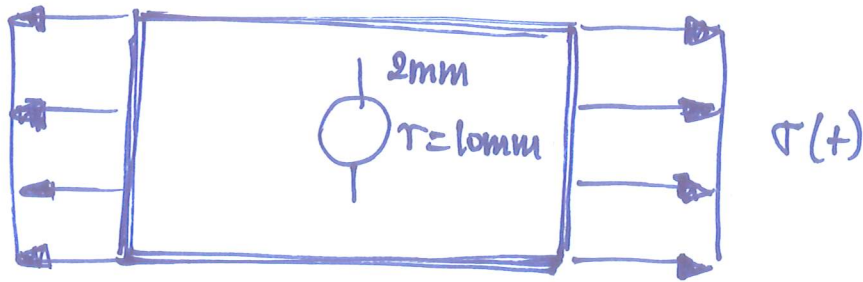


2.12.27

CYKLISK BELASTNING

GIVET:



$$\sigma(t) = 50 + 80 \sin(\omega t)$$

MAT: AL 7075-T6

SÖKT:

A) BERÄKNA DEN KRITISKA SPRICKLÄNGDEN (på ca 1 mm när) Linjär brottmek kan antas gälla.

B) BERÄKNA SPRICKTILLVÄXTHASTIGHETEN vid $a = 2 \text{ mm}$.

Använd värden för att göra en uppskattning av antalet cykler till brott. (Linjär brott...)

LÖSNING:

A) KRITISKA SPRICKLÄNGDEN

$$K_{I, \max} = K_{IC}$$

[FS. 5264]

$$K_{I, \max} = \sigma_{\max} \sqrt{\pi a} f_3(s) \quad \text{där } \sigma_{\max} = \max(\sigma(t))$$

$$\text{där } f_3(s) = 0,5(3-s) [1 + 1,243(1-s)^3] ; \quad \underline{\underline{s = \frac{a}{r+a}}}$$

$$s(r+a) = a \Rightarrow a = \frac{sr}{1-s}$$

$$\Delta K_I = \sigma_{\max} \sqrt{\pi r} \sqrt{\frac{s}{1-s}} 0,5(3-s) [1 + 1,243(1-s)^3]$$

18/10 MAT: Al 7075-T6 [F.S. s 389]

$$\begin{cases} K_{IC} = 36 \cdot 10^6 \text{ N m}^{-3/2} \Leftarrow [\text{MN m}^{-3/2}] \\ n = 3,89 \\ C = 11,2 \cdot 10^{-12} \Leftarrow [C/10^{12} = 11,2] \end{cases}$$

$$36 \cdot 10^6 \text{ N m}^{-3/2} = 130 \cdot 10^6 \text{ Pa} \sqrt{\pi \cdot 0,01} \sqrt{\frac{s}{1-s}} \cdot f_3(s)$$

$$3 \cdot 124 = \sqrt{\frac{s}{1-s}} (3-s) [1 + 1,243 (1-s)^3] = F$$

Iterațiunea: $s = \frac{a}{r+a}$

$$s_0 = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \rightarrow F = 2.178 < 3.124$$

Tănk
pă
($0 < s < 1$)

$$s = \frac{1}{2} \rightarrow F = 2.884 < 3.124$$

$$s = \frac{4}{5} = 0,8 \rightarrow F = 4.44 > 3.124$$

$$s = 0,6 \rightarrow F = 3.173 > 3.124$$

$$s = 0,58 \rightarrow F = 3,1057 < 3.124 \rightarrow a = 13,8$$

$$s = 0,59 \rightarrow F = 3.1386 > 3.124 \rightarrow a = 14,4$$

$$s = 0,585 \rightarrow \underline{F = 3.122}$$

$$\underline{a} = \frac{10(0,585)}{1 - 0,585} = \underline{14,09 \text{ mm}} \approx \underline{14 \text{ mm}}$$

B)

$$s = \frac{1}{6}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= 130 \text{ MPa} \rightarrow K_{I\max} > 0 \\ \sigma_{\min} &= -30 \text{ MPa} \rightarrow K_{I\min} < 0 \end{aligned} \Bigg\} \Rightarrow$$

$$\Delta K_I = K_{I\max}$$

$$\frac{da}{dN} = C (\Delta K_I)^n = 11,2 \cdot 10^{-12} (\Delta K_I)^{3,89}$$

$$\Delta K_I = 130 \sqrt{\pi \cdot 0,002} f_3 \left(\frac{1}{6} \right) = \left\{ f_3 \left(\frac{1}{6} \right) = 2,435 \right\}$$

$$\frac{da}{dN} = 3,118 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{cyk.}} \quad \text{Integrera}$$

$$N = \frac{a - a_0}{3,118 \cdot 10^{-6}} = \frac{(0,014 - 0,002)}{3,118 \cdot 10^{-6}}$$

$$\boxed{N \approx 3848}$$

$$s = 0,3 \Rightarrow \underline{f_3(s) = 1,95}$$

$$Q = 0,006 \Rightarrow \frac{da}{dN} < 3,118 \cdot 10^{-6} \Leftarrow$$

I det
fallet
hastigheten
minskar
när
sprickan
växer.