

Exemplo 3.02:

Uma placa de vidro relativamente grande está sujeita a uma tensão de tração de 40 MPa. Se a energia superficial específica for 0,3 J/m² e o módulo elástico for 69 GPa, determine o comprimento máximo da fenda superficial que é possível obter sem haver falha. Assuma que $X = 1$ e que $Y = 1$.

Considerando a equação geral para o fator de intensidade de tensão

$$K = XY\sigma\sqrt{\pi a} \quad (i)$$

e resolvendo em ordem à dimensão característica da fenda, tem-se

$$a = \frac{1}{\pi} \left(\frac{K}{XY\sigma} \right)^2 \quad (ii)$$

O fator de intensidade de tensão está relacionado com o módulo elástico, E , e com a taxa de libertação de energia potencial, G , usando a equação (3.12) para o modo I, da seguinte forma

$$K^2 = EG \quad (iii)$$

onde G pode ser calculado a partir da energia superficial específica, γ_s , com

$$G = 2\gamma_s \quad (iv)$$

Substituindo a equação (iv) na equação (iii) e esta na equação (ii), tem-se

$$a = \frac{2E\gamma_s}{\pi(XY\sigma)^2}$$

Agora, assumindo que $X = 1$ e que $Y = 1$, o comprimento da fenda, para a tensão aplicada fica

$$a = \frac{2E\gamma_s}{\pi(XY\sigma)^2} = \frac{2 \times 69 \times 10^9 \times 0.3}{\pi(1 \times 1 \times 40 \times 10^6)^2} = 8.2 \times 10^{-6} \text{ m} = 0.0082 \text{ mm} = 8.2 \text{ } \mu\text{m}$$