Единая система допусков и посадок

ГОСТ 25346 – 89

ЕСПД в нашей стране была принята и вступила в силу *1* января *1977* года.

Единая система допусков и посадок – это их закономерная совокупность, которая построена на основе экспериментальных и технических изысканий, практического опыта, приведенная к единому стандарту и оформленная в его качестве. Основным ее предназначением является выбор минимально необходимых, но вполне достаточных для создания типовых соединений деталей различных машин и механизмов значений допусков и посадок. Измерительные средства и режущий инструмент стандартизируется на основе наиболее оптимальной градации допусков и посадок, благодаря чему обеспечивается взаимозаменяемость различных деталей, а также существенно повышается их качество.

Та система стандартизации допусков и посадок, которая принята в нашей стране и используется в настоящее время, была разработана с учетом положений и рекомендаций ISO (Международной организации по стандартизации). Ее предписания направлены на то, чтобы те системы допусков и посадок, которые действуют в различных странах мира, в итоге были заменены единой системой. Этого требует постоянно развивающаяся и углубляющаяся международная кооперация в области машиностроения, которая невозможна без того, чтобы отдельные сборочные единицы и детали, а также техническая документация не были унифицированы и единообразно оформлены.

Предельные отклонения и допуски для всех размеров устанавливаются при температуре окружающей среды *+20 °С*.

Основные понятия о взаимозаменяемости

Взаимозаменяемость является одним из основных принципов, которые применяются в процессе разработки, конструирования и изготовления всех деталей машин и механизмов. Под ней подразумевается такое свойство изделий, которое позволяет безо всякой дополнительной обработки или подгонки заменять одни из них на другие таким образом, чтобы сборочная единица сохраняла свою работоспособность полном соответствии с теми техническими условиями, которые заданы изначально.

Следует заметить, что потребность во взаимозаменяемости возникла уже довольно давно, однако особую актуальность она приобрела в связи с бурным развитием металлообработки, когда различные машины и механизмы стали выпускаться в массовом порядке, в том числе и с использованием различных средств автоматизации производства.

При строгом следовании принципу взаимозаменяемости существенно упрощается процесс конструирования машин и механизмов, облегчается их сборка и ремонт, становится возможной эффективная специализация и кооперирование. При этом отдельные предприятия, располагающиеся в разных городах даже странах, могут выпускать отдельные детали, узлы и агрегаты, и поставлять их друг другу.

Система допусков и посадок

Термины и определения

Слово термин происходит от латинского слова *terminus*, что значит предел граница.

Размер – числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения.

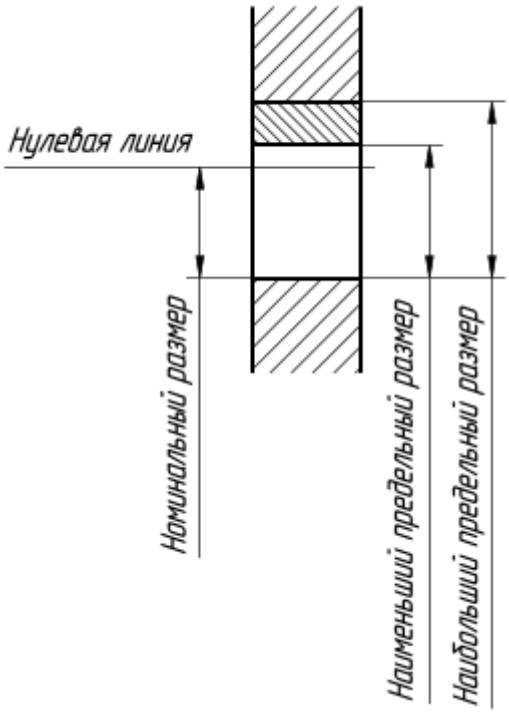
Действительный размер – размер элемента, установленный измерением с допускаемой погрешностью.

Предельные размеры – два предельно допустимых размера элемента, между которыми должен находиться (или которым может быть равен) действительный размер.

Наибольший предельный размер – наибольший допустимый размер элемента.

Наименьший предельный размер – наименьший допустимый размер элемента.

Номинальный размер – размер, относительно которого определяются отклонения.



Отклонение – арифметическая разность между размером и соответствующим номинальным размером.

Действительное отклонение – арифметическая разность между действительным и соответствующим номинальным размерами.

Предельное отклонение – арифметическая разность между предельным и соответствующим номинальным размерами. Различают верхнее и нижнее предельные отклонения.

Нулевая линия – линия, соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и

посадок. Если нулевая линия расположена горизонтально, то положительные отклонения откладываются вверх от нее, а отрицательные – вниз.

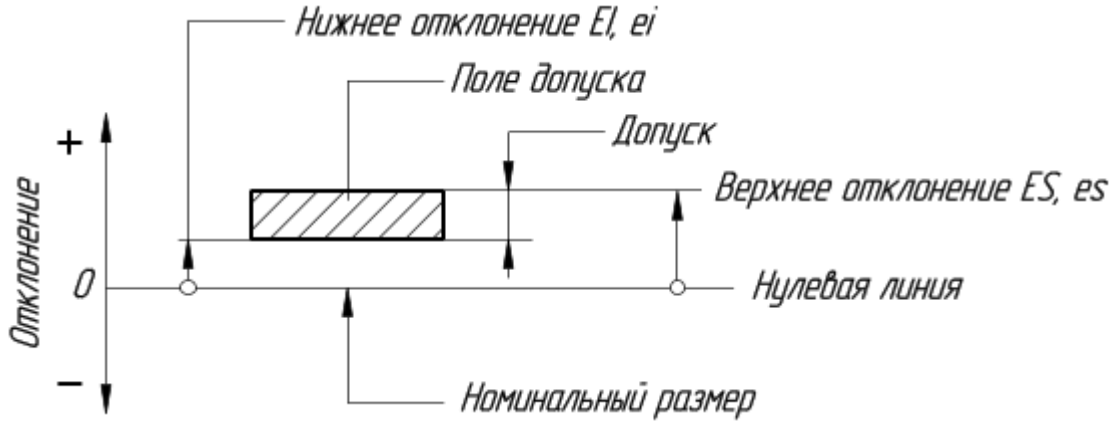
Верхнее отклонение ES, es – арифметическая разность между наибольшим предельным и соответствующим номинальным размерами.

Примечание:
ES – верхнее отклонение отверстия; es – верхнее отклонение вала.

Нижнее отклонение EI, ei – арифметическая разность между наименьшим предельным и соответствующим номинальным размерами.

Примечание:
EI – нижнее отклонение отверстия; ei – нижнее отклонение вала.

Основное отклонение – одно из двух предельных отклонений (верхнее или нижнее), определяющее положение поля допуска относительно нулевой линии. В данной системе допусков и посадок основным является отклонение, ближайшее к нулевой линии.



Допуск – **T** – **англ.tolerance** – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или разность между верхним и нижним отклонениями.

Примечание:
Допуск – это абсолютная величина без знака.

Стандартный допуск – **IT** – **англ. Internal tolerance** – любой из допусков, устанавливаемых данной системой допусков и посадок.

Примечание:
В дальнейшем в стандарте под термином «допуск» понимается «стандартный допуск».

Поле допуска – поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами и определяемое величиной допуска и его положением относительно номинального размера. При графическом изображении поле допуска заключено между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям относительно нулевой линии .

Квалитет – **лат. qualitas** – качество – совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров.

Единица допуска i, I – множитель в формулах допусков, являющийся функцией номинального размера и служащий для определения числового значения допуска.

Вал – термин, условно применяемый для обозначений наружных элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

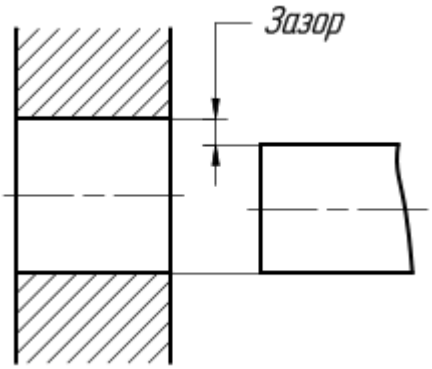
Отверстие – термин, условно применяемый для обозначения внутренних элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

Основной вал – вал, верхнее отклонение которого равно нулю.

Основное отверстие – отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю.

Посадка – характер соединения двух деталей, определяемый разностью их размеров до сборки.

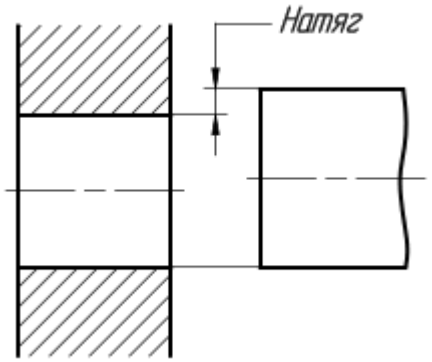
Номинальный размер посадки – номинальный размер, общий для отверстия и вала, составляющих соединение.



Допуск посадки – сумма допусков отверстия и вала, составляющих соединение.

Зазор – разность между размерами отверстия и вала до сборки, если размер отверстия больше размера вала.

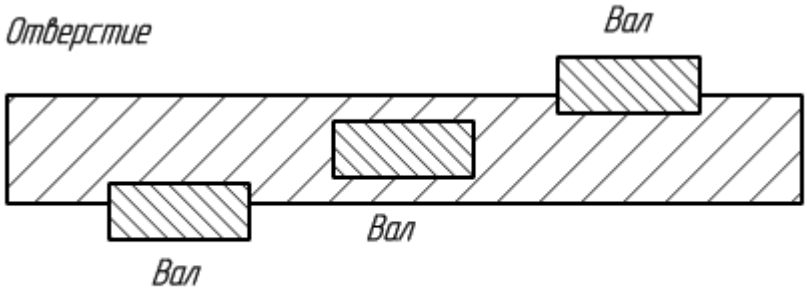
Натяг – разность между размерами вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия.



Посадка с зазором – посадка, при которой всегда образуется зазор в соединении, т.е. наименьший предельный размер отверстия больше наибольшего предельного размера вала или равен ему. При графическом изображении поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала.

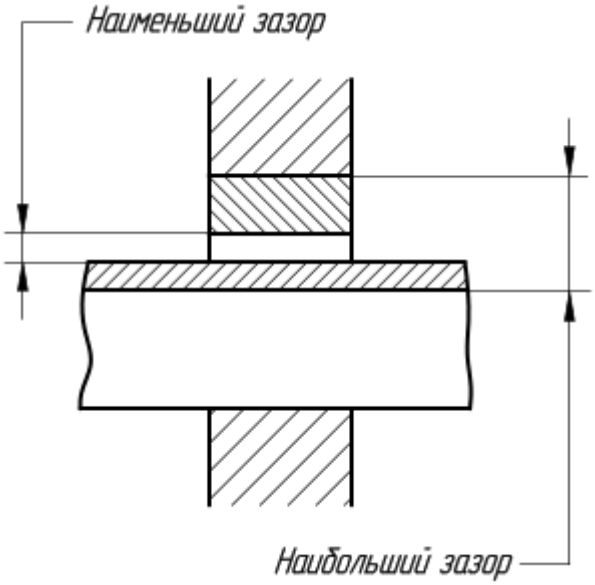
Посадка с натягом – посадка, при которой всегда образуется натяг в соединении, т.е. наибольший предельный размер отверстия меньше наименьшего предельного размера вала или равен ему. При графическом изображении поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала.

Переходная посадка – посадка, при которой возможно получение как зазора, так и натяга в соединении, в зависимости от действительных размеров отверстия и вала. При графическом изображении поля допусков отверстия и вала перекрываются полностью или частично.



Переходная посадка

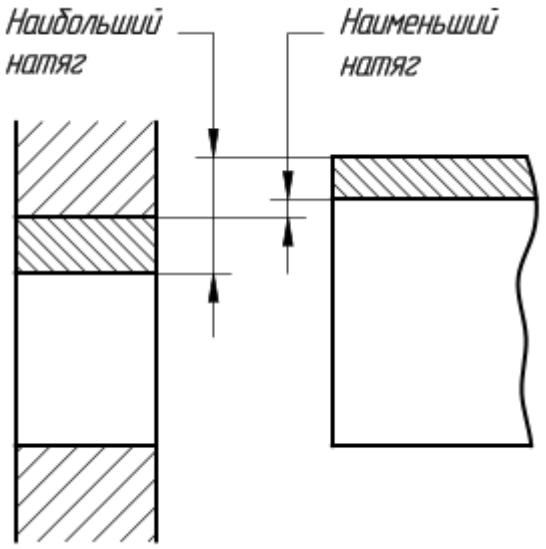
Наименьший зазор – разность между наименьшим предельным размером отверстия и наибольшим предельным размером вала в посадке с зазором.



Наибольший зазор – разность между наибольшим предельным размером отверстия и наименьшим предельным размером вала в посадке с зазором или в переходной посадке.

Наименьший натяг – разность между наименьшим предельным размером вала и наибольшим предельным размером отверстия до сборки в посадке с натягом.

Наибольший натяг – разность между наибольшим предельным размером вала и наименьшим предельным размером отверстия до сборки в посадке с натягом или в переходной посадке.



Посадки в системе отверстия – посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получаются сочетанием различных полей допусков валов с полем допуска основного отверстия.

Посадки в системе вала – посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получаются сочетанием различных полей допусков отверстий с полем допуска основного вала.

Таблица квалитетов

Квалитеты составляют основу действующей на сегодняшний день системы допусков и посадок. **Квалитет** представляет собой некую совокупность допусков, которые применительно ко всем номинальным размерам соответствуют одной и той же степени точности.

Таким образом, можно сказать, что именно квалитетами определяется то, насколько точно изготовлено изделие в целом или его отдельные детали. Название этого технического термина происходит от слова «*qualitas*», что по-латыни означает «*качество*».

Совокупность тех допусков, которые для всех номинальных размеров соответствуют одному и тому же уровню точности, именуется системой квалитетов.

Стандартом установлено 20 квалитетов – 01, 0, 1, *2...18*. С возрастанием номера квалитета допуск увеличивается, т. е. точность убывает. Квалитеты от 01 до 5 предназначены преимущественно для калибров. Для посадок предусмотрены квалитеты с 5-го по 12-й.

Обозначение допусков и посадок

Условные обозначения допусков и посадок, наносятся на конструкторских документах в соответствии с требованиями **ЕСДП**.

Квалитеты

Допуски по квалитетам обозначают сочетанием прописных букв **IT** с порядковым номером квалитета:

- `IT01` – квалитет `01`
- `IT7` – седьмой квалитет
- `IT14` – четырнадцатый квалитет

Основные отклонения

Основные отклонения обозначают буквами латинского алфавита:

- `A...ZC` – прописными для отверстий
- `a...zc` – строчными для валов

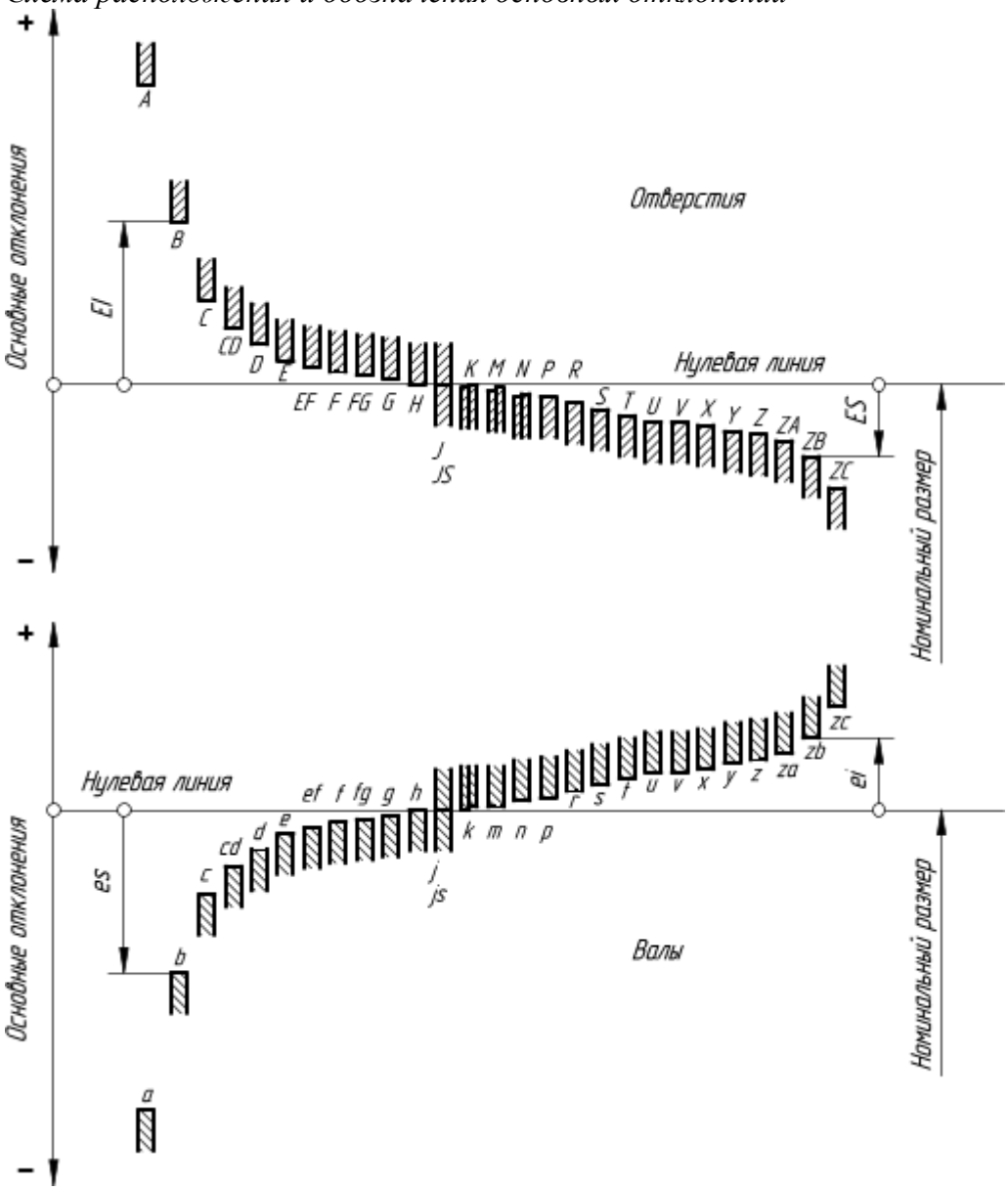



Схема расположения и обозначения основных отклонений