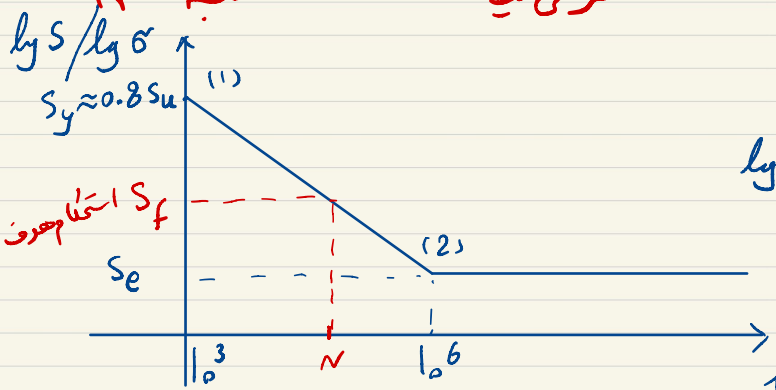
بسم الله الرحمن الرحيم

حراري يكي

طبه ١٤

محاسبه عمر قطعه:



$$\lg \sigma = b \lg N + a$$

$$\sigma = 10^a N^b$$

$$\begin{cases} N = 10^3, \ \sigma = 0.8 S_u & (1) \\ N = 10^6, \ \sigma = S_e & (2) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = -\frac{1}{3} \lg \frac{0.8 S_u}{S_e} \\ a = \lg \frac{(0.8 S_u)^2}{S_e} \end{cases}$$

ضریب اطمینان:

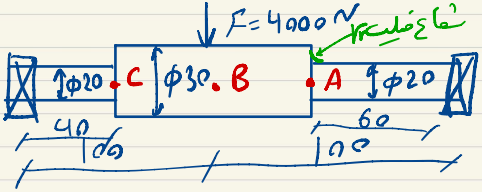
$$n = \frac{\text{استحکام تنش مجاز}}{\text{ماکزیمم تنش موجود}}$$

yield: $n = \frac{S_y}{k_t \cdot \sigma_0}$

Fatique:

- $S_e < \sigma < S_y$ عمر محدود $\longrightarrow$ $n = \frac{S_f}{k_f \cdot \sigma_0}$
- $\sigma < S_e$ عمر نامحدود $\longrightarrow$ $n = \frac{S_e}{k_f \cdot \sigma_0}$

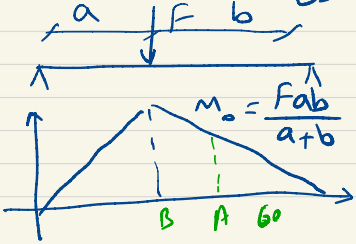
مثال: برای شافت زیر درصورت ساخته شدن از فولاد 080 H30 - CD از طریق تراشکاری و درخواست 90٪ قابلیت اطمینان و درجه حرارت کاری $180^{\circ}C$ عمر را بیابید.



۱) - یافتن نقاط بحرانی

تغییر سطح مقطع ← A و B و C ← تغییر سطح مقطع

مرکز یعنی خمشی و در نتیجه مرکز تنش ظاهری



۲) - حساب عمر در هر نقطه:

الف) - دیاگرام مان

$$= \frac{4000 \times 0.1 \times 0.1}{2 \times 0.1} = 200^{N.m}$$

b) یافتن مقدار ممان در نقاط برای

$M_B = 200^{N.m}$, $M_A = 120^{N.m}$, $M_C = 80^{N.m}$

c) - یافتن عمر در هر نقطه :

بین نقاط A و C چون شرایط تمرکز تنش یکسانی دارند لذا می‌توان متوجه شد که A برای تراز C است.

محاسبه عمر برای نقطه A :

$$\lg S = b \lg N + a$$

$$b = -\frac{1}{3} \lg \frac{0.8 S_u}{S_e} \quad , \quad a = \lg \frac{(0.8 S_u)^2}{S_e}$$

$S_e = ?$, $K_f = ?$, $\sigma_A = ?$

$$S_e = S_e' \cdot k_a k_b k_c k_d k_e k_f$$

$$S_e' = 0.5\, S_u = 0.5 \times 570^{MPa} = 285^{MPa}$$

$$k_a = a\, S_u^{\,b} \longrightarrow k_a = 4.51 \times (570)^{-0.265} = 0.839$$

$$k_b = ?\ ,\ d_A = 20 \longrightarrow k_b = 1.24(20)^{-0.107} = 0.899$$

$$k_c = ? \rightsquigarrow k_c = 1$$

$$k_d = ?\ (\text{Table } 6.4) \longrightarrow k_d = 1.022$$

$$k_e = ?\ (\text{Table } 6.5) \longrightarrow k_e = 0.897$$

$$k_f = ? \quad k_f = 1$$

ضریب باقراک

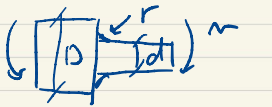
$$S_e = 285 \times 0.839 \times 0.899 \times 1 \times 1.022 \times 0.897 \times 1 = 197.065 \text{ mpa}$$

σ مؤثر $K_f = ?$, $K_f = 1 + q(K_t - 1)$

Table 6-20 → $S_u = 570$ mpa, fillet $r = 1$ mm → $q = 0.7$

Table A13-9 → $\frac{D}{d} = \frac{30}{20}$, $\frac{r}{d} = \frac{1}{20}$ → $K_t = 2$

$\Rightarrow K_f = 1.73$



$$\sigma_A = \frac{Mc}{I} = \frac{Mr}{\pi r^4/4} = \frac{4M}{\pi r^3} = \frac{4 \times 120}{\pi (0.01)^3} = 152.78 \text{ mpa}$$

$$\lg S = b \lg N + a$$

$$\begin{cases} b = -\frac{1}{3} \lg \frac{0.8 \times 570}{197.063} = -0.121 \\ a = \lg \frac{(0.8 \times 570)^2}{197.063} = 3.023 \end{cases}$$

$$\rightarrow \lg (\underbrace{1.73}_{k_f} \times \underbrace{152.78}_{\sigma_a}) = -0.121 \lg N + 3.023$$

$$\longrightarrow N_A = 92472 \text{ cycle}$$

(I) بررسی تقطه B:

$$\frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{\frac{4 m_B}{\pi r_B^3}}{k_f \frac{4 m_A}{\pi r_A^3}} = \frac{m_B}{m_A} \cdot \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 \cdot \frac{1}{k_f} = \frac{200}{120} \left(\frac{20}{30}\right)^3 \cdot \frac{1}{1.73} = 0.289$$

(II) $S_e = S_e' \cdot k_a k_b \underbrace{k_c k_d k_e k_f}$

k_a: بعدی تغییر — k_b: ضریب اندازه — بدون تغییر

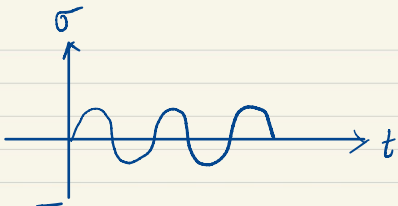
$k_b)_A = 0.899$

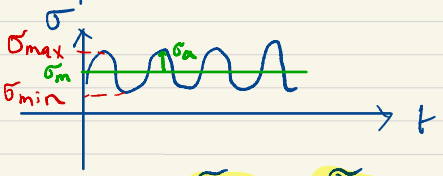
$k_b)_B = 0.862$

با توجه به I و II می‌توان نتیجه گرفت که نقطه A بحرانی‌تر از نقطه B است.

عمر نقطه $N = N_A = 92472$ cycle

ترکیب بارگذاری نوسانی و کلیوانت بصورت توام:





$$\sigma_m = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2}$$

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2}$$

≡