensione approssimativa	ungefärligt mått; cirkamått	—	—
07	basic size; nominal size	dimension nominale	номинальный размер	Nennmaß	medida nominal	dimensione nominale	basmått; nominellt mått	基準寸法	4.3.1
08	character of fit	caractère d'ajustement	характер посадки	Passungsscharakter	carácter de ajuste	carattere dell'accoppiamento	passningskaraktär	—	—
	NOTE — In verbal descriptions.	NOTE — En descriptions verbales.	ПРИМЕЧАНИЕ — Словесное описание.	ANMERKUNG — In verbalen Beschreibungen.	NOTA — En descripciones verbales.	NOTA — In descrizioni verbali.	NOT — Med verbal beskrivning.	—	—
09	clearance	jeu	зазор	Spiel	juego	giuoco	spel	すきま	4.8
10	clearance fit	ajustement avec jeu	посадка с зазором	Spielpassung	ajuste con juego	accoppiamento con giuoco	spelpassning	すきまばめ	4.10.1
11	desired size	dimension de consigne	заданный размер	Sollmaß	medida teórica	dimensione desiderata	önskat mått	—	—
12	deviation	écart	отклонение	Abmaß	desviación (o diferencia)	scostamento	avmätt; avvikelse	寸法差	4.6
13	dimensional tolerance; size tolerance	tolérance dimensionnelle	допуск размера	Maßtoleranz	tolerancia dimensional	toleranza dimensionale	dimensionstolerans; måttolerans	寸法公差	4.7
14	envelope requirement	exigence de l'enveloppe	требования к покрытию	Hülbedingung	condición del envolvente	condizione dell'involuppamento	enveloppkrav	包装の条件	5.3.1.2
15	external [outer] part [component] of fit	élément extérieur (femelle) d'un ajustement	наружная сопрягаемая деталь	äußeres Paßteil; Außenpaßteil	elemento exterior de un ajuste	pezzo esterno di un accoppiamento	utvändig passningsdel	外側形体	Voir nº 64

Номер ссылки	Английский	Французский	Русский	Немецкий	Испанский	Итальянский	Шведский	Японский	Глава и параграф ссылки
16	fit	ajustement	посадка	Passung	ajuste	accoppiamento	passning	はめあい	4.10
17	fit component (part)	élément d'un ajustement	сопрягаемая деталь	Paßteil	elemento (pieza) de un ajuste	elemento (pezzo) di un accoppiamento	passningsdel	—	—
18	fit surface; mating surface	surface d'ajustement	сопрягаемая поверхность	Paßfläche	superficie de un ajuste	superficie di accoppiamento	passningsyta	—	—
19	fit tolerance; variation of fit	tolérance d'ajustement	допуск посадки	Paßtoleranz	tolerancia de ajuste	toleranza d'accoppiamento	passnings toleransvidd; passningsvariation	はめあいの変動量	4.10.4
20	fit tolerance zone; variation zone	zone de tolérance d'ajustement	поле допуска посадки	Paßtoleranzfeld	zona de tolerancia de ajuste	zona di tolleranza di accoppiamento	passnings toleransområde	—	—
21	fit symbol	symbole de l'ajustement	условное обозначение посадки	Passungssymbol; Passungskurzzeichen	simbolo de ajuste	simbolo di accoppiamento	passningssymbol	はめあいの記号	5.2.3
22	fit system	système d'ajustement	система посадки	Passungssystem; Paßsystem	sistema de ajuste	sistema di accoppiamento	passningssystem	はめあい方式	4.11
23	fundamental deviation	écart fondamental	основное отклонение	Grundabmaß	desviación fundamental	scostamento fondamentale	lagesavmätt	基礎となる寸法許容差	4.6.2
24	fundamental (standard) tolerance	tolérance fondamentale	допуск системы; стандартный допуск	Grundtoleranz	tolerancia fundamental	toleranza fondamentale	grundtolerans; grundtoleransvidd	基本公差	4.7.1
25	general tolerance	tolérance générale	общий допуск	Allgemeintoleranz	tolerancia general	toleranza generale	generell tolerans	—	—
26	hole	alésage	отверстие	Bohrung	agujero	foro	hål	穴	4.2
27	interference	serrage	натяг	Übermaß	aprieto	interferenza	grepp	しめしろ	4.9
28	interference fit	ajustement avec serrage	посадка с натягом	Übermaßpassung	ajuste con aprieto	accoppiamento con interferenza	grepppassning	しまりばめ	4.10.2
29	internal (inner) part (component) of fit	élément intérieur (mâle) d'un ajustement	внутренняя сопрягаемая деталь	Inneres Paßteil; Innenpaßteil	elemento (pieza) interior de un ajuste	pezzo interno di accoppiamento	invändig passningsdel	内側形体	Voir n° 26
30	international (standard) tolerance grade (IT...)	degré de tolérance internationale [normalité] (IT...)	[стандартный] класс международных допусков (IT...)	internationaler (Standard-)Toleranzgrad (IT...)	grado internacional de tolerancia (IT...)	grado di tolleranza internazionale (IT...)	internationell toleransgrad; standardtoleransgrad (IT...)	公差等級	5.1.1 et tableau 1

Номер ссылки	Английский	Французский	Русский	Немецкий	Испанский	Итальянский	Шведский	Японский	Глава и параграф ссылки
31	ISO fundamental (standard) tolerance series	série de tolérances internationale ISO	ряд основных допусков ИСО	ISO-Grundtoleranz-Reihe	serie de tolerancias fundamentales ISO	serie di tolleranze fondamentali ISO	ISO-grundtoleransserie	—	—
32	ISO "hole-basis" system of fits	système d'ajustements ISO « à alésage normal »	система посадки ИСО «основной отверстие»	ISO-Paßsystem „Einheitsbohrung“	sistema de ajustés ISO "agujero único" (o "agujero base")	sistema di accoppiamenti ISO "foro base"	ISO passnings-system "hållet bas"	穴基準はめあい	4.11.2
33	ISO "shaft-basis" system of fits	système d'ajustements ISO « à arbre normal »	система посадки ИСО «основной вал»	ISO-Paßsystem „Einheitswelle“	sistema de ajustés ISO "eje único" (o "eje base")	sistema di accoppiamenti ISO "albero base"	ISO passnings-system "axeln bas"	軸基準はめあい	4.11.1
34	least material limit (LML)	dimension au minimum de matière (LMC)	предел минимума материала (LML)	Minimum-Material-Maß	medida de mínimo material	dimensione di minimo materiale	min. material-gräns; stoppgräns	最小実体寸法	4.13
35	limit deviations	écarts limites	предельные отклонения	Grenzabmaße	desviaciones; diferencias)	scostamenti limiti	gränsavmätt; gränsavvikelse	寸法許容差	—
36	limits of fit	limites d'ajustement	предельные значения посадки	Grenzpassungen	ajustes limites	accoppiamenti limiti	gränspassningar	—	—
37	limits of size	dimensions limites	предельные размеры	Grenzmaße	medidas limites	dimensioni limiti	gränsmått	許容限界寸法	4.3.3
38	line of zero deviation; zero line	ligne d'écart nul; ligne zéro	нулевая линия; линия нулевого отклонения	Linie des Abmaßes Null; Nulllinie	línea cero; línea de referencia	linea dello zero	nollinje	基準線	4.5 et figure 13
39	loosest extreme of fit	ajustement limite le plus large	наибольшая свободная посадка	Höchstpassung; weiteste Grenzpassung	ajuste limite con máximo juego	accoppiamento limite il più largo [sciolto]	största passning	—	—
40	lower deviation	écart inférieur	нижнее отклонение	unteres Abmaß	desviación inferior	scostamento inferiore	undre gränsavmätt	下の寸法許容差	4.6.1.2
41	mating	appariement	сопряжение	Paarung	acoplamiento; apareamiento	connessione	tillpassning	—	—
42	mating size	dimension d'appariement	сопрягаемый размер	Paarungsmaß	medida de acoplamiento	dimensione di connessione	passningsmått	—	—
43	mating surface; fit surface	surface d'ajustement	сопрягаемая поверхность	Paßfläche	superficie de un ajuste	superficie di accoppiamento	passningsyta	—	—
44	maximum clearance	jeu maximal	наибольший зазор	Höchstspiel; Größtspiel	juego máximo	giuoco massimo	maxspel	最大すきま	4.8.2

Номер ссылки	Английский	Французский	Русский	Немецкий	Испанский	Итальянский	Шведский	Японский	Глава и параграф ссылки
45	maximum interference	serrage maximal	наибольший натяг	Höchstübermaß; Größtübermaß	aprieto máximo	interferenza massima	maxgrepp	最大しめしろ	4.9.2
46	maximum limit of size	dimension maximale	наибольший предельный размер	Höchstmaß; Größtmaß	medida máxima	dimensione massima	övre gränsmått	最大許容寸法	4.3.3.1
47	maximum material limit (MML)	dimension du maximum de matière (MML)	проходной предел размера (MML)	Maximum-Material-Maß	limite de material máximo	dimensione di massimo materiale	max. materialmått; gågräns	最大実体寸法	4.12
48	mean clearance	jeu moyen	средний зазор	mittleres Spiel; Mittenspiel	juego medio	giuoco medio	medalspel	—	—
49	mean fit	ajustement moyen	среднее значение посадки	mittlere Passung; Mittenspassung	ajuste medio	accoppiamento medio	medelpassning	—	—
50	mean interference	serrage moyen	средний натяг	mittleres Übermaß; Mittensübermaß	aprieto medio	interferenza media	medelgrepp	—	—
51	mean of the limits of size; mean size	moyenne des dimensions limites; dimension moyenne	среднее значение предельных размеров; средний размер	mittleres Grenzmaß; Mittengrenzmaß	media de medidas limites; media media	media delle dimensioni limiti; dimensione media	gränsmåttens mittvärde	—	—
52	minimum clearance	jeu minimal	наименьший зазор	Mindestspiel; Kleinstspiel	juego mínimo	giuoco minimo	minspel	最小すぎま	4.8.1
53	minimum interference	serrage minimal	наименьший натяг	Mindestübermaß; Kleinstübermaß	aprieto mínimo	interferenza minima	mingrepp	最小しめしろ	4.9.1
54	minimum limit of size	dimension minimale	наименьший предельный размер	Mindestmaß; Kleinstmaß	medida mínima	dimensione minima	undre gränsmått	最小許容寸法	4.3.3.2
55	negative deviation	écart négatif	отрицательное отклонение	negatives Abmaß	desviación negativa	scostamento negativo	negativt avmått	負の寸法差	Figure 13
56	nominal size; basic size	dimension nominale	номинальный размер	Nennmaß	medida nominal	dimensione nominale	nominellt mått; basmått	基準寸法	4.3.1
57	permissible deviations	écarts permisibles	допустимые отклонения	Grenzabweichungen; zulässige Abweichungen	desviaciones admisibles	scostamenti ammessi (ammissibili)	tillåtna avvikelser	—	—
58	plug (= shaft)	tige (= arbre)	калибр-пробка (= вал)	Dorn (= Welle)	eje	perno (= albero)	dorn (= axel)	—	—
59	positive deviation	écart positif	положительное отклонение	positives Abmaß	desviación positiva	scostamento positivo	positivt avmått	正の寸法差	Figure 13

Номер ссылки	Английский	Французский	Русский	Немецкий	Испанский	Итальянский	Шведский	Японский	Глава и параграф ссылки
60	range [step] of basic [nominal] sizes	pallier de dimen- sions nominales	интервал номи- нальных разме- ров	Nennmaßbereich	grupo de medidas nominales	grupo di dimensio- nali nominali	basnmåttområden	基準寸法の 区分	A.2
61	reference tem- perature	température de référence	нормальная тем- пература	Bezugstemperatur	temperatura de referencia	temperatura di riferimento	referenstemperatur	標準温度	7
62	relative clear- ance (%)	jeu relatif (%)	относительный зазор (%)	relatives Spiel (%); bezogenes Spiel	juego relativo (%)	giuoco relativo (%)	relativt spel (%)	—	—
63	relative inter- ference (%)	jeu relatif (%)	относительный натяг (%)	relatives Über- maß; bezogenes Übermaß (%)	aprieto relativo (%)	interferenza rela- tiva (%)	relativt grepp (%)	—	—
64	shaft	arbre	вал	Welle	eje	albero	axel	軸	4.1
65	size; dimension	dimension; cote	размер	Maß	medida; dimensión	dimensione	mått; dimension	寸法	4.3
66	size without (direct) toler- ance indication	dimension sans indication (directe) de tolé- rances	размер без (пря- мого) указания допуска	Maß ohne (di- rekt) Toleranz- angabe; Freimaß	medida sin indica- ción directa de tolerancias	dimensione senza indicazione (diretta) di tolle- ranza	icke direkt tole- ranssatta mått	—	—
67	sleeve [= hole]	douille [= alésage]	калибр-кольцо [= отверстие]	Hülse [= Bohrung]	casquillo [= agujero]	bossolo [= foro]	hyisa [= håll]	—	—
68	standard tolerance factor (<i>i</i> , <i>I</i>)	facteur de tolérance (<i>i</i> , <i>I</i>)	единица допуска (<i>i</i> , <i>I</i>)	Toleranzfaktor (<i>i</i> , <i>I</i>); Toleranz- einheit	unidad de tolerancia (<i>i</i> , <i>I</i>)	unità di toleranza (<i>i</i> , <i>I</i>)	toleransenhet (<i>i</i> , <i>I</i>)	公差単位	4.7.5
69	statistical toler- ance	tolérance statis- tique	статистический допуск	statistische Toleranz	tolerancia esta- dística	toleranza stati- stica	statistisk tolerans	—	—
70	step [range] of nominal sizes	pallier de dimen- sions nominales	интервал номи- нальных разме- ров	Nennmaßbereich	grupo de medidas nominales	gruppo di dimen- sioni nominali	steg (områden) av nominella mått	基準寸法の 区分	A.2
71	symmetrical deviations	écarts symé- triques	симметричные отклонения	symmetrische Abmaße	desviaciones simétricas	scostamenti sim- metrici	symmetriska avmått	—	—
72	temporary size	dimension auxi- liaire	вспомогатель- ный размер	Hilfsmaß	medida auxiliar	dimensione ausi- liaria	hjälpmått	—	—
73	theoretically exact reference size	dimension de référence théori- quement exacte	теоретический размер	theoretisch ge- naues Bezugsmaß	medida absoluta de referencia	dimensione teori- camente esatto di riferimento	teoretiskt exakt referensmått	—	—
74	tightest extreme of fit	limite d'ajuste- ment le plus étroit	наиболее плот- ная посадка	Mindestpassung; engste Grenz- passung	ajuste limite con mínimo juego	accoppiamento limite il più stretto	min. gränspassing	—	—

Номер ссылки	Английский	Французский	Русский	Немецкий	Испанский	Итальянский	Шведский	Японский	Глава и параграф ссылки
75	tolerance	tolérance	допуск	Toleranz	tolerancia	toleranza	toleransvidd;	寸法公差	4.7
76	tolerance class	classe de tolérance; série de tolérances d'une zone	класс допуска	Toleranzklasse; Toleranzfeldreihe	clase de tolerancias; serie de tolerancias de un campo	classe di tolleranze	tolerans;	公差域クラス	4.7.4
77	tolerance grade; grade of tolerance	degré de tolérance; qualité de tolérance (ancien)	класс стандартного допуска	Toleranzgrad; Toleranzqualität (ehemals)	grado de tolerancia	grado di tolleranza	toleransgrad	公差等級	4.7.2
78	tolerance of fit; variation of fit	tolérance d'ajustement; variation de l'ajustement	допуск посадки	Paßtoleranz	tolerancia de ajuste; variación de ajuste	toleranza di accoppiamento	passningens toleransvidd; passningsvariation	はめあいの変動量	4.10.4
79	tolerance of form	tolérance de forme	допуск формы	Formtoleranz	tolerancia de forma	toleranza di forma	formtolerans	形状公差	5.3.2
80	tolerance of position	tolérance de position	допуск расположения	Lagetoleranz	tolerancia de posición	toleranza di posizione	lägetolerans	—	—
81	tolerance position	position de la tolérance	расположение допусков	Toleranzlage	posición de tolerancia	posizione di tolleranza	toleransläge	公差域の位置	4.7.3
82	tolerance series	série de tolérances	ряд допусков	Toleranzreihe	serie de tolerancias	serie (gamma) di tolleranza	serie av toleransvidder	—	—
83	tolerance symbol	symbole de tolérances	условное обозначение допусков	Toleranzsymbol; Toleranzkürzzeichen	símbolo de tolerancias	simbolo di tolleranza	toleranssymbol	寸法公差記号	5.2.2
84	tolerance system	système de tolérances	система допусков	Toleranzsystem	sistema de tolerancias	sistema di tolleranze	toleranssystem	公差方式	1 et 2
85	tolerance zone	zone de tolérance	поле допуска	Toleranzfeld	zona de tolerancia	zona di tolleranza	toleransområde; toleranszon	公差域	4.7.3
86	toleranced size	dimension tolérancée	размер с допуском	toleriertes Maß	medida con tolerancia	dimensione con tolleranza	toleransbestämt mått	—	—
87	transition fit	ajustement incertain	переходная посадка	Übergangspassung	ajuste indeterminado	accoppiamento incerto	melanpassning	中間ばめ	4.10.3
88	upper deviation	écart supérieur	верхнее отклонение	oberes Abmaß	desviación superior	scostamento superiore	övre gränsmått	上の寸法許容差	4.6.1.1
89	variation of fit; fit tolerance	tolérance d'ajustement	допуск посадки	Paßtoleranz	tolerancia de ajuste	toleranza [variazione] di accoppiamento	passningsvariation; passnings toleransens vidd	はめあいの変動量	4.10.4
90	zero line	ligne zéro	нулевая линия	Nulllinie	línea cero; línea de referencia	linea dello zero	nollinje	基準線	4.5