

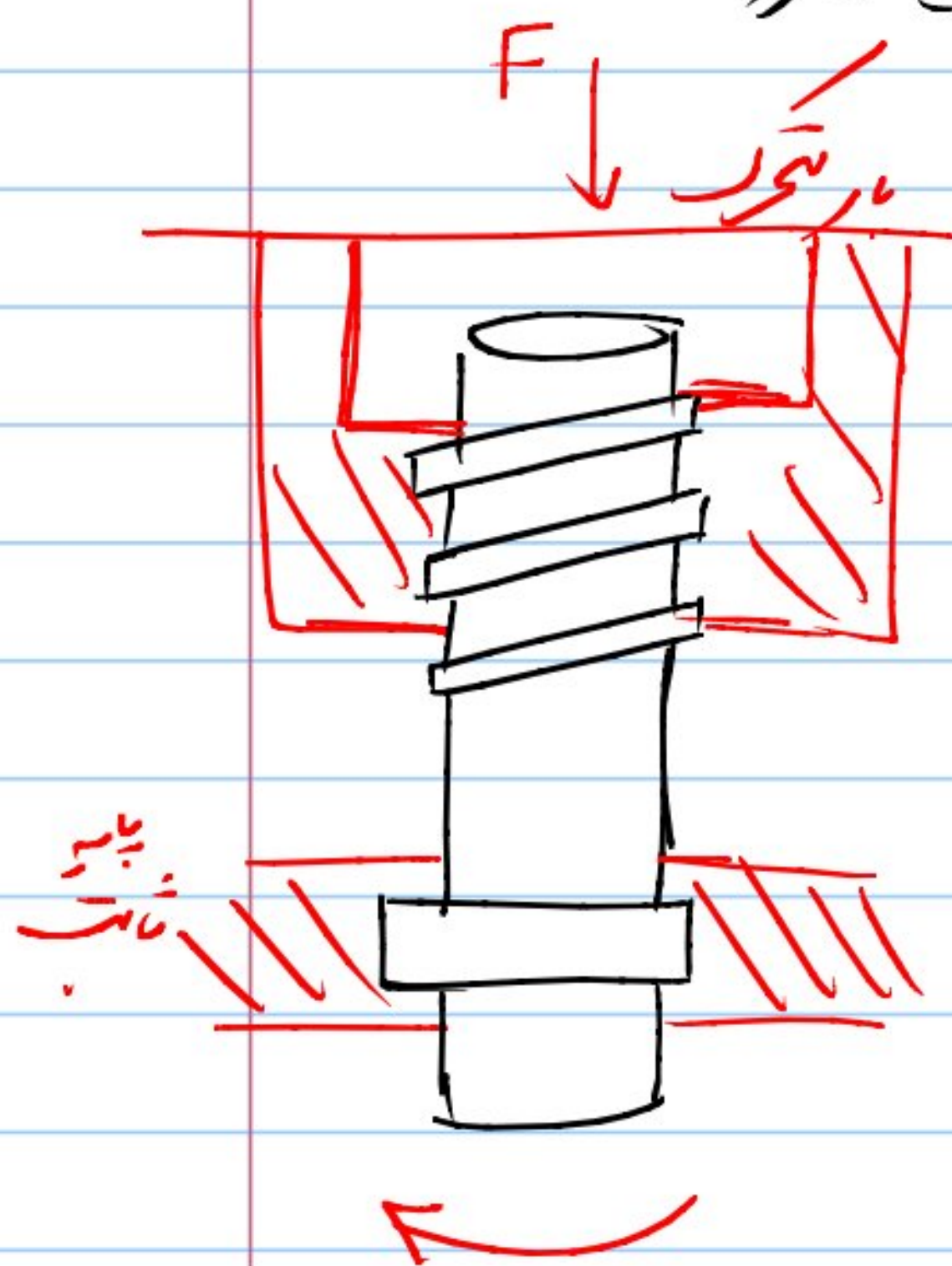
مع : (فصل ۸ از کتاب شیم)

به عنوان :

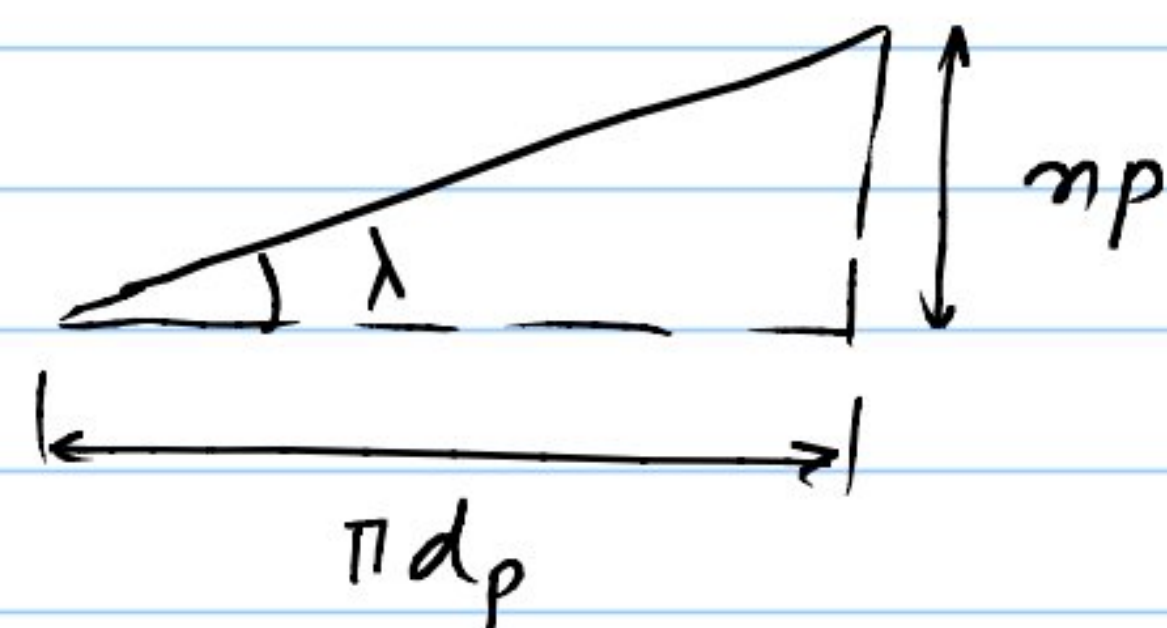
۱. رسیع انتقال قدرت (Power screw)

۲. اتصال دهنده (Fastener)

در هر دو مورد رسیع برای آن کاربرد، گد، Wedge طراحی استفاده می‌شود
(گامش جایی را تراش می‌دهد)

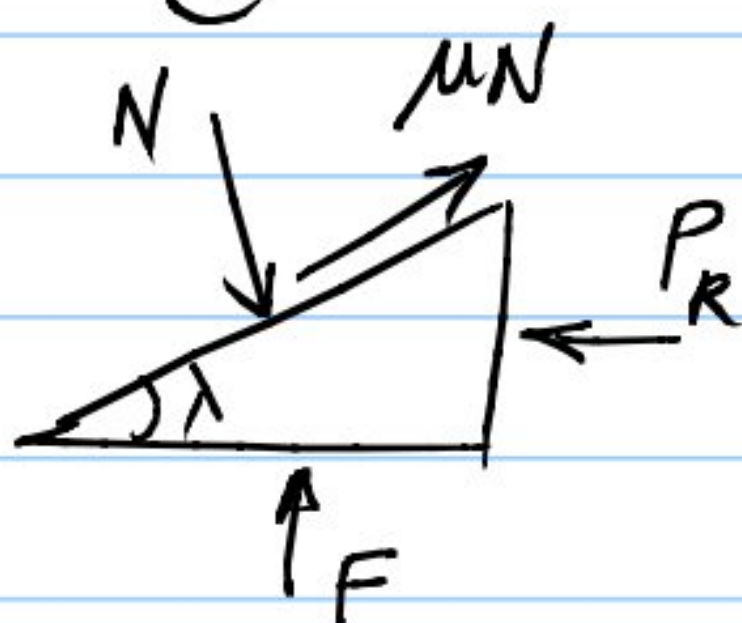


یک صفحه از رسیع را با زاویه گامش

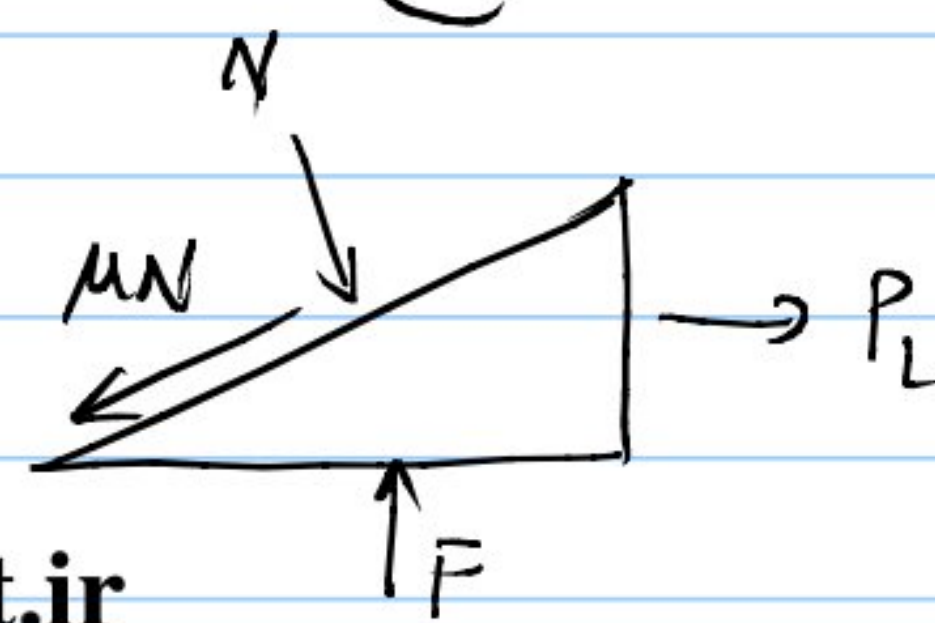


$$\tan \lambda = \frac{p}{\pi d_p}$$

تنگی رسیع - بالا بردن بار



بالا بردن رسیع



در سنجش - بالابر

$$\sum F_y = F - N \cos \lambda + \mu N \sin \lambda = 0 \Rightarrow N = \frac{F}{\cos \lambda - \mu \sin \lambda}$$

$$\sum F_x = -P_R + \mu N \cos \lambda + N \sin \lambda = 0$$

$$\Rightarrow -P_R + \frac{F}{\cos \lambda - \mu \sin \lambda} (\mu \cos \lambda + \sin \lambda) = 0$$

$$P_R = \frac{T_R}{d_p/2} = \frac{2T_R}{d_p} \quad T_R \text{ نیروی برنده}$$

$$T_R = \frac{F d_p}{2} \frac{\mu \cos \lambda + \sin \lambda}{\cos \lambda - \mu \sin \lambda} = \frac{F d_p}{2} \cdot \frac{\mu + \tan \lambda}{1 - \mu \tan \lambda}$$

$$\left(\tan \lambda = \frac{\pi p}{\pi d_p} \right) \Rightarrow T_R = \frac{F d_p}{2} \cdot \frac{\mu + \frac{\pi p}{\pi d_p}}{1 - \mu \frac{\pi p}{\pi d_p}}$$

$$T_R = \frac{F d_p}{2} \cdot \frac{\mu \pi d_p + \pi p}{\pi d_p - \mu \pi p} \quad (1)$$

نکته: این آوندها نیز لغزش به قابل می باشد خواص در:

$$T_L = \frac{F d_p}{2} \frac{\mu \pi d_p - \pi p}{\pi d_p - \mu \pi p} \quad (2)$$

۱. در رابطه (2) می شود که اگر $\mu \pi d_p < \pi p$ ، $\mu < \frac{\pi p}{\pi d_p}$ را گرفت

گشت در بازگشته منفی شده یعنی در اثر بار آبیچ خودکنور بازها شد

$$\mu \geq \frac{\pi p}{\pi d_p} \leftarrow \text{آبیچ خود قفل}$$

با افزایش p (و n) و کاهش d_p آبیچ قفل بیشتر باشد

۲. مقدار گشتاور بالا برنده با d_p افزایش می یابد لذا در طراحی بهتر است کمترین d_p

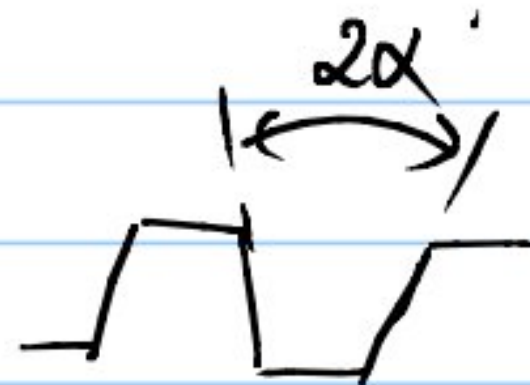
ممکن استفاد کنیم اگر چه در محاسبات استقامتی اجازه نمادهند تغییر آبیچ بین اندازه کدک باشد

$$\mu = \tan \phi \quad *$$

$$T_R = F \frac{d_p}{2} \tan (\lambda + \phi)$$

$$T_L = F \frac{d_p}{2} \tan (\phi - \lambda) \Rightarrow \phi > \lambda \leftarrow \text{خود قفل}$$

* محاسبات بالا با صرف نظر کردن از شکل زرد به دست آمد. در صورتیکه زرد خارج نبوده



در زاویه 2α استفاده شد

روابط فوق بصورت زیر در می آید

$$T_R = F \frac{d_p}{2} \cdot \frac{\pi p + \pi \mu d_p \sec \alpha}{\pi d_p - \mu \pi p \sec \alpha}$$

$$T_L = F \frac{d_p}{2} \cdot \frac{\pi p - \pi \mu d_p \sec \alpha}{\pi d_p - \mu \pi p \sec \alpha}$$

د راندينا سچ هار انتقال قدرت :

$$\eta = \frac{W_{out}}{W_{in}} = \frac{F \cdot l}{T_R \cdot 2\pi} \rightarrow \text{بناړنک در چرخش}$$

(د راندينا سچ هار انتقال قدرت)

$$= \frac{F \cdot n \cdot P}{\frac{F d_p}{2} \tan(\lambda + \phi) \cdot 2\pi} = \frac{\frac{n P}{\pi d_p}}{\tan(\lambda + \phi)}$$

$$= \frac{\tan \lambda}{\tan(\lambda + \phi)}$$

په کچه په شکل هار اغېزمنت ()
اصولاً، د راندينا سچ هار اغېزمنت کمزور
در قدرت اغېزمنت

بیمار اتصال

استاندارد متریک :

M8 x 1.25 - 8.8

$$\begin{aligned} \rightarrow S_y &= 0.8 \times S_{ut} = 640 \text{ Mpa} \\ \rightarrow S_{ut} &= 800 \text{ mpa} \end{aligned}$$

استاندارد متریک
تقریبی به سیمتر
کام

استاندارد انچی :

UNF - 1/4 x 20

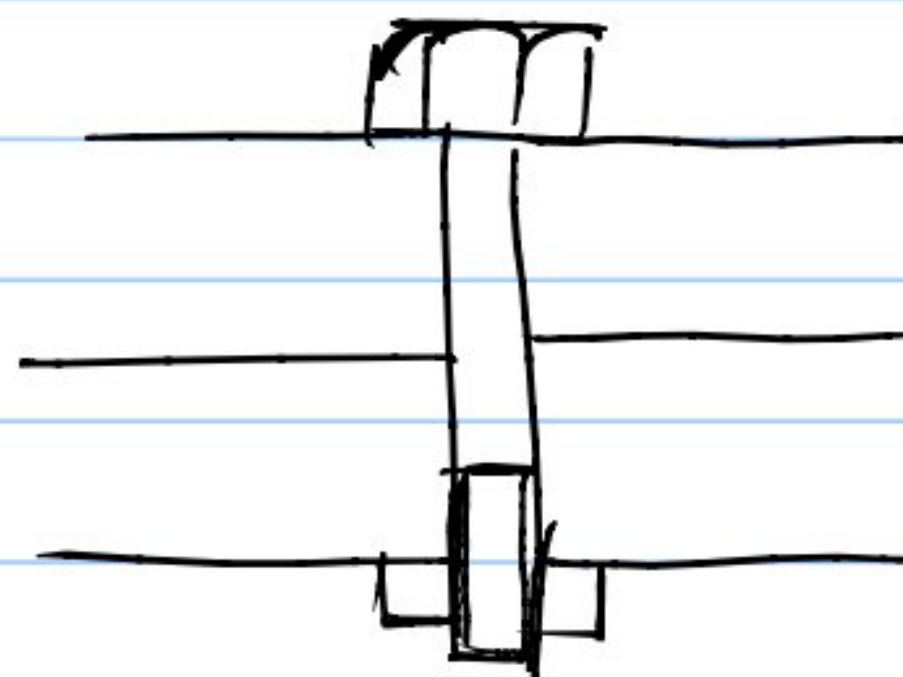
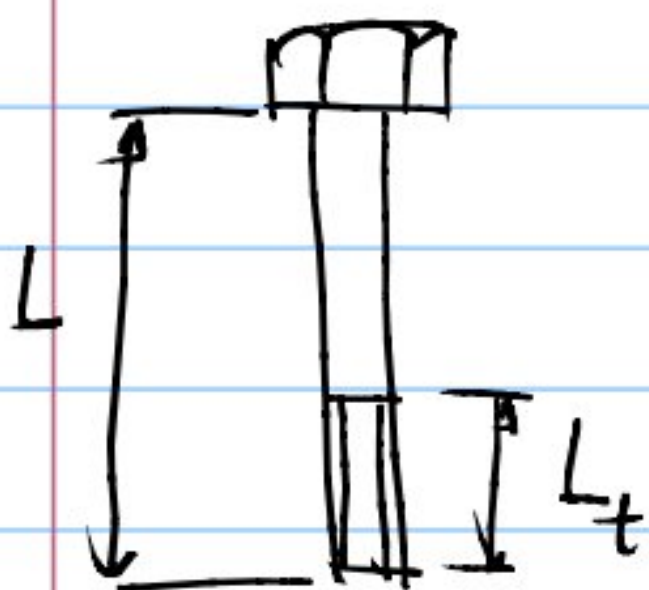
تعداد دندانده
یک اینچ
تقریبی خارجی
ناتی
استاندارد انچی
نسبت زرد

F: fine

C: coarse

EF: extra fine

اصولاً در بیمار اتصال نخش آنها زرد باشد



$$L_t = \begin{cases} 2D + 6 & L \leq 125 \text{ mm} \\ 2D + 12 & 125 < L < 200 \\ 2D + 20 & L \geq 200 \end{cases}$$

در استاندارد متریک

$$L_t = \begin{cases} 2D + \frac{1}{4}'' & L \leq 6'' \\ 2D + \frac{1}{2}'' & L > 6'' \end{cases}$$

در اسکله در اینجی :

مدحطات اسکلهای چهار اتصال

P : بار خارجی وارد به اتصال

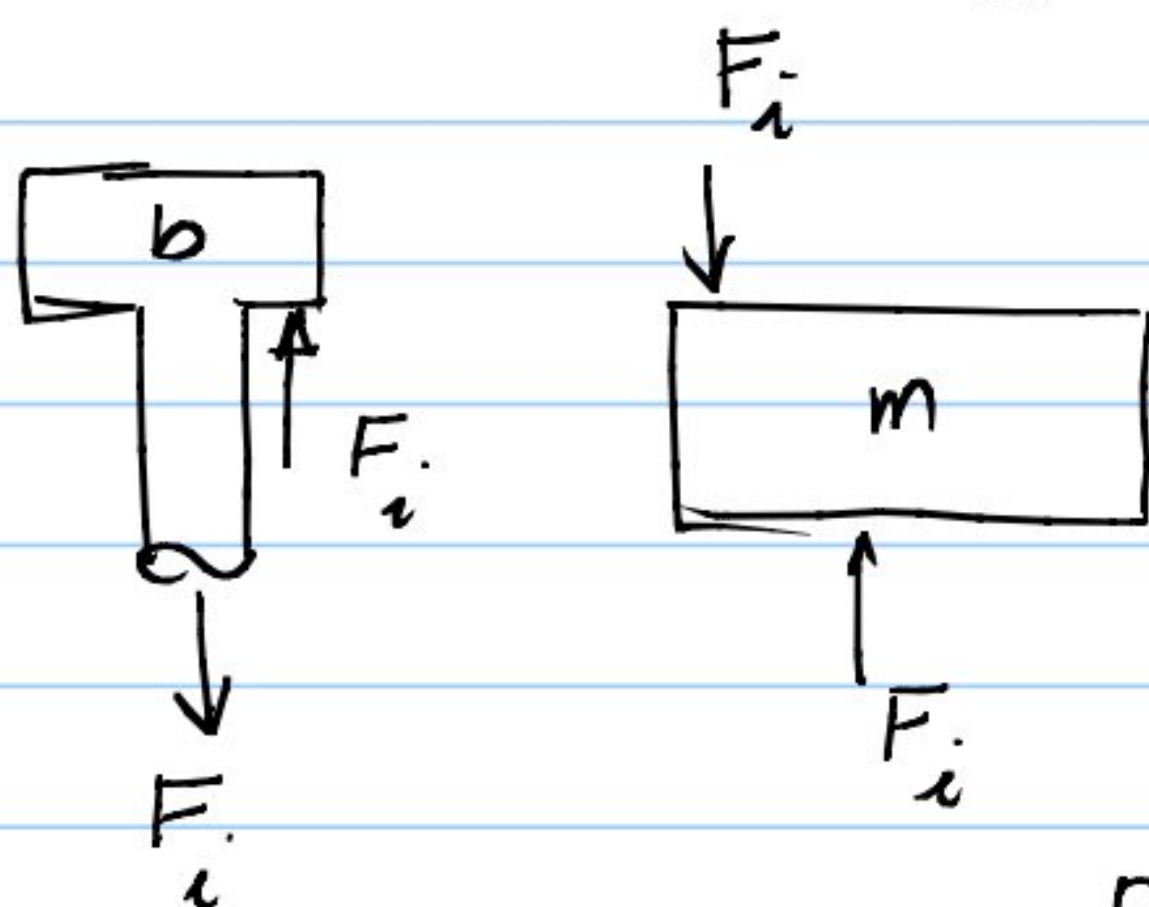
F_b : نیروی کشش در تیر

F_m : عضو - نیروی کشش در دایره قطعه

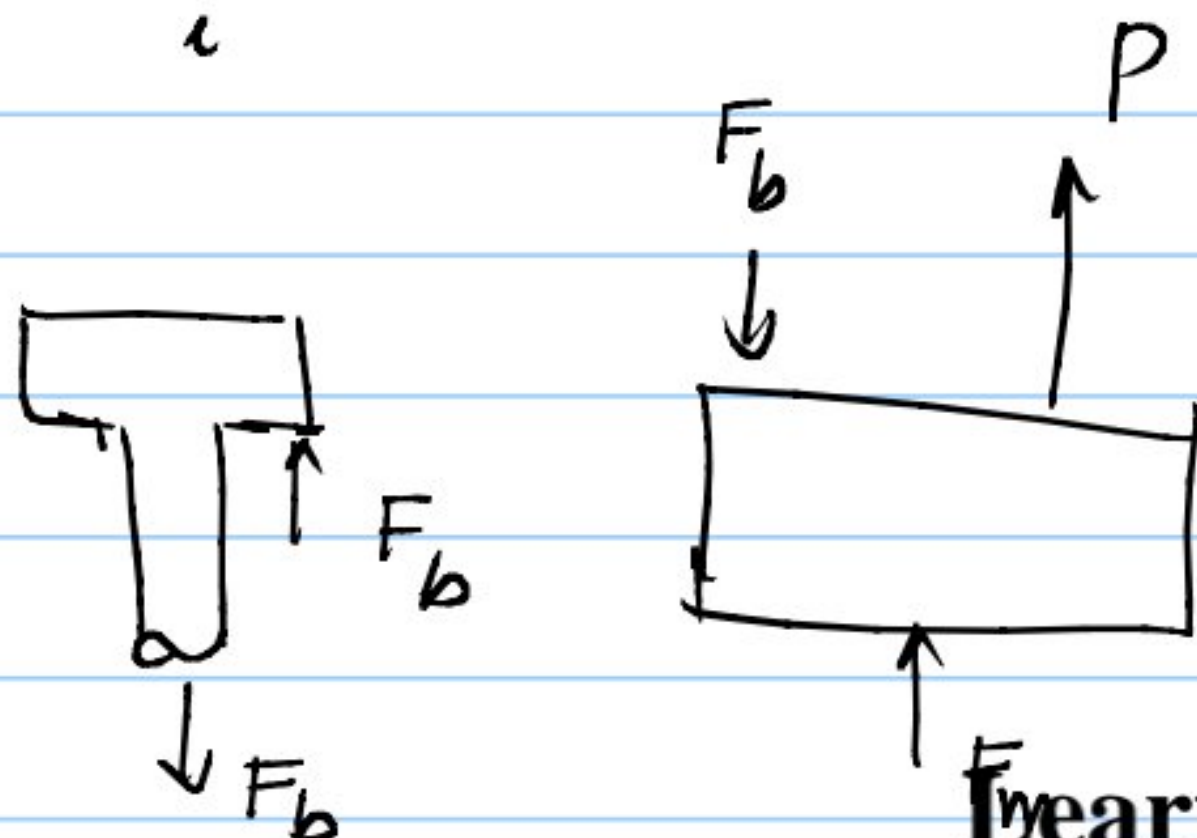
F_c : میس بار در اثر سفت کردن میس

محس اسکلهای اتصال :

الف : بار خارجی = 0 ($P=0$)



ب : بار خارجی



$$(*) \quad P + F_m - F_b = 0 \quad \text{نقطه}$$

$$P_b : \text{باری که در اثر } P \text{ به هیچ ابعادی نشود} \quad F_b = F_i + P_b$$

$$P_m : \text{باری که در اثر } P \text{ از قطعه کم می شود} \quad F_m = F_i - P_m$$

$$\hookrightarrow (*) \Rightarrow P + F_i - P_m - F_i - P_b = 0 \Rightarrow$$

$$\underline{P = P_b + P_m}$$

برای یک ابعاد به درازنایستیم :

$$1. \quad F_m > 0$$

در غیر اینصورت ($F_m = 0$)

$$F_i - P_m > 0$$

دو قطعه از هم جدا می شوند

$$2. \quad F_b = F_i + P_b < A_t S_p$$

A_t : سطحی از مقطع که تحمل بار کشش می کند - جدول 8-1، 8-2

S_p : تنش استقامت (Proof Strength) $\approx 0.9 S_y$ - جدول 8-11

برای بررسی شرط اول لازم است که توزیع بار خارجی ($P_m - P_b$) را بدست آوریم

برای این منظور در نظر می گیریم که گشت بار، توسط یک تغییر طول δ_m ، δ_b را تجربه

$$\delta_m = \delta_b = \delta$$

مسئله

$$\delta_m = \frac{P_m}{k_m}, \quad \delta_b = \frac{P_b}{k_b}$$

k_b : سختی پیچ
 k_m : سختی قطعه

$$\delta_m = \delta_b = \delta, \quad P_m + P_b = P$$

$$\Rightarrow P_m = \frac{k_m}{k_b} P_b \Rightarrow \underbrace{\frac{k_m}{k_b} P_b}_{P_m} + P_b = P \Rightarrow$$

$$P_b = \frac{k_b}{k_m + k_b} P$$

$$\Rightarrow P_m = \frac{k_m}{k_m + k_b} P$$

پس برای پیدا کردن سهم پیچ و قطعه از بار خارجی (P_b, P_m) نسبت k_b, k_m را بدست آوریم

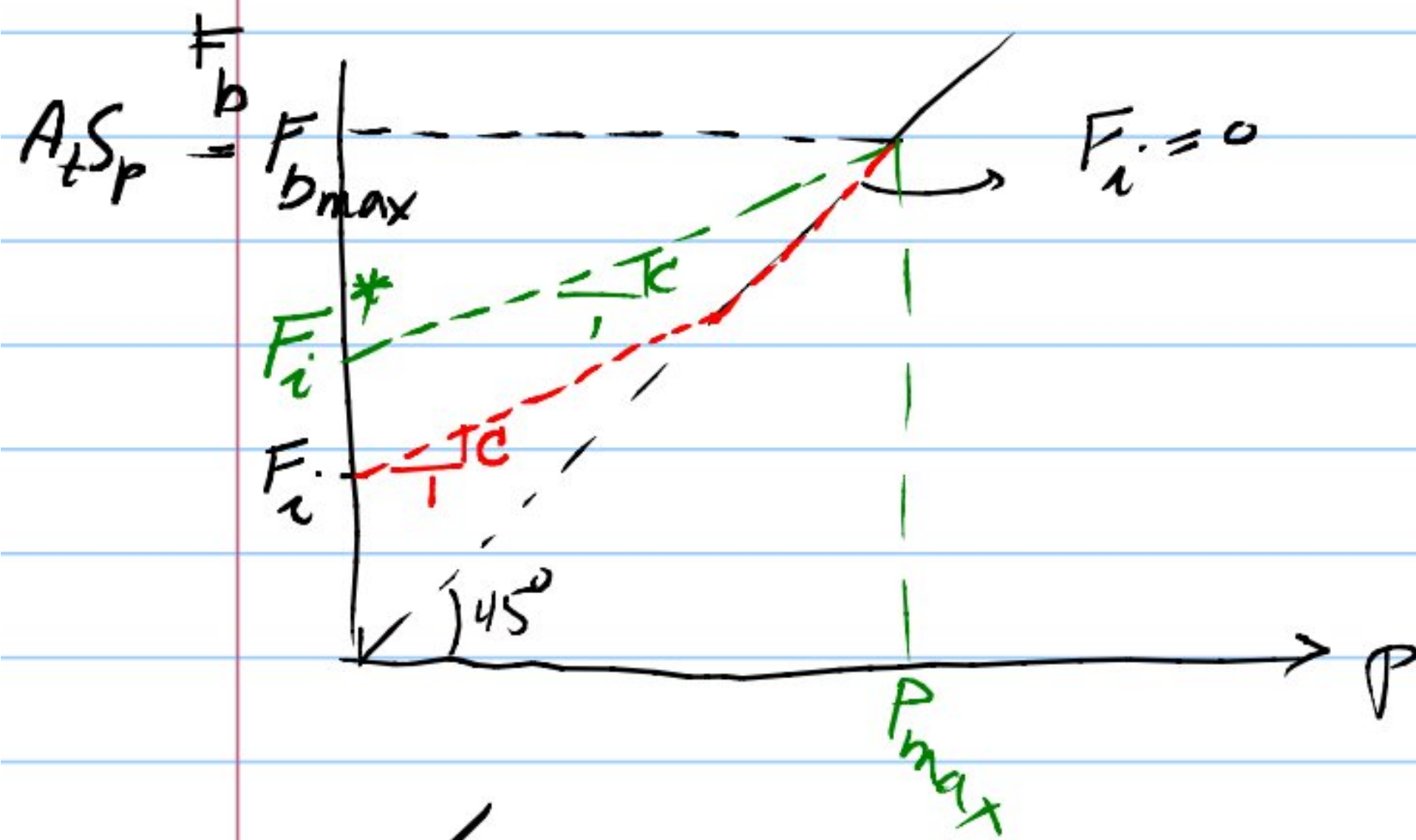
$$C = \frac{k_b}{k_b + k_m} \quad \text{نسبت اتصال}$$

$$P_b = C P, \quad P_m = (1 - C) P$$

$$F_b = F_i + P_b \Rightarrow F_b = F_i + C P$$

$$F_m = F_i - P_m \Rightarrow F_m = F_i - (1 - C) P$$

نبردی هیچ بر حسب نیروی خارجی را با کمک به روابط دریا نوزادها تصدیق زیرین



الف - اگر $F_i = 0$ (بدون نیروی خارجی)

نیروی هیچ بر حسب نیروی خارجی است

ب - برابر $F_i^* < F_i < 0$

هر چه به نسبت P افزایش می‌یابد خط 45° را قطع کند یعنی

حدایش اتفاق افتد. از آن پس افزایش نیروی هیچ و در افزایش بار خواهد بود

ج - $F_i = F_i^*$

نبردی هیچ به نسبت P افزایش می‌یابد - حدایش نسبت به هیچ همزمان

د - $F_i > F_i^*$ نیروی هیچ به نسبت P افزایش می‌یابد اما هیچ قبل از P_{max} در می‌شود

نسبت F_i^*

$$F_b = F_i + cP \Rightarrow$$

$$F_{bmax} = A_t S_p = F_i^* + cP_{max} \quad (P_{max} = F_{bmax})$$

$$\Rightarrow F_i^* = A_t S_p - c A_t S_p = (1 - c) A_t S_p$$

$$F_i^* = (1-C) P_{max}$$

تعیین بیش بار

برابر تعیین مقدار بیش بار در تیر اصلی و عدد دلد :

$$1. F_i \geq F_i^* \quad \text{تا حد بیش اتفاق نیفتد}$$

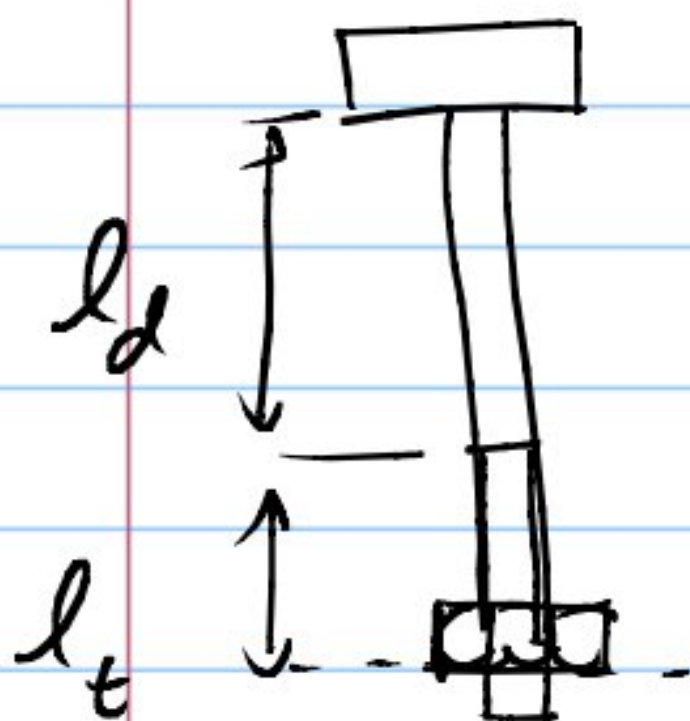
$$2. \frac{F_i}{A_t S_p} < 0.9 < 0.6$$

در اثر مقدار F_i^* در حیل $\uparrow$ می باشد در غیر اینصورت به بیش بار را حداقل
 $0.6 A_t S_p$ گرفت و به بزرگترین هیچ از تحمل P_{max} قطع کردن.

محاسبه C - سختی اتصال

$$C = \frac{k_b}{k_m + k_b}$$

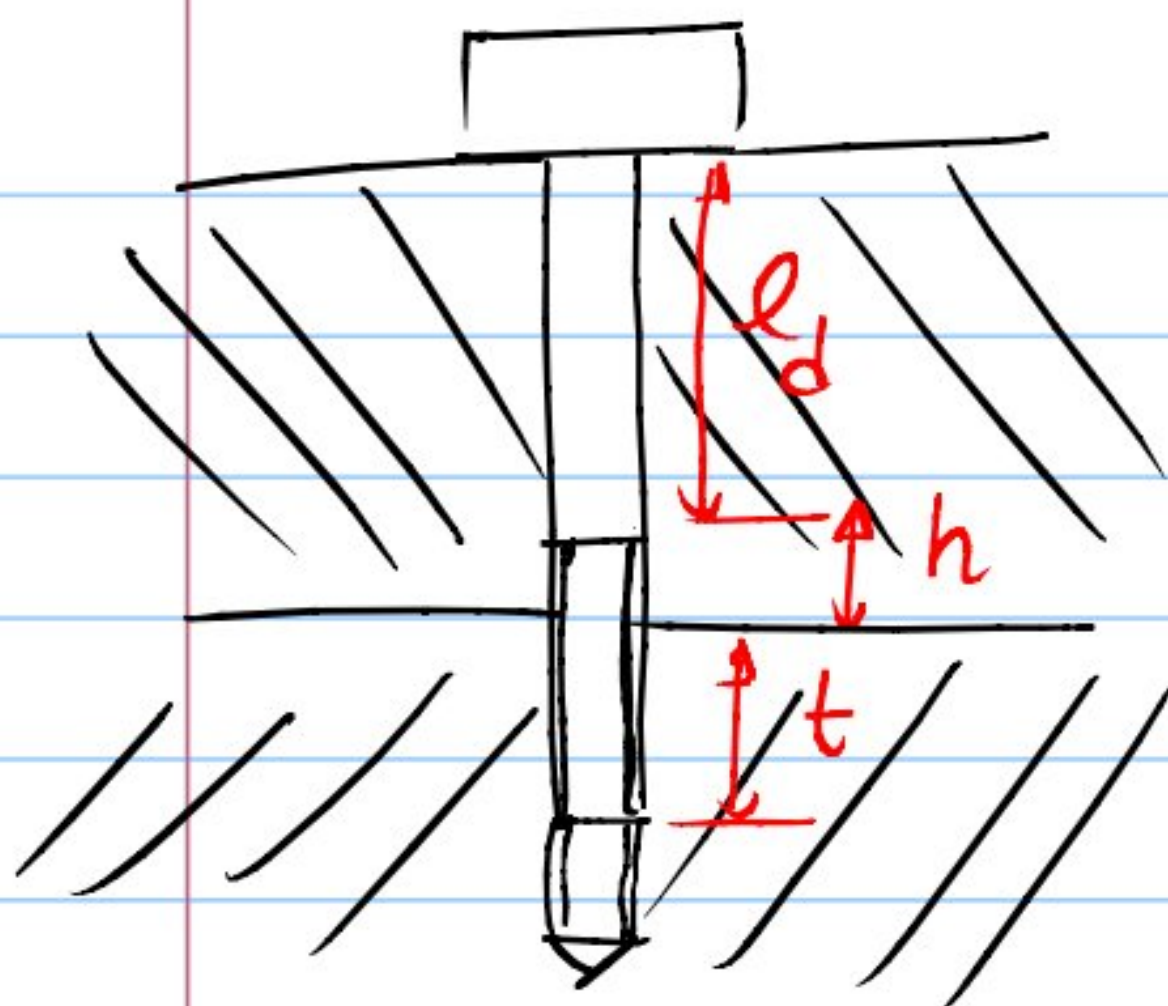
محاسبه k_b - سختی پیچ



$$\frac{1}{k_b} = \frac{1}{k_d} + \frac{1}{k_t}$$

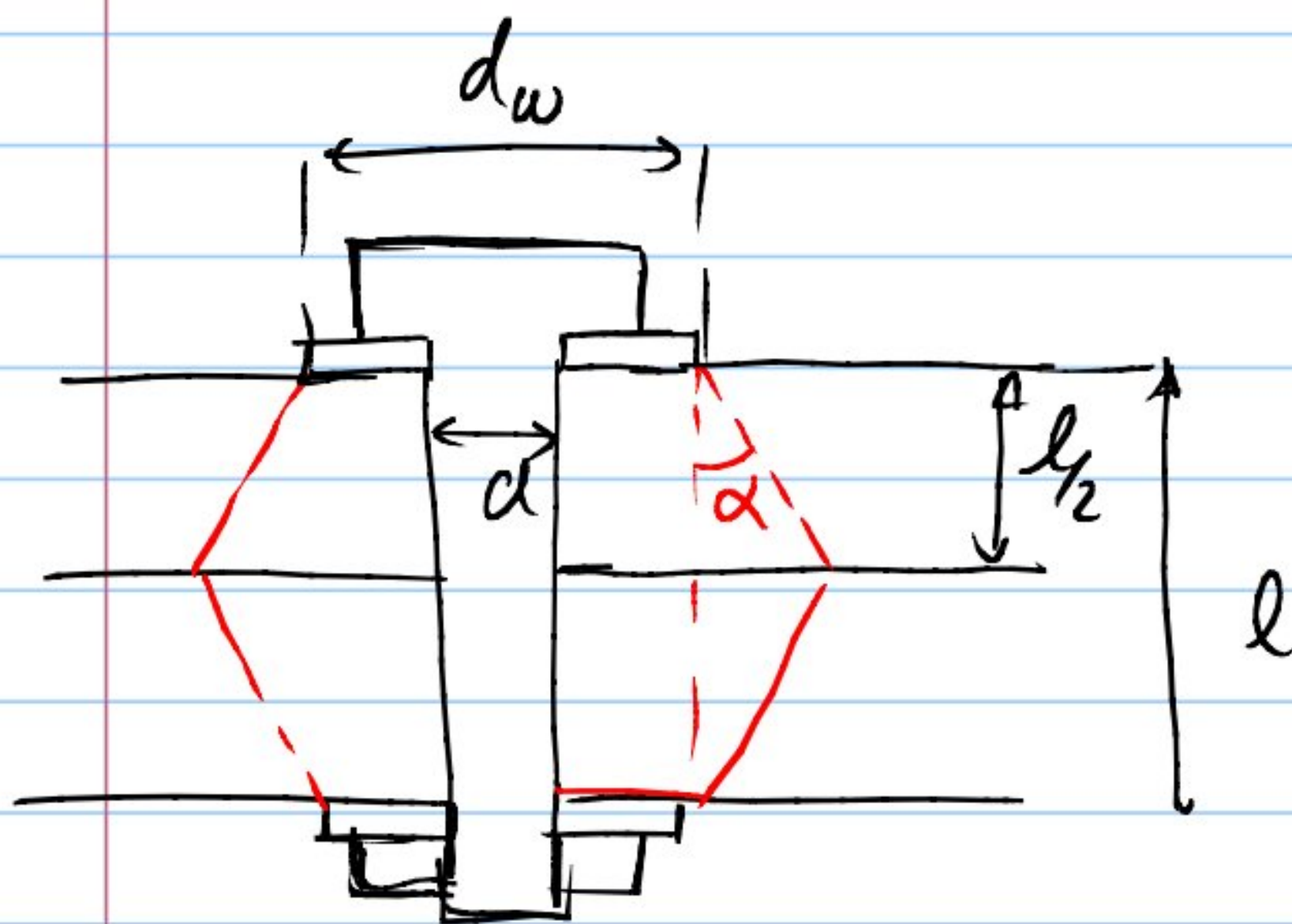
$$k_d = \frac{E A_d}{l_d} \quad \text{با قطر نام پیچ می باشد}$$

$$k_t = \frac{E A_t}{l_t} \quad \text{با مساحت تحمل کشش است}$$



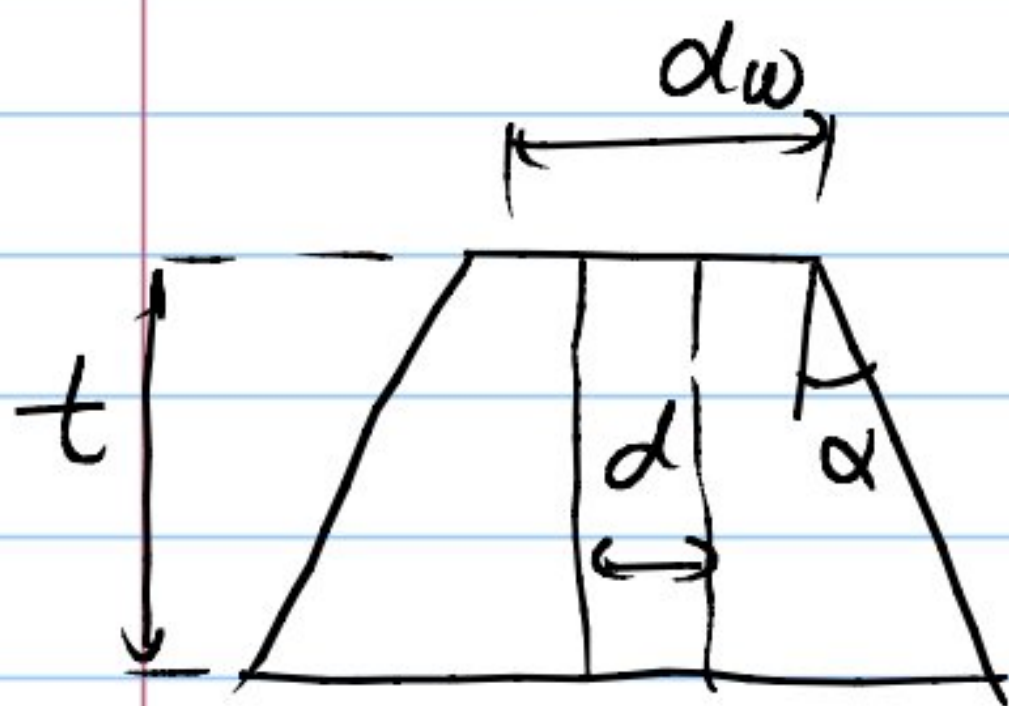
$$l_t \rightarrow \text{در این حالت} \begin{cases} h + \frac{t}{2} & t \leq d \\ h + \frac{d}{2} & t > d \end{cases}$$

d قطر تیر



کامپس K_m

به وجه به بدل در بر تیر بخش از عنصر
در در در محوطه ناقص قرار می گیرند
سختی عنصر اثر دارند



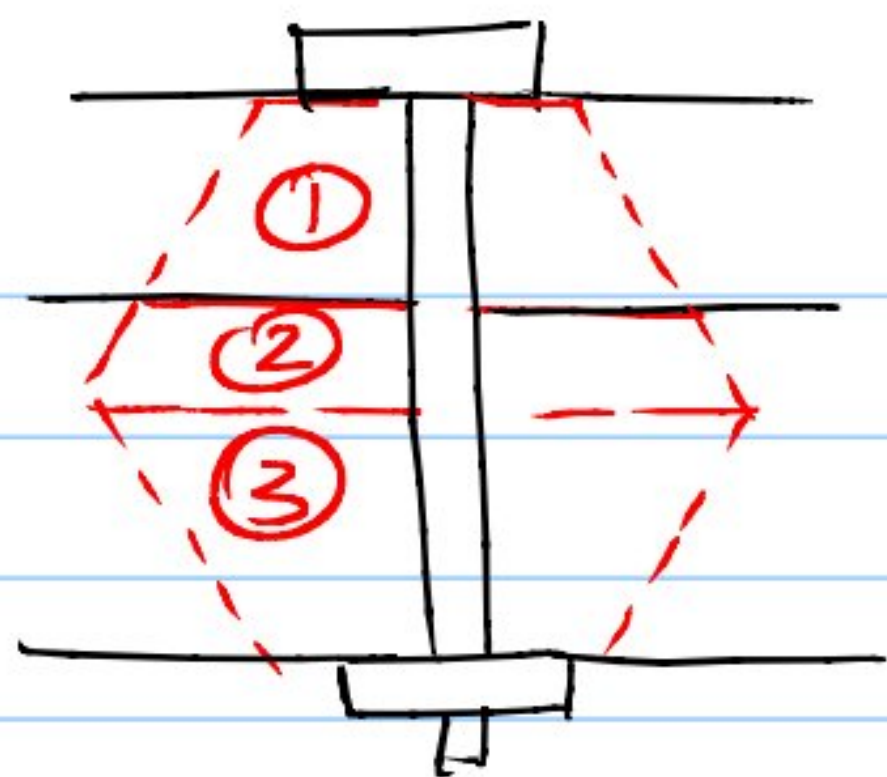
کامپس سختی قاعده در بر به نظر گرفتن آن دید

قابل این آ خواهد بود. با استفاده از اشکال

استاندارد α در حدود 30° می باشد و سختی پس از آن برای برابری زیر در هر دو

$$(d_w = 1.5d)$$

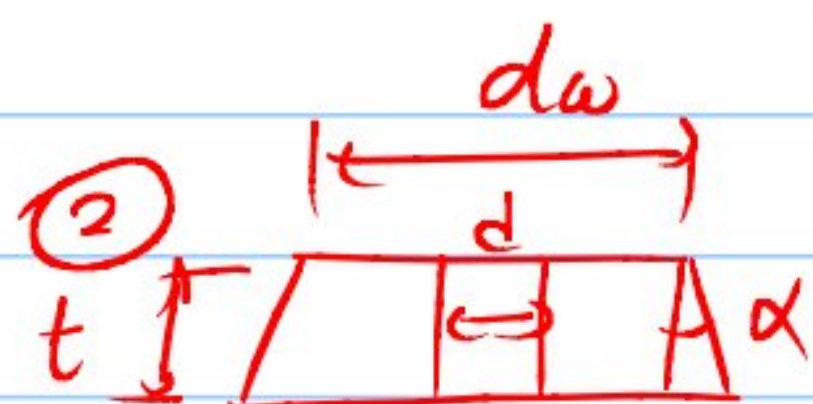
$$K = \frac{0.577 \pi E d}{\ln \left(\frac{1.55t + d_w - d}{1.55t + d_w + d} \cdot \frac{d_w + d}{d_w - d} \right)}$$



مثال: درصورتی که قطر در عقده و در دل E_1

الاستیکیتی یک نباشند مانند مثال ردبر E_2

یا بر اثر سوراخ (بشیر) محظوظ ناقص استفاده شد



در صورتی که جنس در قطعه یک نباشند E_1 و E_2

و قطر داشته باشند در یکبار دور $(d_w \leq 1.5d)$ هر دو آن از رابطه ساده شده زیر

برای محاسبه ضریب استفاده کرد

$$K_m = A E d e^{\frac{Bd}{l}}$$

A, B مقادیر ثابت که از جدول ۸-۸ به دست می آید



مراحل طراحی اتصال پرسی :

طراحی اتصال پرسی شامل تعیین سه پارامتر زیر می باشد

- انتخاب مقدار و جنس دانه زره پرسی

- انتخاب میس بار

- تعیین گشتاور و سخت کننده

انتخاب جنس پرسی :

4.6, 4.8, 5.8 : فولادهای سفت

6.8, 8.8 : در سفت

9.8, 10.9, 11.9, 12.9 : در سفت + محکم

فولادی

کاربردهای صنعتی سفت

کاربردهای صنعتی محکم

در لحظات ظاهر : در مورد انتخاب مقدار و قطر پرسی از روابط حد در زیر

استفاده کنید :

۱. اگر این پرسی متعارف باشد

۲. قطر پرسی در حدود ضعیف است قطعاً باشد

در طراحی اتصالات بهی : ۵ : فاصله مرکز سیم از هم ، ۴ : فاصله از سیم به لبه دهن

$$3 < \frac{8}{d} < 6$$

تکرار

$$2 < \frac{4}{d} < 2.5$$

محصوله
آب شیر

ضریب اطمینان :

با توجه به عدم اطمینان ها در نزدیکی پی ، ضریب اطمینان اتصال از ۳ کمتر نشود

در مواردی که بارگذاری ضریب ایستادگی را خطا و ضرر دهنده ضریب اطمینان طراحی اتصال از ۵ کمتر نیست .

مثال :

در قسمتی از یک جرثقیل که قله است بار ۱۰ ton را تحمل کند ، در آن

به ضخامت ۱۵ mm به اتصال بهی بکار رفته است . یک طراحی مناسب

برای این اتصال پیدا کنید . (بار لغزش کشش به اتصال دهنده باشد)

ضریب اطمینان = ۵

سایت LearnElement.ir به نوع کاربر مناسب نظر دارد

$$S_p = 600 \rightarrow \text{جدول 8.11} \quad (S_p = 0.9 S_y \text{ معرک})$$

$$P_{ext} = 5 \times 10^4 (10) = 5 \times 10^5$$

$$F_b = F_i + c \frac{P_{ext}}{n} \quad n: \text{تعداد رنج}$$

$$F_i^* = (1-c) \frac{P_{ext}}{n} \quad \text{برابر بستن اتصال، هر دو نیم}$$

$$F_{bmax} = \frac{P_{ext}}{n} \quad \text{پس بر طاق را انجام دهیم}$$

$$F_{bmax} = \frac{P_{ext}}{n} = A_t S_p \Rightarrow n A_t = \frac{P_{ext}}{S_p} = \frac{5(10^5)}{600} = 830 \text{ mm}^2$$

$$I) M12 \rightarrow \text{جدول 8.1} \rightarrow A_t = 84.3 \text{ mm}^2 \Rightarrow n = 9.8 = 10$$

$$II) M16 \rightarrow A_t = 157 \text{ mm}^2 \rightarrow n = 5.3 = 6$$

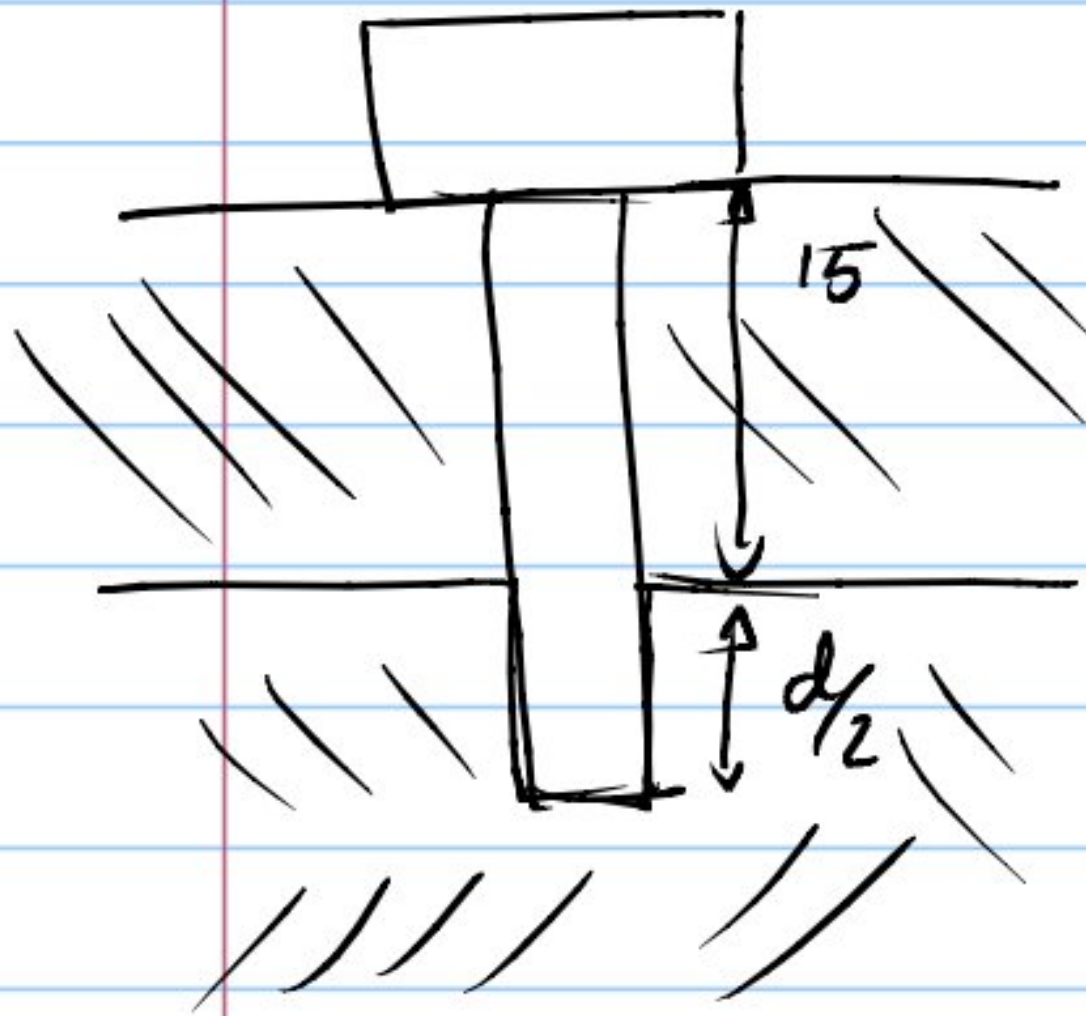
اگر ابعاد ورق را داشته باشیم باید که فاصله بینها برابر هر یک از آنها باشد
چقدر است. در حال حاضر انتخاب II به جهت تعداد کمتر رنج از جمعیت دلد

6 x M16

پس از آنکه این مرحله به پایان رسید باید که F_i تعیین کنیم از اینر C

حساب کردن مقدار F_i^* به دست آید

$$C = \frac{k_b}{k_b + k_m}$$



k_b : براساس طول l_t, l_d

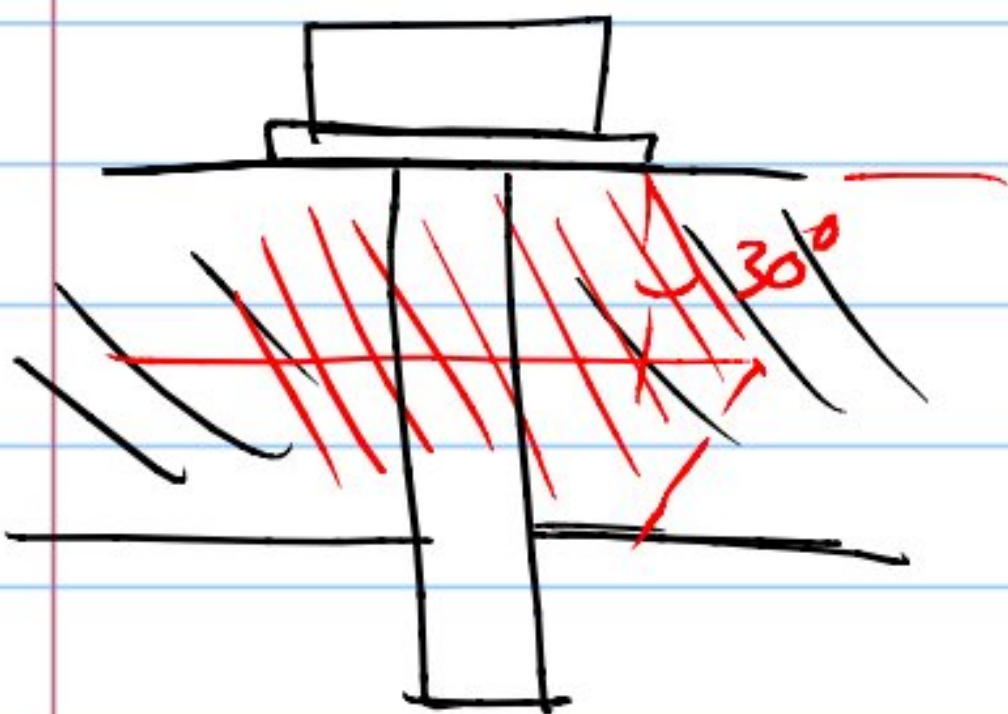
را داشته باشیم

$$L = 15 + \frac{16}{2} = 23 \text{ mm}$$

چونکه $L < 2D + 6$ ← طول جمع

$$k_b = \frac{EA_t}{l} = \frac{207(157)}{23} \approx 1413 \frac{\text{KN}}{\text{mm}}$$

رزده خواهر لیدر



$$k_m = E d A c \frac{B d}{l}$$

$$A = 0.78715 \leftarrow \text{از جدول 8-8} \quad E = 207 \text{ GPa}$$

$$B = 0.62873$$

$$d = 16 \text{ mm}, l = 15$$

$$\Rightarrow k_m = 5098 \frac{\text{KN}}{\text{mm}}$$

$$C = \frac{1413}{5098 + 1413} = 0.22 \rightarrow F_i^* = (1 - C) \frac{P_{ext}}{n}$$

$$\text{LearnElement.ir} = 65 \text{ kN}$$

$$A_t S_p = 94.2 \text{ kN} \Rightarrow$$

$$F_i^* = 0.69 A_t S_p$$

F_i^* در این حالت نباید بیشتر از $0.9 A_t S_p$ و برابر $0.6 A_t S_p$ باشد.

در بعضی از مراجع طراحی حداقل و بیش بار برابر با تنش کششی را به کار می‌گیرند.

$$F_i \begin{cases} 0.75 A_t S_p & \text{اتصال غیر دائم} \\ 0.9 A_t S_p & \text{اتصال دائم} \end{cases}$$

در این روش در طراحی بار بیش بار 75٪ تکرار می‌کنیم. بدین است که اگر طراحی از آنجا که
تأثیر بار 75٪ را در دهیم، تحت بار کمتر از 5×10^5 اتصال ها شکست نمی‌خورند.
به قطر ϕ و تعداد n را افزایش دهیم.

در این بار دیگر به ضخامت ورقه، قطر ϕ را انداخته به تعداد n می‌افزاییم.

$$7 \times M16 \leftarrow (\text{ضرب اطمینان مورد نیاز})$$

$$F_{b \max} = 0.75 A_t S_p + C \frac{P_{ext}}{7}$$

$$= 0.75(157)600 + 0.22 \cdot \frac{n_{SF} \cdot 10^5}{7} \leq 70.6 \text{ kN} + 3142 n_{SF}$$

$$= 157(600) = 94.2 \text{ kN} \Rightarrow n_{SF} = 7.5$$

پس ضریب اطمینان انتخابی 7.5 است.

نسبت سرعت گردن : این نسبت در برابر یک می باشد، قطر دیک فیدر اصطفا

$$T = K F_i d$$

بهت می باشد

$$K \rightarrow 8-15 \rightarrow K = 0.3$$

$$T = 0.3 (0.75 (157) 600) 16$$

$$= \underline{\underline{340 \text{ Nm}}}$$

که با Torque اعمال می شود
Wrench

* در یک درجعه منفر در یک قطار چ با ضریب قطع با در (تند) باشد
در تان با تقریب $C = 0.25$ در نظر گرفت

طراحی با بر خست :

$$\sigma_{\min} = \frac{1}{A_t} \left(F_i + C \frac{P_{\min}}{n} \right)$$

$$\Rightarrow \sigma_m = \frac{1}{2} (\sigma_{\min} + \sigma_{\max})$$

$$\sigma_{\max} = \frac{1}{A_t} \left(F_i + C \frac{P_{\max}}{n} \right)$$

$$\sigma_a = \frac{1}{2} (\sigma_{\max} - \sigma_{\min})$$

در $P_{\min}$ داره شد بهت
 $\sigma_{\min} = \frac{F_i}{A_t}$

* ضوابط گزینش خست برابر مع در جدول 8-16 هست که باید

* استهکاء در دام لصیح شده از جدول 8-17 هست که باید (تعدادها را بنویسید)

مع گزینش استهکاء

* معیار کردن نسبت معیار معروف در کسب خست مع است

* در معیارها خست بکار می آید که لازم است که باشد

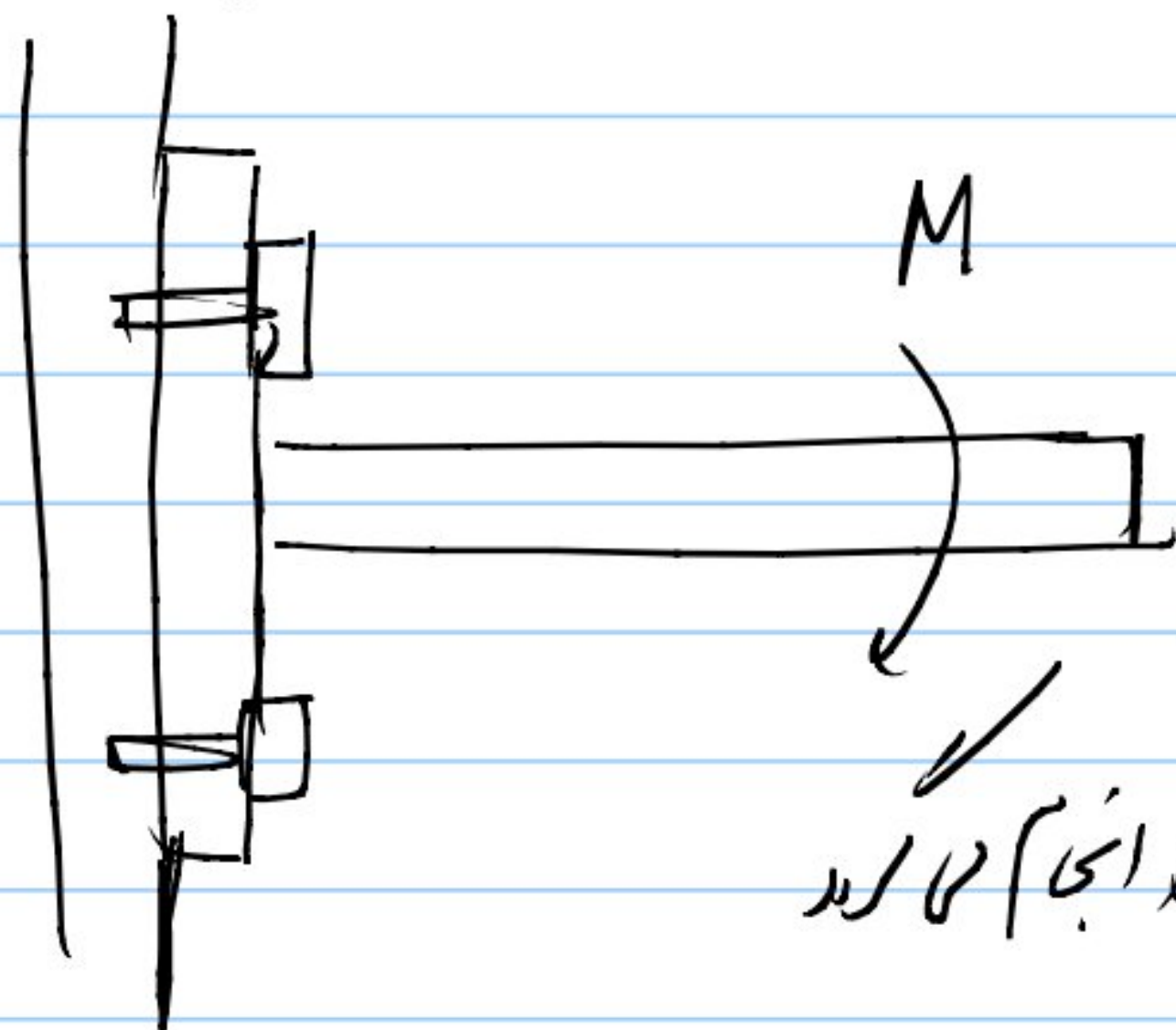
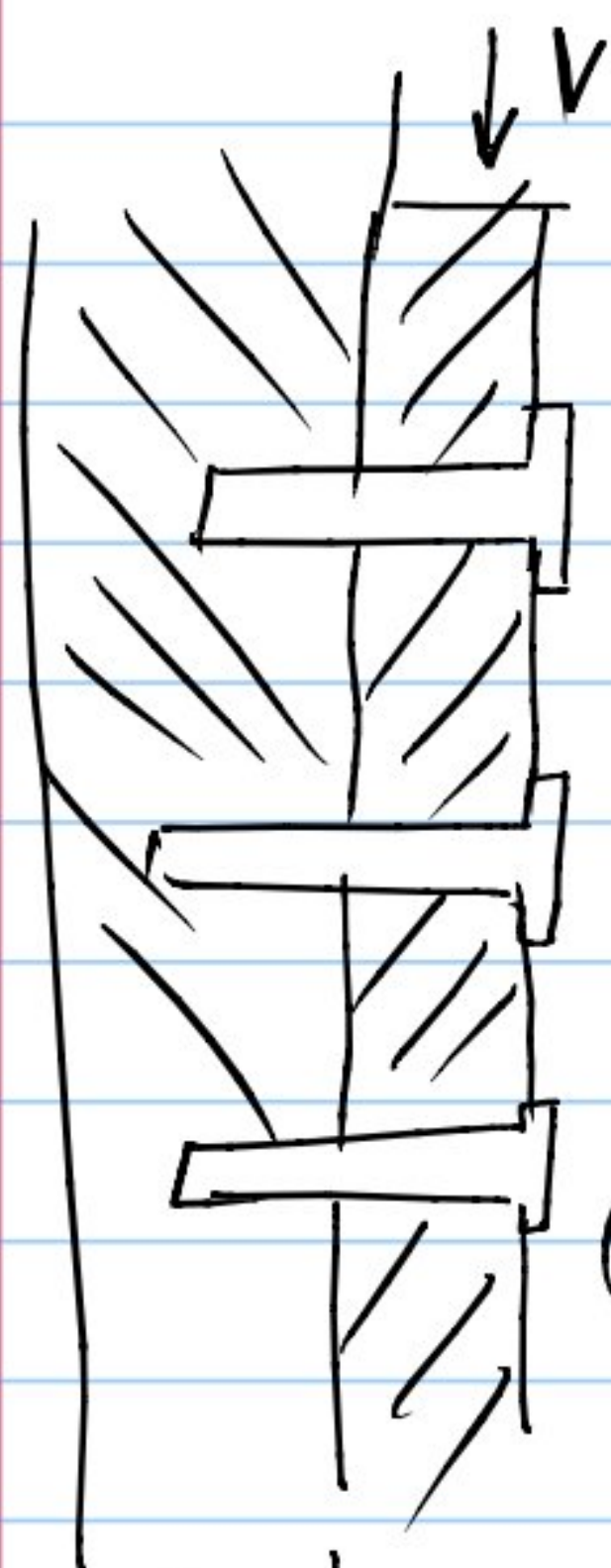
مع گزینش در برش

برش : در بزرگداشت برش ، اگر بیش از یک ردیف مع داشته باشیم

فرض معادل این است که تنها یک ردیف از مع ها بار

برش را تحمل می کنند که معولاً ردیف اول (نزدیک تر بار)

را در نظر می گیریم

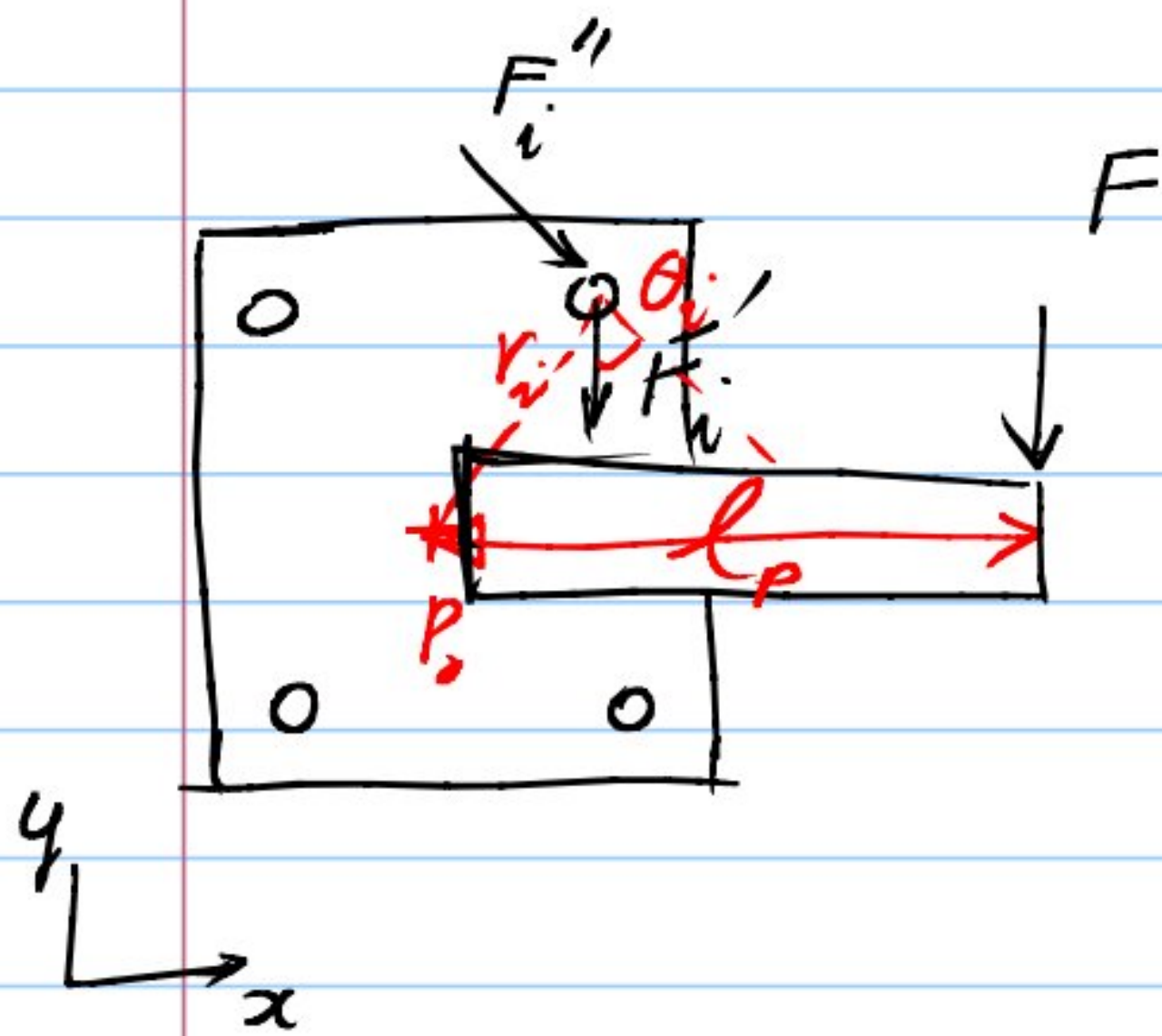


خست : در بزرگداشت خست در ردیف پائین

بکار معولاً تحمل لولا در نظر گرفته می شود

و طراحی برابر تحمل خست در ردیف بالا انجام می شود

معادلات برش ناشی از محسوسات



۱. کشش ناشی از برش بار

۲. برش مستقیم

۳. برش ناشی از محسوسات

برای محاسبه اثر برش حاصل:

① مرکز هندسی محسوسات را بدین قرار دهیم

$$P_0 = \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix}$$

$$x_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad y_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

② معادله تعادل

$$\sum_{i=1}^n F_i'' \cdot r_i = F \cdot l_p$$

③ برای هر یک از محسوسات که در مرکز تعادل قرار دارند، برش برش

به آن وارد می‌شود (متناسب)

$$\frac{F_1''}{r_1} = \frac{F_2''}{r_2} = \dots = \frac{F_n''}{r_n}$$

(n-1) عدد + یک معادله تعادل ← F_i'' ها

④ برابر F_i' با یکدیگر به یکایج تجرباً بدلیم $F_i' \leq \frac{F}{n}$

⑤ کل برش هریج از جمع بردار F_i' و F_i'' می‌باشد

$$F_i = [F_i'^2 + F_i''^2 + 2F_i'F_i''\cos\theta_i]^{\frac{1}{2}}$$

⑥ حال تنش برش پویا می‌باشد که در ریشه طراحی τ_{max} نام است

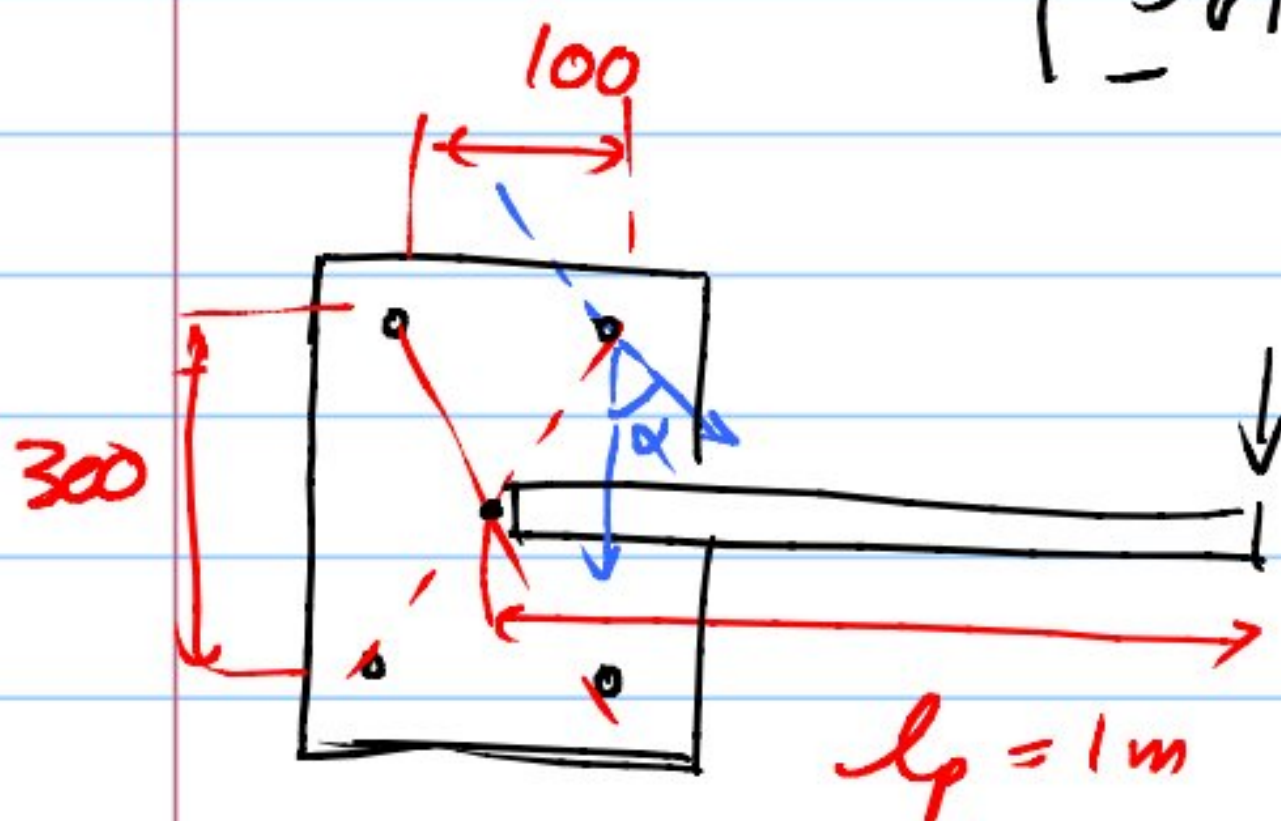
$$\tau_{max} = \max_{i=1}^n \left(\frac{F_i}{A_t} \right)$$

⑦ تنش معاد

$$\sigma_{Ms} = [\sigma_i^2 + 3\tau_{max}^2]^{\frac{1}{2}}$$

(تنش معادل بار دین)

⑧ حال طراحی را براساس σ_{Ms} انجام دهیم



شکل : با یکدیگر به یکایج

برندار را در یکایج

ضریب ایمنی 3 انتخاب می‌شود

حل :

$$r_1 = \dots = r_4 = (50^2 + 150^2)^{\frac{1}{2}} = 158 \text{ mm}$$

$$F_1' = F_4' = \frac{10 \times 10^3 \times 3}{4} = 7.5 \text{ kN}$$

$$F_i'' = F_i' r \cdot 4 = F_i' l_p \Rightarrow F_i'' = \frac{10(10^3)(3)1}{4(0.158)} = 47 \text{ kN}$$

$$F = (F_i'^2 + F_i''^2 + 2 F_i' F_i'' \cos(\frac{\pi}{2} - \tan^{-1} \frac{100}{300}))^{\frac{1}{2}}$$

$$\leq 50 \text{ kN}$$

$$\tau = \frac{F}{A_t} = \frac{50(10^3)}{A_t}, \quad \sigma = 0.75 S_p$$

گرم 5.6 به بکوب به ایند نظر نمائید که در دست جابجاست خاص برای طرح

در دست راست باشد مناسب است

$$S_p = (0.6) 500 (0.9) = 270 \text{ MPa}$$

$$\Rightarrow \sigma_{av} = \left[(0.75(270))^2 + 3 \left(\frac{50(10^3)}{A_t} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$= S_p = 270$$

$$\Rightarrow A_t = 485 \text{ mm}^2$$

انتخاب می: به بکوب به جدول 8-1، M30 انتخاب مناسب است ($A_t = 561$)

$$F_i = 0.75 A_t S_p =$$

$$= 0.75 (561) 270 = 113.6 \text{ kN}$$

$$T = K F_i \cdot d$$

نمایند در مقدار

$$جدول \rightarrow K = 0.2 \Rightarrow T = 0.2 (113.6) 30 = 682 \text{ kNm}$$