

Сопротивление усталости

Основные понятия

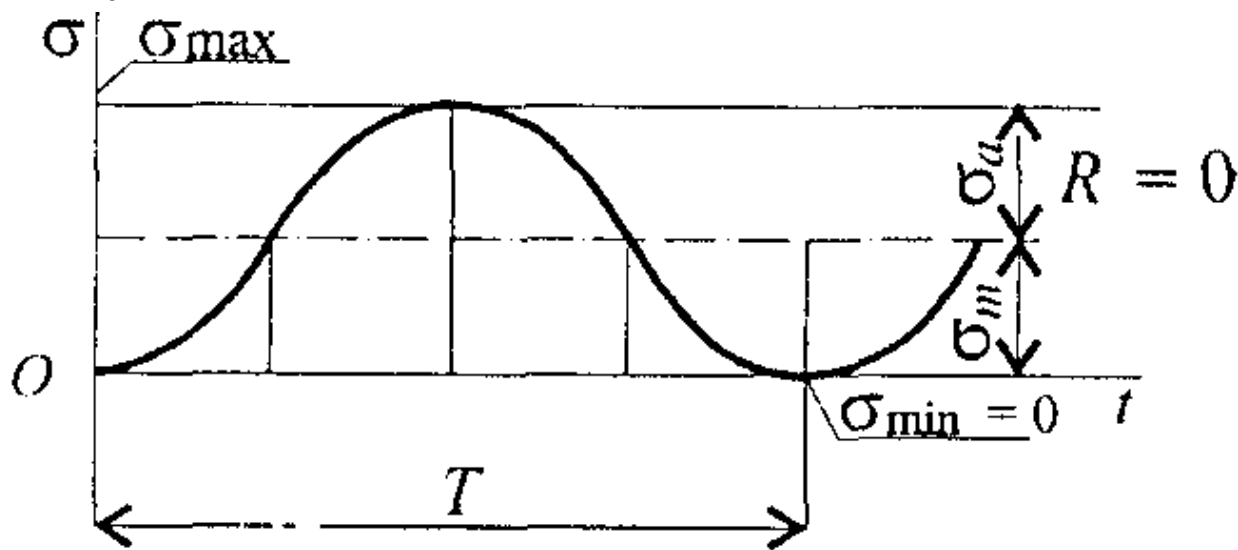
- Совокупность последовательных значений переменных напряжений за один период процесса их изменения называется циклом.
- Цикл представляют в виде графика, в котором по оси абсцисс откладывается время, а по оси ординат – напряжения.

Цикл характеризуется максимальным σ_{max} , минимальным σ_{min} и средним напряжениями. Рассчитывается среднее значение напряжений σ_m , амплитуда σ_a и коэффициент асимметрии цикла R

$$\sigma_m = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2}; \quad \sigma_a = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2}; \quad R = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$$

- Цикл, при котором максимальное и минимальное напряжения равны по величине и обратны по знаку, называют симметричным циклом.

- Остальные циклы называют асимметричными. Часто встречается отнулевой или пульсирующий цикл, минимальное напряжение при этом цикле равно нулю, среднее напряжение равно амплитуде.



- Появление трещин под действием переменных напряжений называют усталостным разрушением.
- Способность материала противостоять усталостным разрушениям зависит от времени действия нагрузки и от цикла напряжений.

- Наибольшее напряжение цикла, при котором не происходит усталостного разрушения образца из данного материала после любого большого числа циклов, называют пределом выносливости.
- По результатам испытаний строят график зависимости между максимальным напряжением и числом циклов нагружений до разрушения. График называют кривой усталости.

Факторы, влияющие на сопротивление усталости.

1. Концентрация напряжений (Влияние концентрации напряжений учитываются коэффициентом K_σ).

K_σ - эффективный коэффициент концентрации напряжений, зависит от формы поверхности.

- **2.Размеры детали.** В деталях больших размеров возможны внутренняя неоднородность, инородные включения, незаметные микротрещины.

3. Характер обработки поверхности.

Поверхность может быть шероховатой, покрытой следами от резца, может быть усиленной специальными методами упрочнения:

Основы расчёта на прочность при переменных напряжениях

- При расчётах определяют запасы прочности по нормальным и касательным напряжениям.

Запас прочности по нормальным напряжениям:

$$S_{\sigma} = \frac{(\sigma_{-1})_D}{\sigma_a}$$

Запас прочности по касательным напряжениям:

$$S_{\tau} = \frac{(\tau_{-1})_D}{\tau_a}$$

σ_a - амплитуда цикла нормальных напряжений;

τ_a - амплитуда цикла касательных напряжений.

Полученные запасы прочности сравнивают с допускаемыми.