Ув. студенты! Ознакомиться с лекционным материалом и ответить на контрольные вопросы письменно. Ответы на контрольные вопросы предоставить до **21.02** на электронный адрес преподавателя

vika-lnr@mail.ru

Если возникнут вопросы обращаться по телефону 072-106-54-33

ЛЕКЦИЯ

Тема: Допуски и посадки

Цель: изучение допусков и посадок

План

1. Номинальный размер
2. Действительный размер
3. Предельные размеры детали
4. Допуск Т
5. Посадка
6. Зазор S

Основные термины и определения установлены ГОСТ 25346–82.

Номинальный размер (*D, d, l* и др.) – размер, который служит началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры. Для деталей, составляющих соединение, номинальный размер является общим. Номинальные размеры находят расчетом их на прочность и жесткость, а также исходя из совершенства геометрических форм и обеспечения технологичности конструкций изделий.

Для сокращении числа типоразмеров заготовок, режущего и измерительного инструмента, штампов, приспособлений, а также для облегчения типизации технологических процессов значения размеров, полученные расчетом, следует округлять (как правило, в большую сторону) в соответствии со значениями.

Действительный размер – размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью. Этот термин введен потому, что невозможно изготовить деталь с абсолютно точными требуемыми размерами и измерить их без внесения погрешности. Действительный размер детали в работающей машине вследствие ее износа, упругой, остаточной, тепловой деформаций и других причин отличается от размера, определенного в статическом состоянии или при сборке. Это обстоятельство необходимо учитывать при точностном анализе механизма в целом.

Предельные размеры детали – два предельно допускаемых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер годной детали. Больший из них называют наибольшим предельным размером, меньший – наименьшим предельным размером.

Обозначают их соответственно D_{max} и D_{min} для отверстия, d_{max} и d_{max} – для вала (рис. 1). Сравнение действительного размера с предельными дает возможность судить о годности детали.

ГОСТ 25346–82 устанавливает понятия проходного и непроходного пределов размера. **Проходной предел** – термин, применяемый к тому из двух предельных размеров, который соответствует максимальному количеству материала, а именно верхнему пределу для вала и нижнему пределу для отверстия (при применении предельных калибров речь идет о предельном размере, проверяемом проходным калибром).

Непроходной предел – термин, применяемый к тому из двух предельных размеров, который соответствует минимальному количеству материала, а именно нижнему пределу для вала и верхнему пределу для отверстия (при применении предельных калибров речь идет о предельном размере, проверяемом непроходным калибром).

Для упрощения чертежей введены предельные отклонения от номинального размера: **верхнее предельное отклонение** *ES*, *es* – алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами; **нижнее предельное отклонение** *EI*, *ei* – алгебраическая разность между наименьшим предельным и

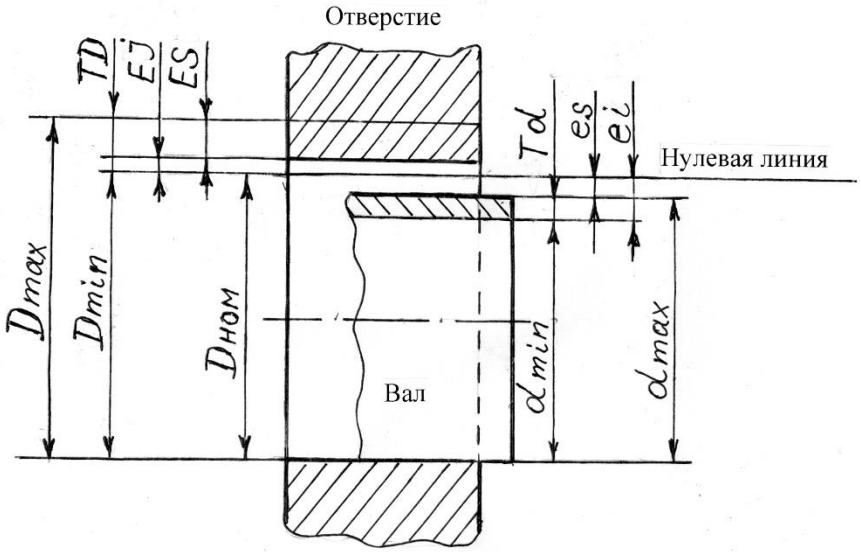

Рис. 1. Поля допусков отверстия и вала при посадке с зазором (отверстия положительны, отклонения вала отрицательны)

номинальным размерами. Для отверстия $ES=D_{max}–D$; $EI=D_{min}–D$; для вала $es=d_{max}–D$; $ei=d_{min}–D$ (рис. 1).

Действительным отклонением называют алгебраическую разность между действительным и номинальным размерами. Отклонение является положительным, если предельный или действительный размер больше номинального, и отрицательным, если указанные размеры меньше номинального.

На машиностроительных чертежах номинальные и предельные линейные размеры и их отклонения проставляют в миллиметрах без указания единицы, например $180^{+0.07}_{-0.19}$; угловые размеры и их предельные отклонения – в градусах, минутах или секундах, с указанием единицы, например 0°, 30', 40". Пре-

дельные отклонения в таблицах допусков указывают в микрометрах. При равенстве абсолютных значений отклонений их указывают один раз со знаком ± рядом с номинальным размером, например 60±0.2; 120°±20°. Отклонение, равное нулю, на чертежах не проставляют, наносят только одно отклонение – положительное на месте верхнего или отрицательное на месте нижнего предельного отклонения, например $200^{+0.063}$.

Допуском *T* называют разность между наибольшим и наименьшим допускаемыми значениями того или иного параметра. Допуск *T* размера – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютное значение алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями. Допуск всегда положителен. Он определяет допускаемое поле рассеяния действительных размеров годных деталей в партии, т. е. заданную точность изготовления. С увеличением допуска качество изделий, как правило, ухудшается, но стоимость изготовления уменьшается.

Для упрощения допуски можно **изображать графически в виде полей допусков** (рис. 2). **Поле допуска** – поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями. Поле допуска определяется значением допуска и его положением относительно номинального размера. При графическом изображении поле допуска заключено между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям относительно нулевой линии. **Нулевая линия** – линия, соответствующая номинальному размеру, от которой откладывают отклонения размеров при графическом изображении допусков и посадок. Если нулевая линия расположена горизонтально, положительные отклонения откладывают вверх от нее, а отрицательные – вниз.

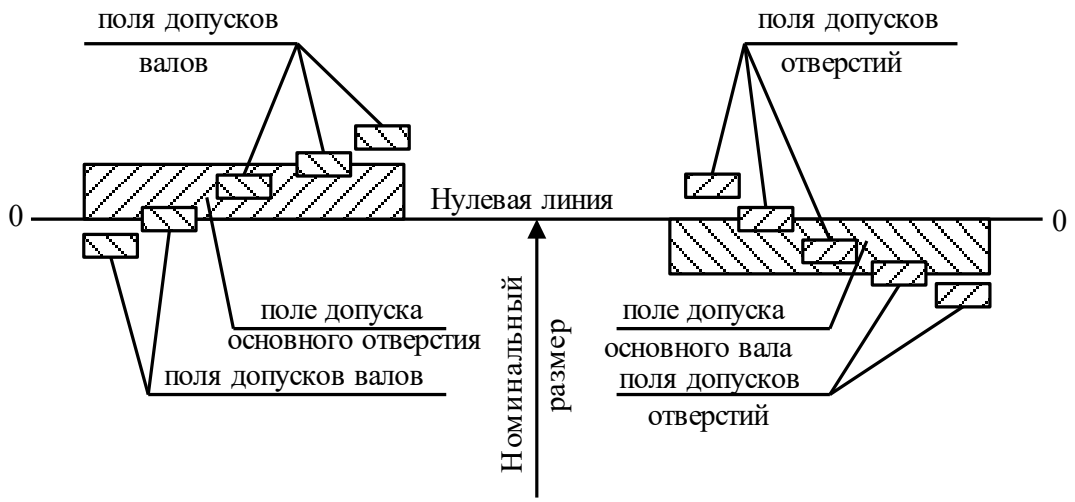

Рис. 2. Поля допусков отверстия и вала

Две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей называют **сопрягаемыми.** Поверхности, по которым происходит соединение деталей, называют **сопрягаемыми.** Остальные поверхности называют **несопрягаемыми (свободными).** В соответствии с этим различают размеры сопрягаемых и несопрягаемых (свободных) поверхностей. В соединении деталей, входящих одна в другую, есть охватывающие и охватываемые поверхности.

Вал – термин, применяемый для обозначения наружных (охватываемых) элементов (поверхностей) деталей. **Отверстие** – термин, применяемый для обозначения внутренних (охватывающих) элементов (поверхностей) деталей. Термины отверстие и вал относятся не только к цилиндрическим деталям круглого сечения, но и к элементам деталей другой формы, например, ограниченным двумя параллельными плоскостями (паз, шпонка). **Основной вал** – вал, верхнее отклонение которого равно нулю (es=0). **Основное отверстие** – отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю (EI=0). Допуски размеров охватывающей и охватываемой поверхностей сокращенно называют соответственно допуском отверстия TD и допуском вала Td.

Посадкой называют характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов. Посадка характеризует свободу относительного перемещения соединяемых деталей или степень сопротивления их взаимному смещению.

В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала посадка может быть: **с гарантированным зазором** (рис. 1), с **гарантированным натягом** или **переходной**, при которой возможно получение как зазора, так и натяга. Схемы полей допусков для разных посадок даны на рис. 2.

Зазор *S* – разность размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала. Зазор обеспечивает возможность относительного перемещения собранных деталей. Наибольший S_{max}, наименьший S_{min} и средний S_m зазоры определяют по формулам:

$S_{max}=D_{max}-d_{min}$; $S_{min}=D_{min}-d_{max}$; $S_m=(S_{max}+S_{min})/2$.

Натяг *N* – разность размеров вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия. Натяг обеспечивает взаимную неподвижность деталей после их сборки. Наибольший N_{max}, наименьший N_{min} и средний N_m натяги определяют по формулам:

$N_{max}=d_{max}-D_{min}$; $N_{min}=d_{min}-D_{max}$; $N_m=(N_{max}-N_{min})/2$.

Контрольные вопросы

1. Виды размеров?
2. Что такое допуск?
3. Назовите виды посадок?
4. Что такое посадка?