

Cap. 2 ABORDAGEM TENSÃO-VIDA

EXERCÍCIOS

1) Um componente estrutural é submetido a ciclos de tensão repetidos, onde a tensão máxima vale 400 MPa e a tensão mínima é -600 MPa (ou seja, é compressiva). Calcule os parâmetros do ciclo de fadiga: σ_m , σ_a , $\Delta\sigma$, R .

2) Mostre que a tensão em um ponto na superfície de um corpo-de-prova de fadiga por flexão rotativa segue uma senóide quando este gira com velocidade angular constante.

3) Por que a resistência à fadiga de uma peça sujeita à fadiga axial tende a ser de 10 a 20% menor do que a de uma peça sujeita à flexão rotativa? Tente listar os fatores que contribuem para este comportamento.

4) Obtenha uma estimativa da curva S-N, com 90% de confiabilidade, para um aço grau E-AAR, que será submetido a carregamento de flexão alternada. As peças terão diâmetro de 6,35 mm e acabamento polido com rugosidade média de 0,08 μm . O limite de resistência à tração do aço é $S_u = 840$ MPa. Para resolver esta questão, estime S_{1000} e S_e , empregando adequadamente os coeficientes S_{be} , C_L , C_D , C_S e C_R . Calcule também a inclinação da curva.

5) Um parafuso de aço de baixo carbono com área de seção transversal igual a $3,0 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ é submetido a uma carga de tração estática de 178 kN. Estime o valor da amplitude de carregamento axial que irá resultar na falha por fadiga após 10^7 ciclos. Para isso use a relação de Goodman modificada ($\sigma_u = 344$ MPa) e assumo que a amplitude de tensão para provocar a falha após 10^7 ciclos em um carregamento totalmente reverso é dada por: $\sigma_{ar} = 276$ MPa.

$$\frac{\sigma_a}{\sigma_{ar}} + \frac{\sigma_m}{\sigma_u} = 1$$

6) Um eixo de 25mm de diâmetro fabricado em liga de alumínio 2024-T4 (as propriedades do material encontram-se em tabela incluída nos slides do curso) é submetido a carregamentos de amplitude constante em fase, de flexão e torção. O momento fletor varia de 0 a 144 Nm e o torque varia de -100 a 200 Nm. Verifique se o eixo irá suportar 10 milhões de ciclos sob este carregamento combinado.

7) Um elemento estrutural fabricado com liga de alumínio 2024-T4 é submetido a um carregamento cíclico complexo, o qual, referenciado a um sistema de eixos coordenados XYZ, apresenta as tensões de pico (valores máximos dos componentes no ciclo de carregamento) dadas pela matriz abaixo. Considerando que o carregamento consiste de solicitação alternada (ou seja, as tensões mínimas são nulas em todas as direções), faça uma estimativa do número de ciclos para a falha.

$$\sigma_{max} = \begin{bmatrix} 240 & 80 & 40 \\ 80 & -160 & -20 \\ 40 & -20 & 120 \end{bmatrix} [MPa]$$