

Лекция 5

Тема: Допуски и посадки, основные понятия, обозначения. Предельные отклонения. Верхнее отклонение. Нижнее отклонение. Основные отклонения. Посадка. Квалитеты.

Нулевая линия - линия, соответствующая некоему размеру, от которой откладываются отклонения размеров при указании допусков и посадок. Все линии чертежа - нулевые. Размер этот называется **номинальным размером**.

Допуск - диапазон отклонения от нулевой линии. "Отверстие выполнено диаметром А с допуском +0,5" - это означает, что действительный диаметр отверстия находится между диаметром, заданным нулевой линией (номинальный размер=А) и диаметром А+0,5мм.

Предельное отклонение - разность между предельным (наиболее отклоняющимся) и номинальным размером.

Верхнее отклонение = верхнее предельное отклонение = разница между номинальным и наибольшим предельным размером.

Нижнее отклонение = нижнее предельное отклонение = разница между номинальным и наименьшим предельным размером.

Обозначение отклонения **Верхнее отклонение** **Нижнее отклонение**

Для отверстия ES EI

Для вала es ei

Поле допуска - диапазон размеров, ограниченный верхним и нижним отклонением от нулевой линии. Положение поля допуска обозначают:

Для отверстия: Прописные (большие) буквы латинского алфавита. А, В, С, CD, D.....

Для вала: строчные (маленькие) буквы латинского алфавита. а, b, c, cd.....

Отклонение, используемое для **указания поля допуска** допуска называют **основным отклонением** - это отклонение поля допуска **ближайшее к нулевой линии**.

Основное отклонение

Для отверстия от А до H EI (нижнее)

Для отверстия J до ZC ES (верхнее)

Для вала а до h es (верхнее)

Для вала j до zc ei (нижнее)

Отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю (не может быть меньше) - называют **основным** и обозначают английской буквой **H**.

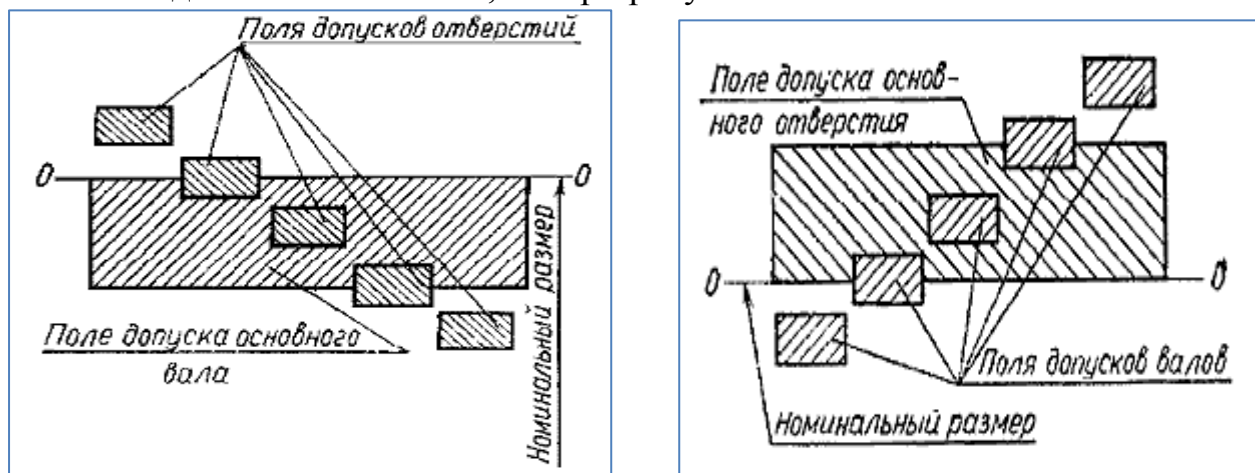
Вал, верхнее отклонение которого равно нулю (не может быть больше) - называют **основным** и обозначают английской буквой **h**.

На рисунке ниже - положение полей допусков (заштриховано) относительно нулевой линии. Слева указаны отрицательные или положительные отклонения.

Посадка - характер соединения узлов (деталей), определяемый величиной существующих в нем зазоров или натягов. Различают посадки **с зазором**, посадки **с натягом** и **переходные (промежуточные)** посадки.

Посадки в системе отверстия - предпочтительнее на практике (исторически), см. рисунок ниже:

Посадки в системе вала, смотри рисунок ниже:



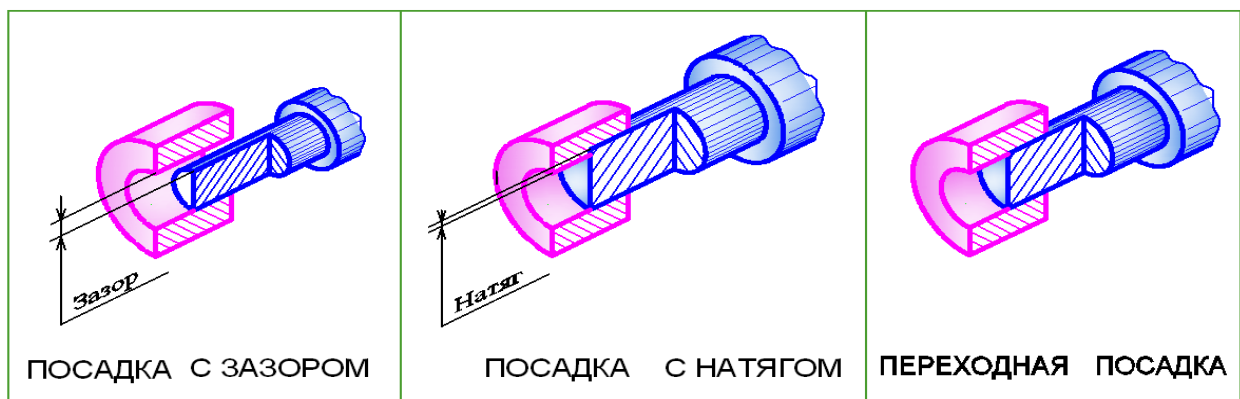
Квалитет - установленная совокупность допусков, определяющая допуск для данного линейного размера (одинаковая степень точности для всех номинальных размеров). Величины полей допусков обозначают буквами **IT** и порядковым номером квалитета.

В условиях массового производства важно обеспечить **взаимозаменяемость** одинаковых деталей. Взаимозаменяемость позволяет заменить сломавшуюся во время работы механизма деталь запасной. Новая деталь должна по своим размерам и форме точно соответствовать заменяемой.

Основным условием взаимозаменяемости является изготовление детали с определенной точностью. Какой должна быть точность изготовления детали, указывают на чертежах допустимыми предельными отклонениями.

Поверхности, по которым соединяются детали, называют **сопрягаемыми**. В соединении двух деталей, входящих одна в другую, различают охватывающую поверхность и охватываемую. Наиболее распространены в машиностроении соединения с цилиндрическими и плоскими параллельными поверхностями. В цилиндрическом соединении поверхность отверстия охватывает поверхность вала (рис. 1, а). Охватывающую поверхность принято называть *отверстие*, охватываемую – *вал*. Эти же термины **отверстие** и **вал** условно применяют и для обозначения любых других нецилиндрических охватывающим и охватываемым поверхностям (рис. 1, б).

Рис. 1. Пояснение терминов *отверстие* и *вал*



Посадка

Любая операция сборки деталей заключается в необходимости соединить или, как говорят, *посадить* одну деталь на другую. Отсюда в технике принято выражение *посадка* для обозначения характера соединения деталей.

Под термином *посадка* понимают степень подвижности собранных деталей относительно друг друга.

Различают три группы посадок: с зазором, с натягом и переходные.

Посадки с зазором

Зазором называют разность размеров отверстия D и вала d , если размер отверстия больше размера вала (рис. 2, а). Зазор обеспечивает свободное перемещение (вращение) вала в отверстии. Поэтому посадки с зазором называют *подвижными посадками*. Чем больше зазор, тем больше свобода в перемещении. Однако в действительности при конструировании машин с подвижными посадками выбирают такой зазор, при котором будет минимальным коэффициент трения вала и отверстия.

Посадки с натягом

Для этих посадок диаметр отверстия D меньше диаметра вала d (рис. 2, б). Реально осуществить это соединение можно под прессом, при нагреве охватываемой детали (отверстия) и (или) охлаждении охватываемой (вала).

Посадки с натягом называют *неподвижными посадками*, так как взаимное перемещение соединяемых деталей исключено.

Переходные посадки

Переходными эти посадки названы потому, что до сборки вала и отверстия нельзя сказать, что будет в соединении – зазор или натяг. Это означает, что в переходных посадках диаметр отверстия D может быть меньше, больше или равен диаметру вала d (рис. 2, в).

Допуск размера. Поле допуска. Качество точности Основные понятия

Размеры на чертежах деталей оценивают количественно величину геометрических форм детали. Размеры подразделяют на номинальные, действительные и предельные (рис. 3).

Предельными размерами называют два граничных значения, между которыми должен находиться действительный размер. Большее из этих значений называют *наибольшим предельным размером*, меньшее – *наименьшим предельным размером*. В повседневной практике на чертежах деталей предельные размеры принято указывать посредством отклонений от номинального.

Предельное отклонение – это алгебраическая разность между предельными и номинальными размерами. Различают верхнее и нижнее отклонения. *Верхнее отклонение* – это алгебраическая разность между наибольшим предельным размером и номинальным размером. *Нижнее отклонение* – это алгебраическая разность между наименьшим предельным размером и номинальным размером.

Номинальный размер служит началом отсчета отклонений. Отклонения могут быть положительными, отрицательными и равными нулю. В таблицах

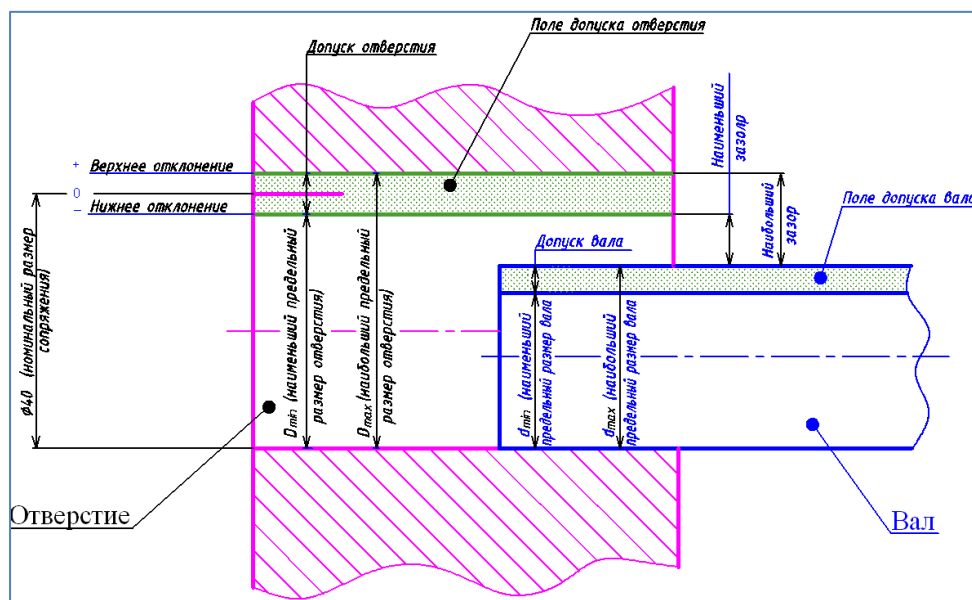
стандартов отклонения указывают в микрометрах (мкм). На чертежах отклонения принято указывать в миллиметрах (мм).

Действительное отклонение – это алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами. Деталь считают годной, если действительное отклонение проверяемого размера находится между верхним и нижним отклонением.

Допуск размера – это разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями.

Под качеством понимают совокупность допусков, изменяющихся в зависимости от величины номинального размера. Установлено 19 квалификаций, соответствующих различным уровням точности изготовления детали. Для каждого качества построены ряды полей допуска

Поле допуска – это поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями. Все поля допуска для отверстий и валов обозначаются буквами латинского алфавита: для отверстий – прописными буквами (H, K, F, G и т. д.); для валов – строчными (h, k, f, g и т. д.).



Номинальный размер - основной размер, определяемый из функционального назначения детали. В соответствии с ГОСТ 25346-89 «ОНВ. ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений» номинальный размер - это размер, относительно которого определяются предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений. Номинальный размер получают из расчетов на прочность или другими методами, а затем округляют до стандартного размера и проставляют на чертеже.