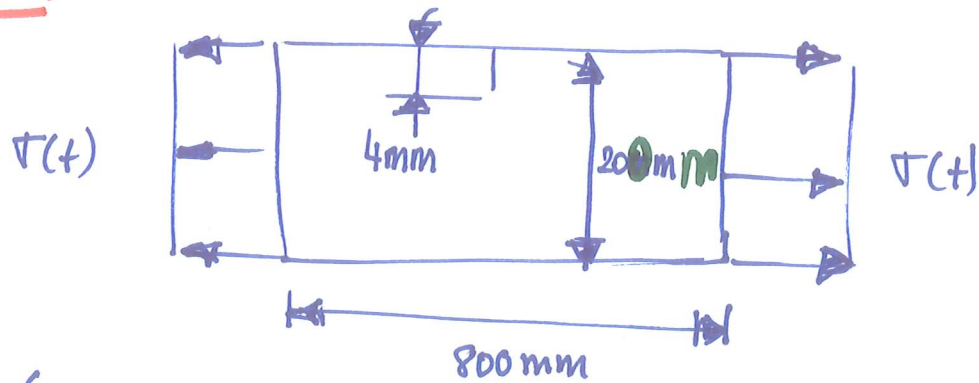


CYKLISK BELASTNING

2.12.25

GIVET:



$$\sigma(t) = (135 + 90 \sin(\omega t)) \text{ [MPa]}$$

- Utmattningstillväxten följer Paris lag där ΔK_I [MPa \sqrt{m}]
- Anta att tillväxthastigheten inte är beroende av spricklängden

MAT: AISI 4340 $t = 10 \text{ mm}$

SÖKT: Hur många cykler kan plåten approximativt tåla innan sprickan fördubblat sin längd?

LÖSNING:

Paris lag. [FS. 23.6.2]

$$\frac{da}{dN} = C (\Delta K_I)^n = K t e \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Anta att} \\ \text{tillväxthastigheten} \\ \text{inte är beroende} \\ \text{av spricklängden.} \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} \max(\sigma(t)) &= \sigma_{\max} = 225 \text{ MPa} \Rightarrow K_{I, \max} \geq 0 \\ \min(\sigma(t)) &= \sigma_{\min} = 45 \text{ MPa} \Rightarrow K_{I, \min} \geq 0 \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta K_I = K_{I, \max} - K_{I, \min} \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} &K_{I, \max} \\ &K_{I, \min} \end{aligned} \Rightarrow \Rightarrow \left[\text{FS. s. 266} \right] \left[\text{FS. s. 262-276} \right]$$

$$K_I = \sigma_0 \sqrt{\pi a} f_5\left(\frac{a}{W}\right)$$

$$f_5\left(\frac{0,004}{0,2}\right) = f_5(0,02) \approx 1.12$$

$$K_I [\text{MPa} \sqrt{\text{m}}]$$

$$\Delta K_I = K_{I \max} - K_{I \min} = (\sigma_{\max} - \sigma_{\min}) \sqrt{\pi(0,004)} \cdot (1.12)$$

$$\Delta K_I = 180 (0.112) (1.12)$$

$$\Delta K_I = 22.6 \text{ MPa} \sqrt{\text{m}}$$

Paris law:

$$da = c \cdot (\Delta K_I)^n dN$$

MAT: AISI 4340 [F.S. 5389] OH

$$\begin{cases} n = 3.17 \\ c = 7.24 \cdot 10^{-12} \end{cases}$$

$$\int_{0,004}^{0,008} da = 7.24 \cdot 10^{-12} \cdot (22.6)^{3.17} \int_0^N dN$$

$$N = \frac{(0,008 - 0,004)}{7.24 \cdot 10^{-12} (22.6)^{3.17}}$$

$$N \approx 28173 \Rightarrow \text{Iche konservativ.}$$

$$(a = 6 \text{ mm} \Rightarrow N \approx 15000)$$