

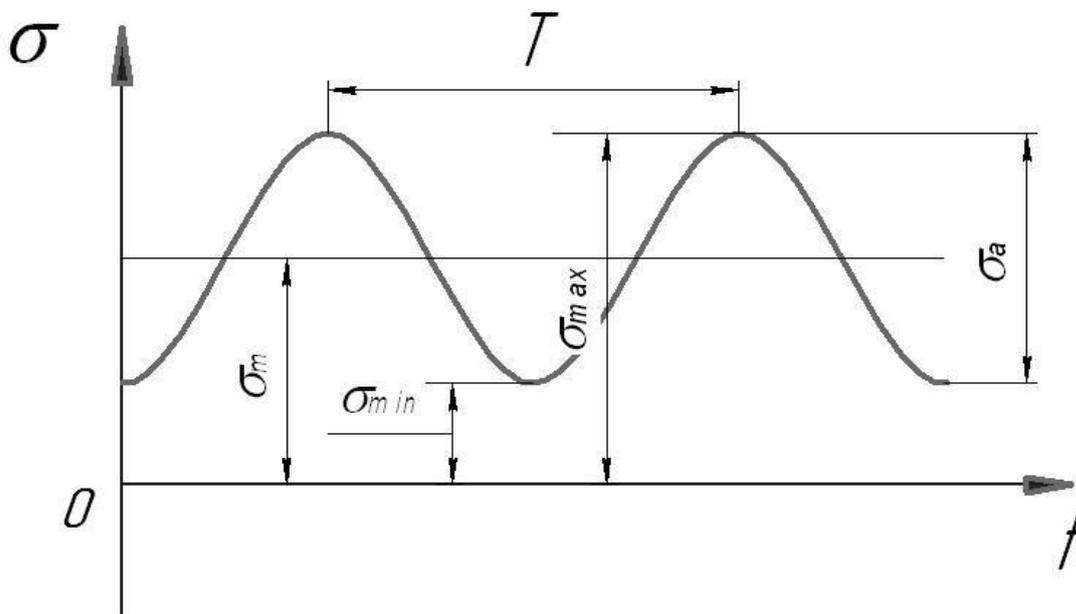
Лекция 6

Прочность деталей работающих в условиях переменных нагрузок.

В работающих механизмах детали часто испытывают изменение нагрузок с течением времени.

Периодически изменяющаяся во времени нагрузка зачастую оказывается более опасной, чем статическая, так как приводит к усталостному разрушению деталей.

9.1 Циклы изменения нагружения.



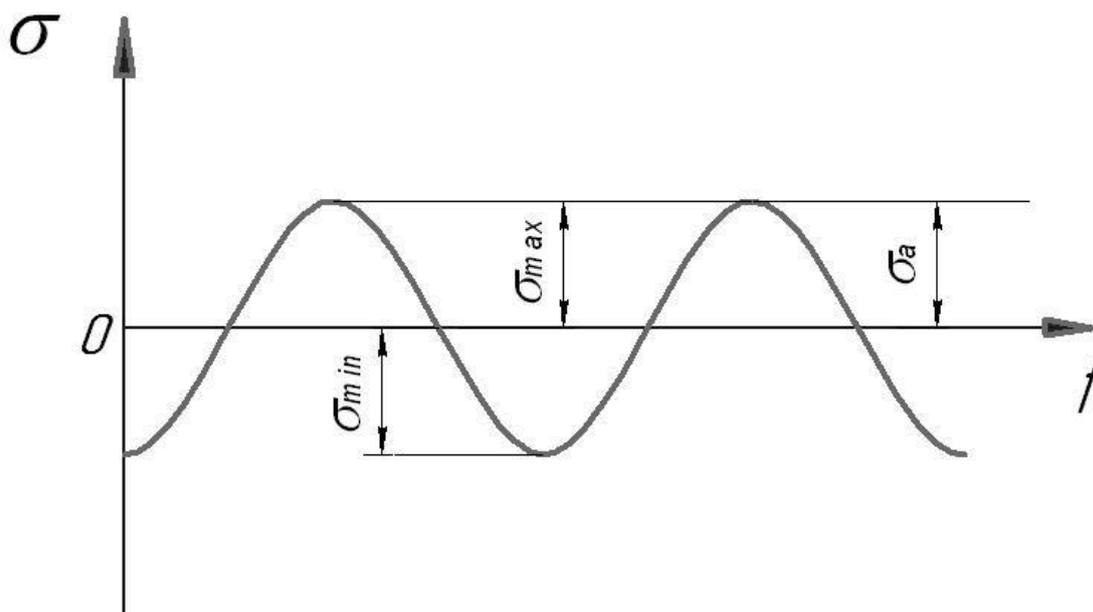
$\sigma_{max}, \sigma_{min}$ - максимальное и минимальное напряжение цикла,

$$\sigma_m = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2} \quad \text{- среднее напряжение цикла,}$$

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2} \quad \text{- амплитуда цикла,}$$

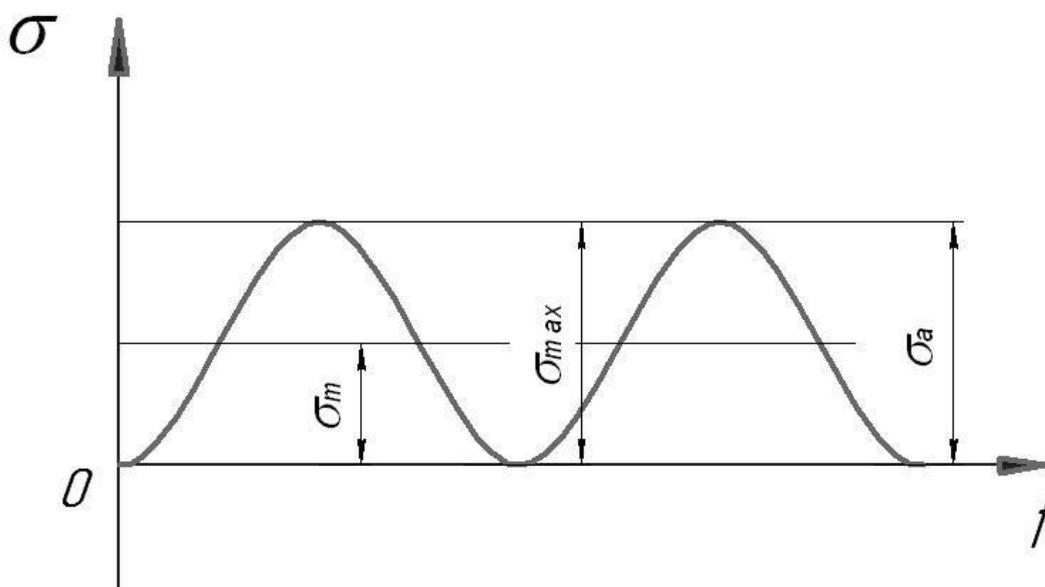
$$r = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}} \quad \text{- коэффициент асимметрии цикла.}$$

1. Симметричный цикл нагружения – наблюдается в сечении вала работающей передачи.



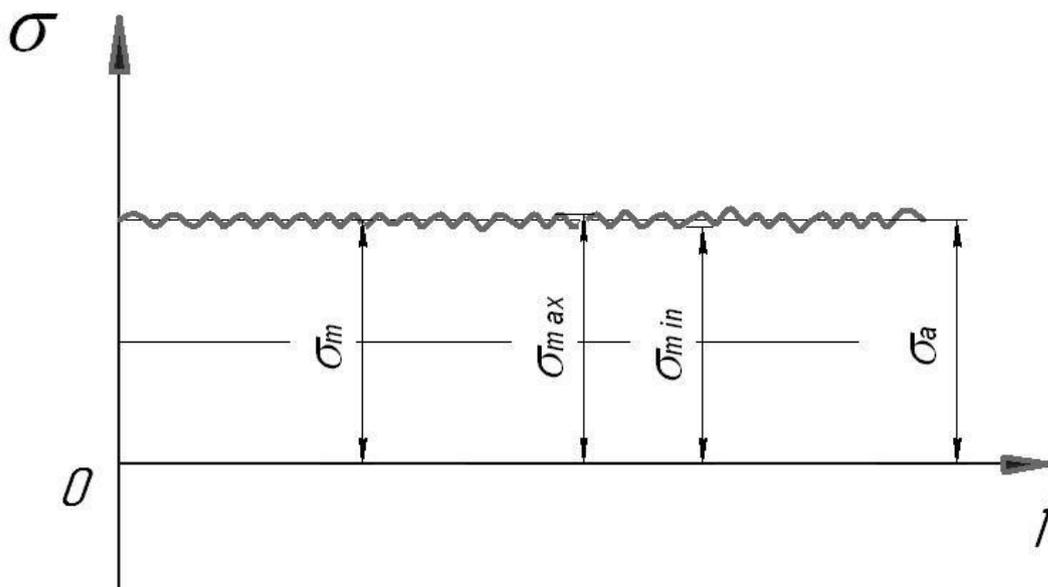
$$\sigma_m = 0; \sigma_a = |\sigma_{max}| = |\sigma_{min}|; r = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}} = -1$$

2. Отнулевой или пульсирующий цикл – наблюдается при изгибе зуба в работающей зубчатой передаче.



$$\sigma_m = \frac{\sigma_{max}}{2}; \sigma_{min} = 0; \sigma_a = \sigma_{max}; r = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}} = 0$$

3. Условно-постоянная нагрузка – вращающий момент на валу передачи.



$$\sigma_m = \sigma_{\max} = \sigma_{\min}; \sigma_a \approx 0; r = 1$$

9.2 Предел выносливости.

Периодическое изменение нагрузки значительно влияет на прочность материала, т.е. разрушение может произойти не от предельных нагрузок, а от **усталостного разрушения**.

Усталость материала – это его разрушение при многократном действии переменных нагружений.

Выносливость – это способность материала сопротивляться разрушению при действии переменных нагружений.

Предел выносливости – это максимальное предельное переменное напряжение, при котором материал не разрушается при любом числе циклов нагружения N .

σ_{-1} - предел выносливости при симметричном цикле нагружения.

σ_0 - предел выносливости при отнулевом или пульсирующим цикле нагружения

σ_1 - предел выносливости при постоянном цикле нагружения.

N_0 – базовое число циклов нагружения, показывающее что дальнейшее испытание проводить нецелесообразно!

$N_0=10^8$ – для цветных металлов;

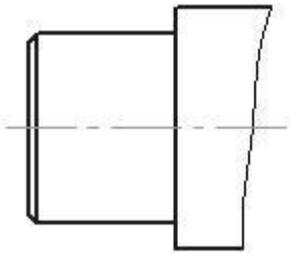
$N_0=10^7$ – для чёрных металлов.

Эйлер аппроксимировал зависимость: $\sigma_2^m \cdot N_0 = \sigma_{2i}^m \cdot N_i = const$ - уравнение выносливости.

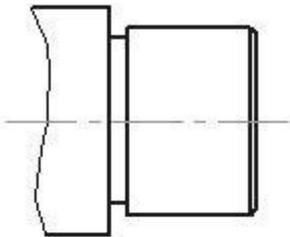
$$\sigma_{2i} = \sigma_2 \cdot \sqrt[m]{\frac{N_0}{N_i}}, K_p = \sqrt[m]{\frac{N_0}{N_i}} - \text{коэффициент режима нагрузки. } m = 6 \dots 12.$$

9.3 Факторы, влияющие на предел выносливости.

Предел выносливости зависит не только от вида нагружения и переменности нагрузки. Он также зависит от:



- размеров детали,
- способа изготовления,
- качества поверхности,
- наличия концентраторов напряжения.



Существуют факторы, которые значительно изменяют предел выносливости, они носят название **концентраторов напряжения**.

- ступень на валу;
- галтель (проточка);
- шпоночный паз.

Детали машин

Содержание курса

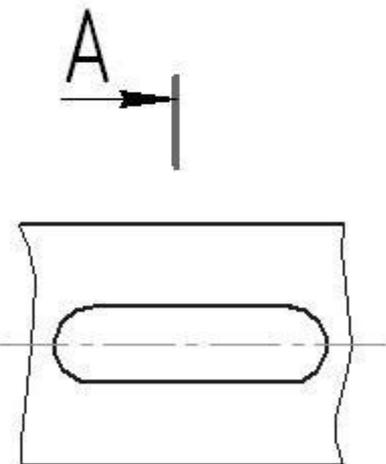
I Механические передачи

II Элементы, обеспечивающие вращательное движение (валы и подшипники)

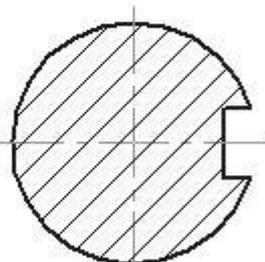
III Соединения

VI Муфты приводов

1. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДМ и ОК



A-A



Цель курса ДМ и ОК: изучение, расчёт и проектирование деталей общемашиностроительного назначения.

Машины и механизмы состоят из деталей и сборочных единиц (или узлов).

Деталь – это элемент механизма, изготавливаемый из однородного материала без применения сборочных операций. Разборка детали без разрушения невозможна.

Сборочная единица – изделие, изготовленное из двух или нескольких деталей с применением сборочных операций (свинчивание, сварка, запрессовка и т.д.)

Различают детали и узлы общего и специального назначения:

2. Общего назначения – находят применение в различных машинах: валы, зубчатые колеса, подшипники, муфты и т.д.
3. Специального назначения – применяются только в машинах специального назначения: коленчатые валы, поршни, лопатки турбин.

Для изготовления детали или машины в целом необходимо ее сконструировать, то есть разработать чертежи и необходимую техническую документацию.

Разработка любой документации проходит несколько этапов.

Источник:<http://www.studfiles.ru/preview/6382873/page:10/>