

PROBLEMAS

Os Problemas 6-1 a 6-31 devem ser resolvidos por métodos determinísticos. Os Problemas 6-32 a 6-38 devem ser resolvidos por métodos estocásticos. Os Problemas 6-39 a 6-46 são problemas de computador.

Problemas determinísticos

- 6-1** Uma broca de furadeira de 6 mm foi tratada termicamente e retificada. A dureza medida foi de 490 Brinell. Calcule a resistência à fadiga se a broca for usada em flexão rotativa.
- 6-2** Para os seguintes materiais, calcule
 (a) aço AISI 1020 CD (estirado a frio).
 (b) aço AISI 1080 HR (laminado a quente).
 (c) alumínio 2024 T3.
 (d) aço AISI 4340 termotratado a uma resistência à tração de 1750 MPa.
- 6-3** Calcule a resistência à fadiga de um espécime de viga rotativa feito de aço AISI 1020 laminado a quente para corresponder a uma vida de 12,5 kilociclos de reversão de tensão. Calcule também a vida do espécime para corresponder a uma amplitude de tensão de 252 MPa. As propriedades conhecidas são $S_{ut} = 463$ MPa, $\sigma_o = 805$ MPa, $m = 0,22$ e $\epsilon_f = 0,90$.
- 6-4** Derive a Equação (6-17). Para o espécime do Problema 6-3, estime a resistência para corresponder a 500 ciclos.
- 6-5** Para o intervalo $10^3 \leq N \leq 10^6$ ciclos, desenvolva uma expressão para a resistência à fadiga axial $(S'_f)_{axial}$ para espécimes polidos de (aço normalizado) 4130 usados para obter o diagrama da Figura 6-10. A resistência última é $S_{ut} = 875$ MPa e o limite de endurance é $(S'_e)_{axial} = 350$ MPa.
- 6-6** Calcule a resistência à fadiga de um eixo de 32 mm de diâmetro de aço AISI 1035, com um acabamento usinado e termo tratado para uma resistência à tração de 710 MPa.
- 6-7** Dois aços estão sendo considerados para manufatura de eixos conectores brutos de forjamento. Um é o aço AISI 4340 Cr-Mo-Ni, que pode ser termicamente tratado a uma resistência à tração de 1820 MPa. O outro é um aço-carbono AISI 1040 comum com um $S_{ut} = 791$ MPa atingível. Se cada eixo tem um tamanho que totaliza um diâmetro equivalente d_e de 20 mm, existe alguma vantagem em usar o aço liga para essa aplicação de fadiga?
- 6-8** Uma barra sólida redonda, com 25 mm de diâmetro, tem um sulco de profundidade 2,5 mm com um raio de 2,5 mm usinado nela. A barra é feita de aço AISI 1018 CD (estirado a frio) e sujeita a um torque puramente reverso de 200 N·m. Para a curva deste material, considere $f = 0,9$.
 (a) Calcule o número de ciclos até a falha.
 (b) Se a barra for também colocada em um ambiente com uma temperatura de 450°C, calcule o número de ciclos até a falha.
- 6-9** Uma vareta sólida quadrada está em balanço em uma extremidade. A vareta tem 0,8 m de comprimento e suporta uma carga transversal completamente reversiva na outra extremidade de ± 1 kN. O material é aço AISI 1045 laminado a quente. Se a vareta tiver de suportar essa carga por 10^4 ciclos com um fator de segurança de 1,5, que dimensões deve ter a seção transversal quadrada? Ignore quaisquer concentrações de tensão na extremidade de apoio e considere que $f = 0,9$.
- 6-10** Uma barra retangular é cortada de uma chapa de aço AISI 1018 estirada a frio. A barra tem largura de 60 mm por 10 mm de espessura e tem um orifício perfurado de 12 mm pelo centro, como está representado na Tabela A-13-1. A barra é carregada concêntricamente em fadiga de puxa-empurra por forças axiais F_a , uniformemente distribuídas pela largura. Usando um fator de projeto de $n_d = 1,8$, calcule a maior força F_a que pode ser aplicada ignorando a ação de coluna.
- 6-11** As reações de mancal R_1 e R_2 são exercidas no eixo mostrado na figura, que roda a 1150 rev/min e suporta uma força de flexão de 45 kN. Use um aço 1095 HR (laminado a quente). Especifique um diâmetro d usando um fator de desenho de $n_d = 1,6$ para uma vida de 3 min. As superfícies são usinadas.