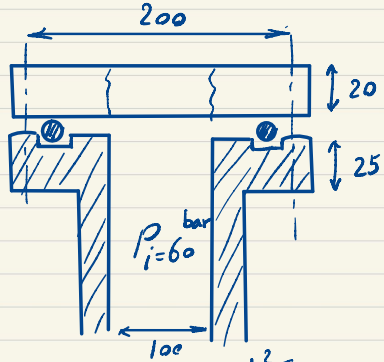
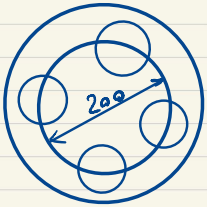
بسم الله الرحمن الرحیم

جلسه ۲۱ — طراحی اجزاء یک

مثال:





$$k_b = \frac{AE}{\ell} = \frac{\pi d^2 E}{4\ell}$$

$$k_m \text{ (روی هر پیچ)} = \frac{2\pi d^2 E}{\ell}$$

$$\Rightarrow C = \frac{k_b}{k_m + k_b} = \frac{\pi d^2 E/\ell}{\frac{2\pi d^2 E}{\ell} + \frac{\pi d^2 E}{\ell}}$$

$$= \frac{1/4}{2 + 1/4} = \frac{1}{9} \simeq 0.11$$

grade 6.8 $\longrightarrow$ $S_y = 480^{mpa}$ $\quad S_u = 600^{mpa} \longrightarrow S_p = 0.9 S_y = 432^{mpa}$

نیروی وارد بر هر پیچ $\quad P = P_i \times A = 60 \times 10^5 \times \frac{0.1^2}{4}\pi = 47124\ N$

تعداد پیچ $\quad n \times S_p \times A_t = P.fS \longrightarrow \boxed{A_t = \frac{P.fS}{n.S_p}} = \frac{219.2}{n}$

با فرض $fS = 3$

تعداد	سطح مقطع A_t	پیچ انتخابی
8	27.4	M8
6	36.5	M8
4	54.8	M10

$\longrightarrow$ تعداد پیچ کمتر (سوراخ کاری کمتر) لذا در کل ارزانتر و بهتر است

$\tau = 47124 / \pi \times 100 \times 20 = 7.5\ mpa$

ورق $S_y = 260^{mpa} \longrightarrow S_{sy} = 130^{mpa}$

$$fs = \frac{S_{sy}}{\tau} = \frac{130}{7.5} = 17.3$$

پس دیده می‌شود که مقاومت ورق زیاد است
over design

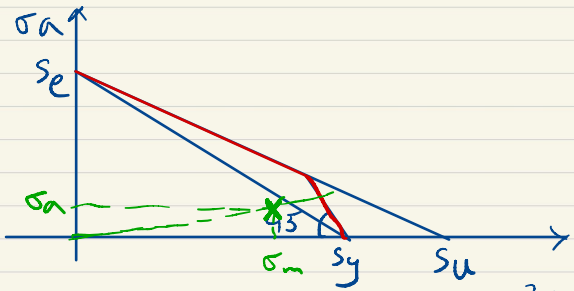
پیچ‌ها در بارهای نوسانی:

$$F_b = CP + f_i$$

$$\sigma_b = \frac{f_i}{A_t} + \frac{CP}{A_t}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sigma_m = \dfrac{f_i}{A_t} + \dfrac{CP_m}{A_t} \\ \sigma_a = \dfrac{CP_a}{A_t} \end{cases}$$

حال این شرایط بارگذاری را در هرکدام از معیارهای شکست (گودمن، سادرلند، ...) می‌توان قرار داد.



همچنین حالتی برای سرحدجدایی اعنا انجام می‌شود

$$F_m = (1-C)P - f_i = 0 \rightarrow f_i = \underbrace{(1-C)}_{0.1} P_{max} \rightsquigarrow f_i \simeq 0.9\, P_{max}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sigma_m = 0.9\, \dfrac{P_{max}}{A_t} \\ \sigma_a < 0.1\, \dfrac{P_{max}}{A_t} \end{cases} \rightsquigarrow \frac{\sigma_m}{\sigma_a} > 9$$

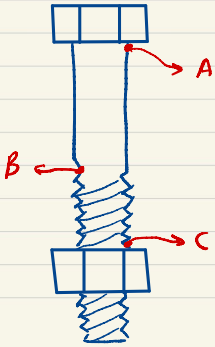
$$\frac{\sigma_a}{S_y} + \frac{\sigma_m}{S_y} = \frac{1}{n} \Longrightarrow n = \frac{S_y}{\sigma_{max}} \qquad (yield)$$

یعنی می‌توان گفت اگر پیچ درست طراحی شده باشد و درست سفت شده باشد نباید از نظر خستگی نگرانی داشته باشیم.

محاسبه S_e':

$$S_e' = \left[0.566 - 9.68(10^{-5})S_{uc}\right] S_{uc}$$

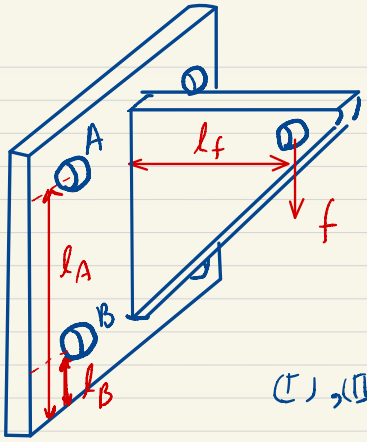
در این حالت $\longrightarrow K_b = 1$



K_f (ضریب تمرکز تنش) برای پیچ‌ها:

grade	تراشکاری		نورد سرد	
	B, C		B, C	A
3.6–5.8	2.2		2.8	2.1
6.6–10.9	3		3.8	2.3

بارگذاری غیرمتقارن بر روی پیچ‌ها:



$$\frac{\delta_A}{l_A} = \frac{\delta_B}{l_B} \quad (I) \quad , \quad \delta = \frac{Fl}{E.A}$$

$$\Sigma M_O = 0 \rightarrow f.l_f = f_A.l_A + f_B.l_B \quad (II)$$

(I) , (II) $\Rightarrow$

$$\begin{cases} f_A = \dfrac{f.l_f.l_A}{l_A^2 + l_B^2} \\ f_B = \dfrac{f.l_f.l_B}{l_A^2 + l_B^2} \end{cases}$$

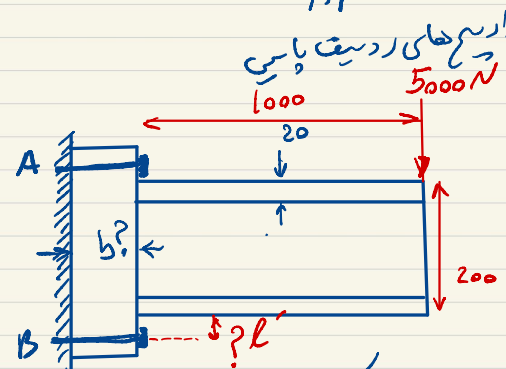
اول...

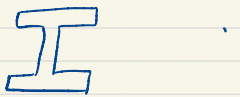
۱- لولا را روی پیچ پایین در نظر می‌گیریم

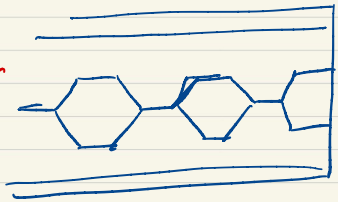
۲- کل همان خستی حامل از نیروی خارجی ($f.k_f$) توسط پیچ‌های بالای خستی می‌شود.

۳- کل نیروی برشی توسط پیچ‌های پایی خستی می‌شود، $\tau = \frac{f/n}{A_r}$

مثال: تیرآهن 20 توسط پیچ‌های grade 5.8 به دیوار پیچ شده است.

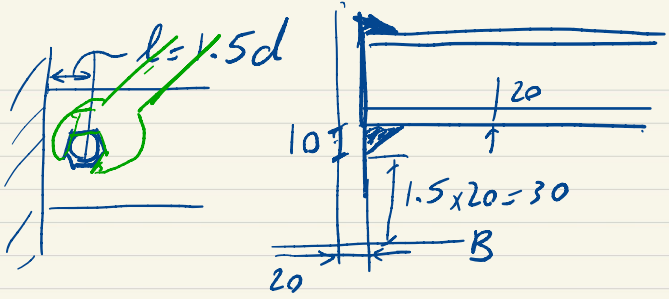






نکته: در جوشکاری ضخامت ورق‌ها باید در یک حدود باشد.

$\longrightarrow b = 20\ mm$



$\rightarrow l' = 40$

مراحل حل:

۱- حدس اولیه اندازه پیچ‌ها

حدس اولیه با توجه به ضخامت ورق ات و $1.5d=30$ می‌باشد. به همین خاطر فاصله تا لوبس M20 می‌باشد.

۲- تعیین محل قرارگیری و تعداد پیچ‌ها