**ЛЕКЦИЯ № 5**

**Тема: ДОПУСКИ И ПОСАДКИ. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ. ВЕРХНЕЕ ОТКЛОНЕНИЕ. НИЖНЕЕ ОТКЛОНЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ. ПОСАДКА. КВАЛИТЕТЫ.**

**Изучить материал лекции и ответить на вопросы:**

1. Дать определению понятию ДОПУСК и ПОЛЕ ДОПУСКА;
2. Дать определению понятию НУЛЕВАЯ ЛИНИЯ;
3. Дать определению понятию ПОЛЕ ДОПУСКА;
4. Дать определению понятию ПОСАДКА;
5. Какие поверхности называются СОПРЯГАЕМЫМИ ?
6. Дать определению понятию КВАЛИТЕТ;
7. Дать определению понятию ПОСАДКА С ЗАЗОРОМ;
8. Дать определению понятию ПОСАДКА С НАТЯГОМ;
9. Дать определению понятию ПЕРЕХОДНЫЕ ПОСАДКИ;

**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 лини. **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.).

 Положение поля допуска обозначают:

Для отверстия: Прописные (большие) буквы латинского алфавита. A, B, C, CD, D......
Для вала: строчные (маленькие) буквы латинского алфавита. a,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 A до H EI (нижнее)**

**Для отверстия J до ZC ES (верхнее)**

**Для вала a 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). Величнины полей допусков обозначают буквами **IT** и порядковым номером квалитета. **ПОД КВАЛИТЕТОМ** понимают совокупность допусков, изменяющихся в зависимости от величины номинального размера. Установлено 19 квалитетов, соответствующих различным уровням точности изготовления детали. Для каждого квалитета построены ряды полей допуска

**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*, охватывающую – *вал*. Эти же термины ***отверстие*и *вал***условно применяют и для обозначения любых других нецилиндрическим 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 охватывающей 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. КВАЛИТЕТ 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 действительной 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.

**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.