**Тема №2.1** Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках.

**Тема урока.** Размеры, отклонения, допуски и посадки.

**Цель урока.** Познакомить учащихся с различными видами размеров. Дать понятие о посадках и их характеристиках. Познакомить учащихся с полями допусков и их графическим обозначением.

**Содержание урока.** 1.Организационный момент.

1. Объявление и запись темы урока.
2. Изложение нового материала:
   * + - * Размеры, их классификация и отклонения;
         * Графическое обозначение полей допусков;
         * Соединения, посадки и их характеристики.
3. Закрепление материала:
   * + - * Что такое действительный и предельные размеры?
         * Что такое верхнее и нижнее предельные отклонения?
         * Что такое посадка?
4. Заключительная беседа:
   * + - * Какие посадки применяют в машиностроении?
5. Домашнее задание: с. 6-12 [2].

**Размеры, их классификация и отклонения**

По назначению различают размеры:

1. для определения формы и размеров детали;
2. координирующие размеры (у деталей сложной формы и в узлах);
3. сборочные и монтажные размеры (характеризуют положение узлов и комплектующих в изделии, а также положение изделия на месте монтажа);
4. технологические (необходимы непосредственно для изготовления детали и ее контроля);
5. номинальные;
6. действительные;
7. предельные.

**Номинальный** **размер** – размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений.

Номинальный размер обозначается буквами: D, d, l и др. Для деталей, составляющих соединение, номинальный размер является общим. Для сокращения типоразмеров материалов, заготовок, деталей, режущего и мерительного инструмента необходимо номинальные размеры устанавливать в соответствии с ГОСТ 6636-69.

**Действительный** **размер** – размер установленный измерением с допустимой погрешностью.

Действительный размер годной детали должен находиться между предельными размерами или может быть равен одному из них.

Т.о. вводится понятие о двух предельных размерах: наибольший предельный размер (Dmax, dmax) и наименьший предельный размер (Dmin, dmin). Исходя из этого, вводятся понятия о проходном и непроходном пределах. Проходной предел соответствует максимальному количеству материала (Dmin или dmax). Непроходной предел соответствует минимальному количеству материала (dmin или Dmax).

Для упрощения чертежей введены предельные отклонения от номинального размера:

**Верхнее** **предельное** **отклонение (ES и es)** – алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами.

**Нижнее предельное отклонение (EI и ei)** – алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами.



**Допуск** – разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями того или иного параметра.

Т = Dmax – Dmin;

Т = dmax – dmin.

**Допуск** – абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями.

Т = ES – EI;

Т = es – ei.

Допуск всегда положительный.

**Графическое обозначение полей допусков**

Для упрощения допуски можно изображать в виде полей допусков. Ось изделия при этом располагают под схемой.

**Поле** **допуска** – зона, заключенная между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям.

**Нулевая** **линия** – линия, соответствующая номинальному размеру от которой откладывают отклонения размеров при графическом изображении допусков и посадок.

Примеры:

1) øтогда Dmax = 40,02 мм, Dmin = 40,01 мм, Т = 0,01 мм.

2) ø

3) ø



**Соединения, посадки и их характеристики**

Машины и механизмы состоят из деталей, которые в процессе работы должны совершать относительные движения или находиться в относительном покое. В большинстве случаев детали машин представляют собой определенные комбинации геометрических тел, ограниченных поверхностями простейших форм: плоскими, цилиндрическими, коническими и т.д. Простейшие геометрические тела, составляющие детали называются **элементами**. Две детали, элементы которых входят друг в друга, образуют **соединение**. Такие детали называются сопрягаемыми деталями, а поверхности соединенных элементов – сопрягаемыми поверхностями. Остальные поверхности называются несопрягаемыми или свободными.

В соответствии с этим различают размеры сопрягаемых и свободных поверхностей.

В соединении деталей входящих одна в другую различают охватывающие (отверстия) и охватываемые (валы) поверхности.

**Основной** **вал** – вал, у которого верхнее отклонение равно нулю (es = 0).

Основное отверстие – отверстие, у которого нижнее отклонение равно нулю (EI = 0).

Допуски размеров охватывающей и охватываемой поверхностей будут называться соответственно допуском вала (Тd) и допуском отверстия (TD).

При соединении двух деталей образуется посадка.

**Посадка** – характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров и натягов. Посадка характеризует свободу относительного перемещения соединенных деталей или степень сопротивления их взаимного смещения.

В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала посадка может быть с зазором, натягом или переходной. При переходной посадке возможно получение, как зазора, так и натяга.



S = D – d; N = d – D.

**Зазор** – разность размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала. Зазор обеспечивается относительным перемещением собранных деталей.

Smax = Dmax – dmin = ES – ei;

Smin = Dmin – dmax = EI – es.

**Натяг** – разность размеров вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия. Натяг обеспечивает неподвижность деталей после их сборки.

Nmax = dmax – Dmin = es – EI;

Nmin = dmin – Dmax = ei – ES.

**Переходная** **посадка** – посадка, при которой возможно получение, как зазора, так и натяга (поля допусков отверстия и вала частично или полностью перекрываются). В переходных посадках при наибольших размерах вала и наименьшем размере отверстия получается наибольший натяг (Nmax), а при наибольшем предельном размере отверстия и наименьшем размере вала получается наибольший зазор (Smax).

Примеры:

1) ø тогда Smin = 0,02 мм, Smax = 0,07 мм.

2) ø тогда Nmax = 0,05 мм, Nmin = 0,01 мм.

3) ø



**Допуск** **посадки** – разность между наибольшим и наименьшим допустимыми зазорами (в посадке с зазором) или наибольшим и наименьшим допустимыми натягами (в посадке с натягом).

TS = Smax – Smin;

TN = Nmax – Nmin.

В переходных посадках допуск посадки определяется суммой наибольшего зазора и наибольшего натяга.

TS (TN) = Smax + Nmax.

Для всех типов посадок допуск посадки равен сумме допусков отверстия и вала.

TS (TN) = TD + Td.