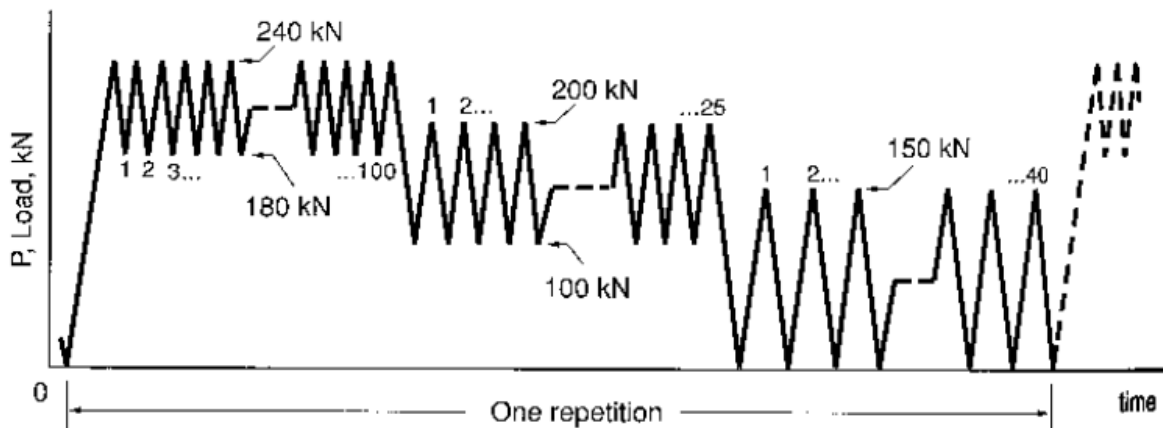Nome: Alessandro Melo de Oliveira
NºUSP: 10788662

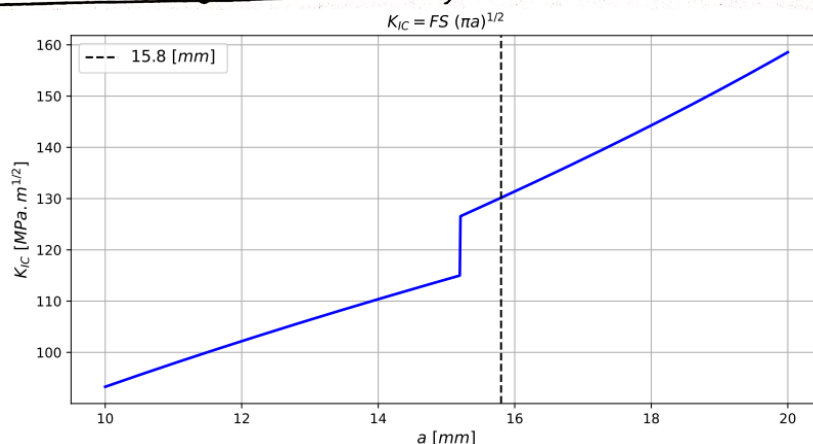## Exercício 16 - SMOZ05

Componente do exemplo anterior, chapa com trinca central, dimensões $b = 36$ mm e $t = 6$ mm, $ai = 1$ mm. A chapa é submetida ao carregamento da figura abaixo. Quantas repetições podem ser aplicadas até a falha? Considere $\beta = 1.03$ constante em todo o intervalo de crescimento do trinco.

$$C = 5.11 \cdot 10^{-10} \left(\frac{mm}{ciclo}\right) \left(MPa \cdot m^{1/2}\right)^{m1} \quad , \quad m = 3.24 \quad ; \quad \gamma = 0.42 \ (R = 0)$$

Iterando uma solução para encontrar a_f, igual foi feito nos exercícios anteriores, temos:

$\therefore \quad a_f = 15,8 \text{ mm}$

Pelo enunciado do exercío anterior, a tensão de escoamento é $S_0 = 1225$ MPa. Calculando a_0:

$$a_0 = \frac{P_{m\acute{a}x}}{S_0 \cdot 2 \cdot t} - b = \frac{240 \cdot 10^3}{1225 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 10^{-3}} - 38 \cdot 10^{-3}$$

$$a_0 = 22,06 \text{ mm}$$

Como $a_0 > a_f$ (22,06 > 15,8), a estrutura não chega a atingir a região de escoamento. Ou seja, ocorre rompimento frágil, sem escoamento.

Pelos dados do carregamento fornecido, temos:

k	Nk	Pmin (N)	Pmáx (N)	R
1	100	$1,80 \cdot 10^5$	$2,40 \cdot 10^5$	0,75
2	25	10^5	$2 \cdot 10^5$	0,5
3	40	0	$1,5 \cdot 10^5$	0
4	1	0	$2,40 \cdot 10^5$	0

Como $(S_{m\acute{a}x})_i = \dfrac{(P_{m\acute{a}x})_i}{2 \cdot b \cdot t}$, tem-se:

k	$S_{m\acute{a}x}$
1	$5,26 \cdot 10^8$
2	$4,39 \cdot 10^8$
3	$3,29 \cdot 10^8$
4	$5,26 \cdot 10^8$

Como $\overline{\Delta S_j} = S_{máx} (1 - R)^{f}$, com $f = 0,42$,

tem-se:

k	ΔS (Pa)
1	$2,94 \cdot 10^8$
2	$3,28 \cdot 10^8$
3	$3,29 \cdot 10^8$
4	$5,26 \cdot 10^8$

Com isso, calcula-se agora ΔS_3:

$$\Delta S_3 = \left[\frac{\sum_{j=1}^{N_K} (\Delta S_j)^m \cdot 1/m}{\sum_{j=1}^{N_K} N_j} \right]^{1/m}$$

$$\Delta S_3 = \left[\frac{N_1 \cdot \Delta S_1^m + N_2 \Delta S_2^m + N_3 \Delta S_3^m + N_4 \Delta S_4^m}{(N_1 + N_2 + N_3 + N_4)} \right]^{1/m}$$

$$\Delta S_e = \left[\frac{100 \cdot 294,02^{3,24} + 25 \cdot 327,82^{3,24} + 40 \cdot 326,95^{3,24} + 1 \cdot 526,32^{3,24}}{100 + 25 + 40 + 1} \right]^{1/3,24}$$

$$\Delta S_2 = \left(\frac{1,99 \cdot 10^{10}}{166} \right)^{1/3,24} \Rightarrow \Delta S_2 = 311,28$$

Com isso, encontra-se o número de ciclos:

$$N_{if} = \frac{a_f^{1-\frac{m}{2}} - a_i^{1-\frac{m}{2}}}{C \left(\beta \Delta S_e \sqrt{\pi} \right)^m (1 - m/2)} \Rightarrow N_{if} = \frac{-59,35}{-2,66 \cdot 10^{-4}}$$

$$\boxed{N_{if} = 222764,59}$$

Dividindo-se pelo número total de repetições:

$$Rep = \frac{Nil}{\sum_{j=1}^{kk} Ni} = \frac{222764,59}{166}$$

$$Rep = 1341 \text{ repetições}$$