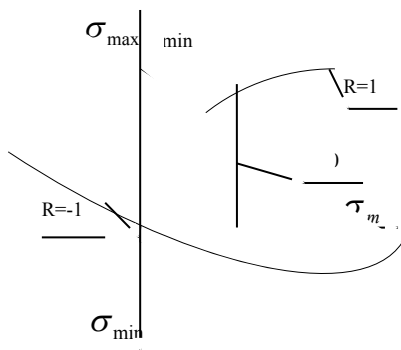


Токарь А.А.

ПРЕДЕЛ ВЫНОСЛИВОСТИ ПРИ АСИММЕТРИЧНОМ ЦИКЛЕ



В реальных конструкциях подавляющее число деталей работает при асимметричном нагружении. Диаграмма предельных напряжений (диаграмма Смита)

Диаграмма Смита строится, как минимум, по трем режимам нагружения (по трем точкам), для каждого из которых определяют предел выносливости.

Первый режим (точка 1) – обычный симметричный цикл нагружения ($R = -1, \sigma_m = 0, \sigma_{max} = \sigma_{-1}, \sigma_{min} = -\sigma_{-1}$);

Второй режим (точка 2) – асимметричный цикл нагружения, как правило, отнулевой ($R = 0, \sigma_m = \sigma_0/2, \sigma_{max} = \sigma_0, \sigma_{min} = 0$);

Третий режим (точка 3) – простое статическое растяжение ($R = 1, \sigma_{max} = \sigma_{min} = \sigma_m = \sigma_e$).

Полученные точки соединяют плавной линией, ординаты точек которой соответствуют пределам выносливости материала при различных значениях коэффициента асимметрии цикла.

Луч, проходящий под углом β через начало координат диаграммы предельных напряжений, характеризует циклы с одинаковым коэффициентом асимметрии R: $tg\beta = \frac{\sigma_{max}}{\sigma_m} = \frac{2 \cdot \sigma_{max}}{\sigma_{max} + \sigma_{min}} = \frac{2}{1 + R}$

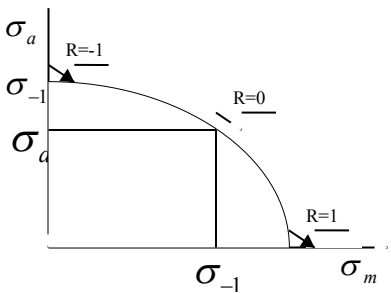


Рис.2. Диаграмма Хейга

Диаграмма предельных амплитуд (диаграмма Хейга).

Диаграмма Хейга строится в координатах: среднее напряжение цикла – амплитуда цикла. При этом для ее построения необходимо провести усталостные испытания так же как минимум для трех режимов:

- 1 – симметричный цикл;
- 2 – отнулевой цикл;
- 3 – статическое растяжение.

Соединив полученные точки плавной кривой, получили график, характеризующий зависимость между значениями предельных амплитуд и значениями предельных средних напряжений в цикле.

Кроме свойств материала детали, на усталостную прочность оказывают влияние следующие факторы:

1. наличие концентраторов напряжений;
2. масштабный фактор, то есть влияние абсолютных размеров детали (чем больше размеры детали, тем ниже усталостная прочность);
3. качество обработки поверхности (с уменьшением шероховатости поверхности детали растет усталостная прочность);
4. эксплуатационные факторы (температура, коррозия, частота

нагрузки, радиационное облучение и т.д.);

5. наличие поверхностного слоя, упрочненного различными технологическими методами

Работа выполнена под руководством асс. кафедры СМ и ТМ Белецкой И.В.