

PRIMJER 6.9

Osovina promjera $d = 50 \text{ mm}$ opterećena je momentom uvijanja koji se ciklički mijenja. Karakteristika ciklusa je stalna i iznosi $R = 0,5$. Najveći moment uvijanja iznosi $M_{t_{\max}} = 1500 \text{ Nm}$. Osovina je izrađena od ugljičnog čelika vlačne čvrstoće $R_m = 550 \text{ MPa}$. Zadatak riješiti pomoću Soderbergova pravca, odnosno pomoću dijagrama Serensen-Kinasošvili.

Najveće posmično naprezanje iznosi

$$\tau_{\max} = \frac{M_t}{W_p} = \frac{1500 \cdot 16}{\pi 5^3} 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2},$$

$$\tau_{\max} = 61 \text{ MPa}.$$

Budući da je $R = \tau_{\min} / \tau_{\max}$, možemo pisati

$$\tau_{\min} = R \tau_{\max} = 30,5 \text{ MPa}.$$

Sada je

$$\tau_a = \frac{\tau_{\max} - \tau_{\min}}{2} = 15,25 \text{ MPa},$$

$$\tau_m = \frac{\tau_{\max} + \tau_{\min}}{2} = 45,75 \text{ MPa}.$$

Prema tablici 6.4 svojstva materijala potrebna za određivanje faktora sigurnosti jesu:

$$\tau_e = 190 \text{ MPa}, \quad \tau_{-1} = 140 \text{ MPa}, \quad \psi_\tau = 0,08.$$

1. Faktor sigurnosti po Sederbergu

Na temelju (6.46) i (6.50) možemo pisati

$$S = \frac{\tau_{-1}}{\tau_a + \frac{\tau_{-1}}{\tau_e} \tau_m} = 2,86.$$

2. Faktor sigurnosti po Serensen-Kinasošviliju

Faktor sigurnosti protiv tečenja materijala prema (6.54) iznosi