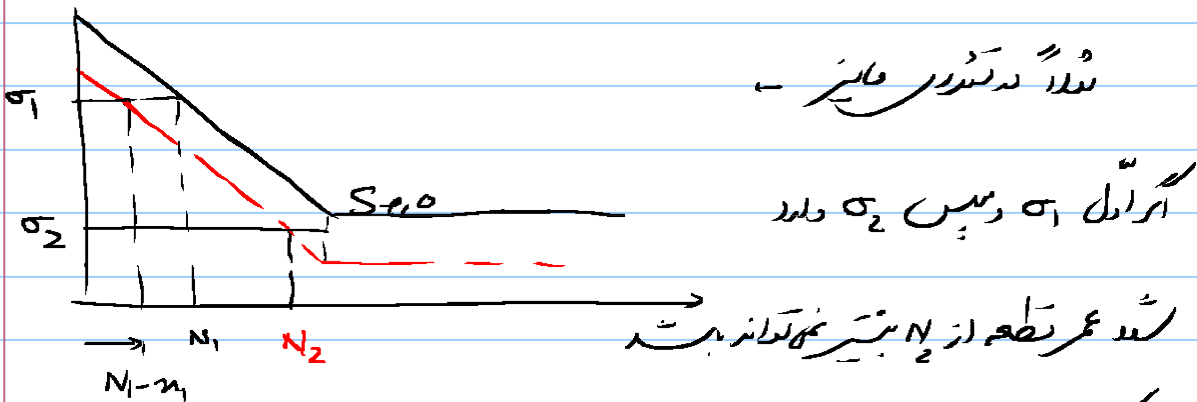


توضیح در مورد نمودارهای مایند و مانو

همه‌ی این نمودارها نسبت به یک مرکز از  $S_{e,0}$  که در ابتدا بر روی نمودار مایند اعمال شود  
بی تفاوت هستند یعنی هیچ تغییری را در نظر نمی‌گیرند اما اگر اول به  $S_{e,0} > S_1$  دلد شود  
بیشتر در پس  $S_{e,0} < S_2$  دلد شود گفتن است عمر زیاد کند.



نماد دلد در مایند

اگر اول  $S_1$  در پس  $S_2$  دلد

شده عمر قطعه از  $N_2$  بیشتر نخواهد بود

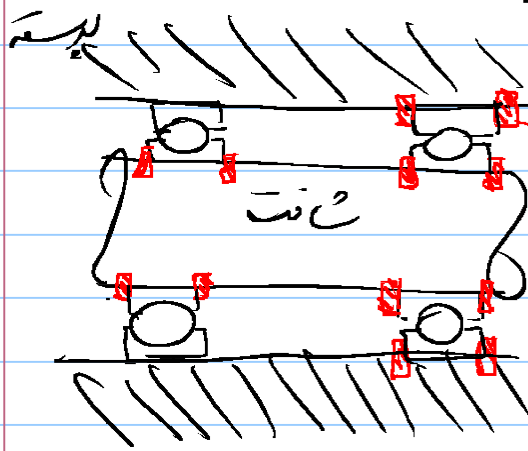
اما اگر اول  $S_2$  دلد شود هیچ تأثیر بر بخشی عمر ندارد و می‌تواند به هر تعداد اعمال شود  
در پس  $S_1$  اعمال شود این موضوع با فرض نمودار مایند در تناقض است که باید  
ترتیب بارها را هم نسبت

در ششم در مورد بارها با مقدار کمتر از  $S_{e,0}$  داریم به ترتیب از بالا استفاده  
کنیم که در واقع ترتیب بارها را در نظر می‌گیرد

تثبيت شفت روی پوسته (بیانگاه شفت)  
 تئیه قطعات روی شفت  
 تعیین ایجاد بر اساس استحکام و عملکرد مورد نیاز

تثبيت شفت روی پوسته

شفت نسبت به بیانگاهها روی پوسته باید نسبت محکم باشد

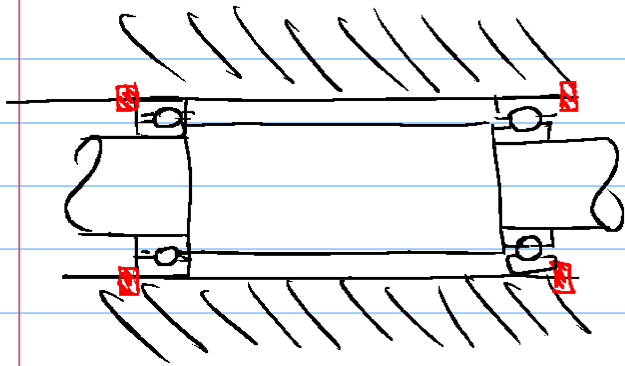


شکل

نکته: نسبت شفت به پوسته باید به حد اول

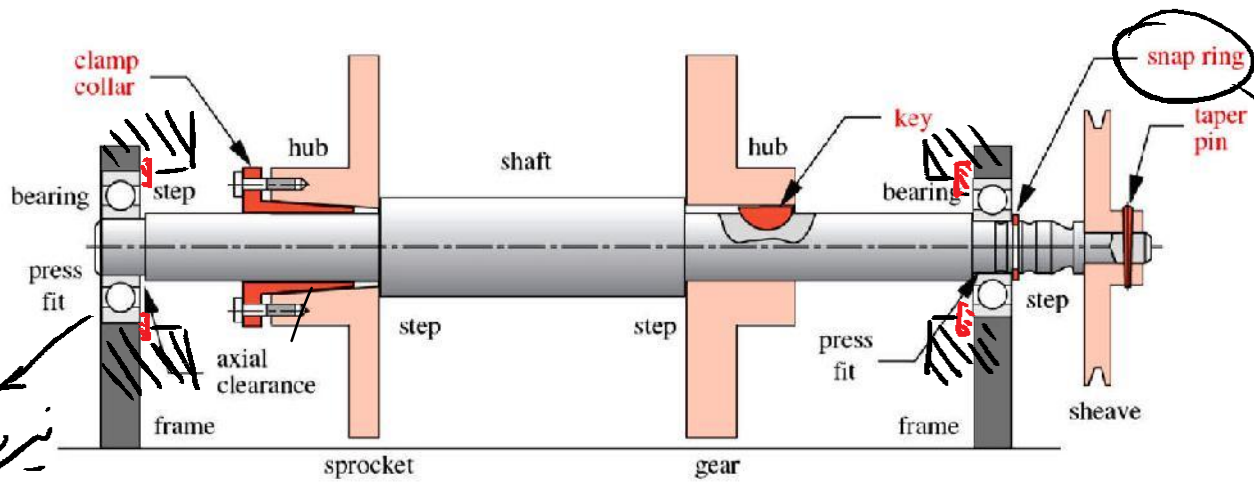
قبود انجام شود در غیر اینصورت باعث ایجاد

بار محوری روی پوسته بیانگاهها شده و منجر به تحریف زدن در آنها خواهد شد



تثبيت بگ پد

روشهای تثبیت اجزا روی شفت



در صورتی که در صورتی که  
نیروی جدا کردن  
بسیار کم باشد  
نیروی جدا کردن  
نیاز نیست

تثبیت محوری

- ۱. پلنه
- ۲. خار فنری



E-style

خار فنری حلقوی

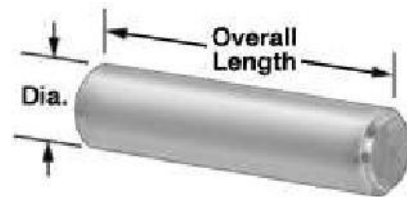
خار فنری ساده



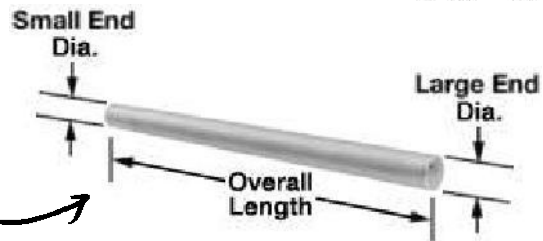
ابزار نصب خار فتری

۳. پین

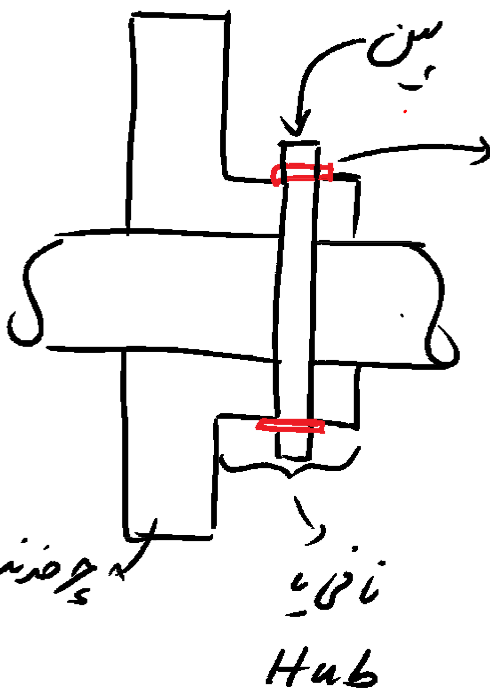
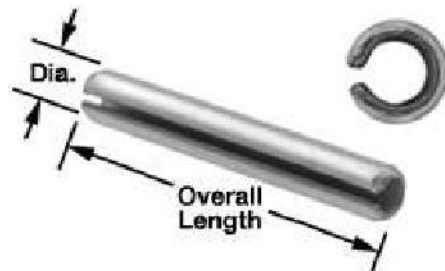
پین ساده



پین مخروطی



پین فتری



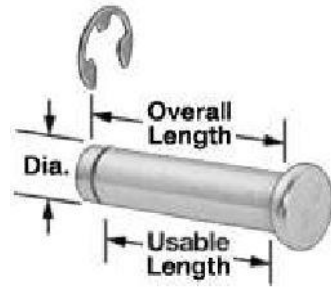
خار فتری

نسبت بدنه

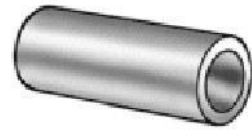
→ نسبت بدنه لغز بدنه نیاز به خار فتری

→ صفت "بهره" سوراخ در درگاه باشد (بهره)

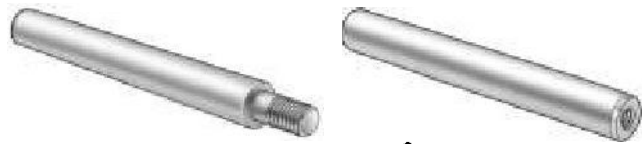
بین با خار فتری -



۴. پوشن



۵. زروه کردن انتهای شفت



۶. پیچ تثبیت (set screw)

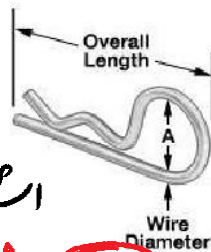


انواع سری پیچ تثبیت

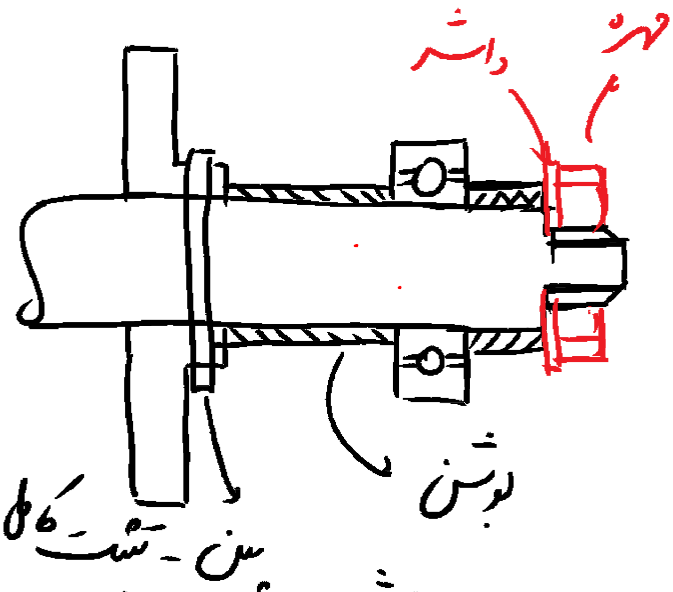
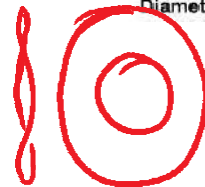


\* معمولاً از دریا سربج تثبیت با توزیع زاویه ای در تمام استفا

۷. اسپین (coller pin)



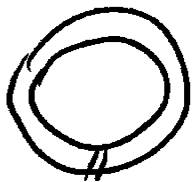
اسپین  
داشتر مدوجی  
داشتر باره



بین - تثبیت کله

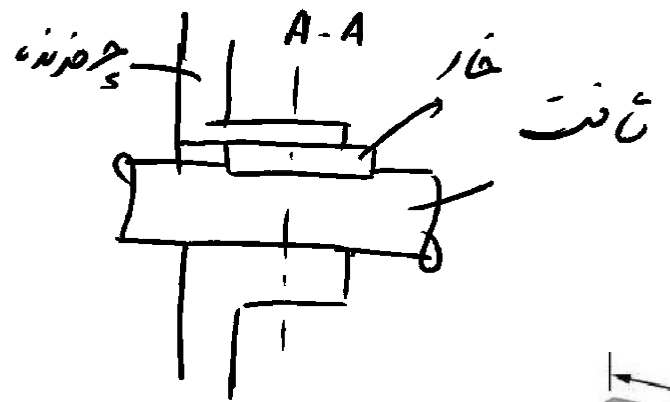
ک برای باز شدن مهره وسیع (در اثر ارتعاش) در

داشتر نوزی یا داشتر مخروطی که استفاده می شود داشتر نوزی

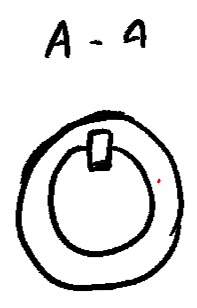


انواع های خار  
 - فزادگی  
 - در غنطک

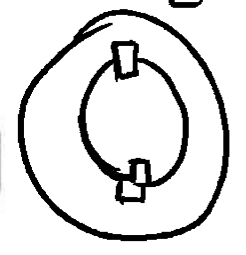
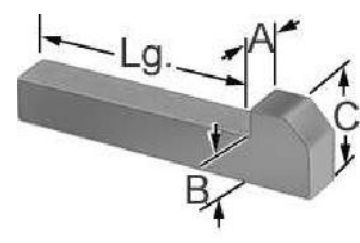
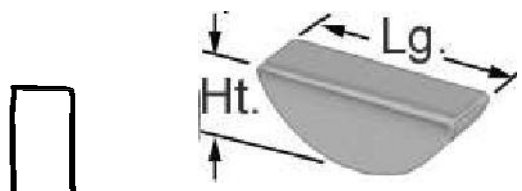
تثبيت محوری Shaft Collars ۸



تثبيت دورانی



شکل اصلی استفاده از دو خار ۱. خارها



خار فاختی

خار گوه ای

خار ساده

\* در روید طراحی عرض خار استاندارد تناسب طول آن مناسب  
 و طول آن تناسب گتاد در زیر روشی اعلام می گردد.

۲. هزار خار



\* جهت افزایش فرسایش گتادری و تنی فضای برابر بزرگ کردن

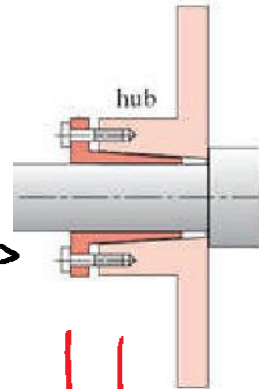
نانه نداشتن، بستم

\* و تنی قعد روی محدودیت عملی دانسته باشد

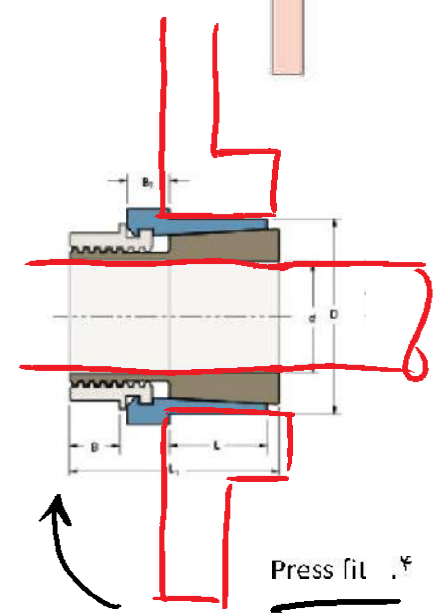
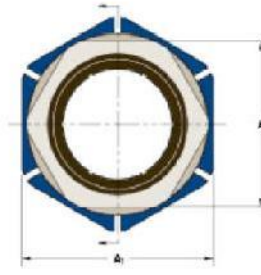
\* و تنی گتاد در برابر دانسته، بستم

نکته: استفاده از اثر لوله و نیروی اصطکاک زیاد

بسیار همزمان سفت شوند



هره فعلی



\* سفت آبیاری: چگونه در تیران شکل عدم انقباض در مدعیت صحت

قطعه را چل نمود؟

بزرگ کردن قطعه و کوچک کردن شفت، قطعه را سوار کرد، سپس از هم جدا شدن شفت و قطعه عمل سمیت اینها را کرد

- در موارد معدوم که محدودیت فضای در دسترس است
- اما بزرگ کردن قطعه بدون محدودیت تقریباً وجود ندارد

انواع کوپلینگ

چهار اصل:

Rigid Coupling

180°

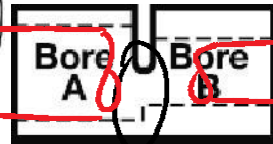


۱. هم‌سایز ادب‌ار

One-Piece Clamp-On Shaft Couplings



۲. هم‌سایز محلی



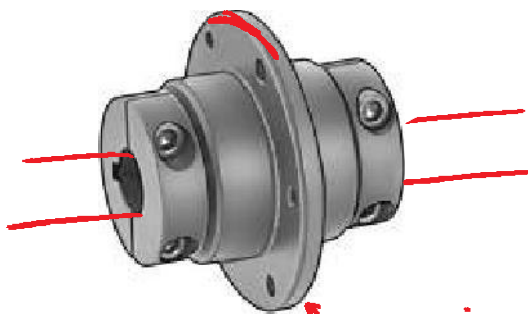
دو در این سایز باعث کاهش تنش

کش در این نقطه شده و اگر

عدم هم‌سایز ادب‌ار بین آنها وجود داشته باشد، تغییر فرم در این ناحیه

حذب می‌شود

One-Piece Mounting Flange Clamp-On Shaft Couplings



محل در فلنج نهایتاً توسط

دو فلنج انجام می‌گیرد همین فلنجها

محدود است که معمولاً نرم‌تر از

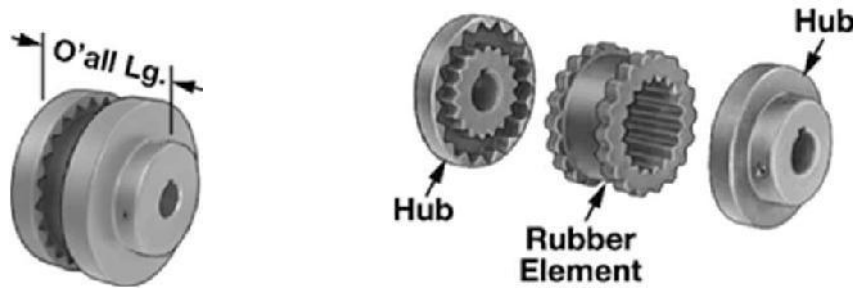
شافت بوده و عدم هم‌سایز ادب‌ار را جذب کند

فلنج

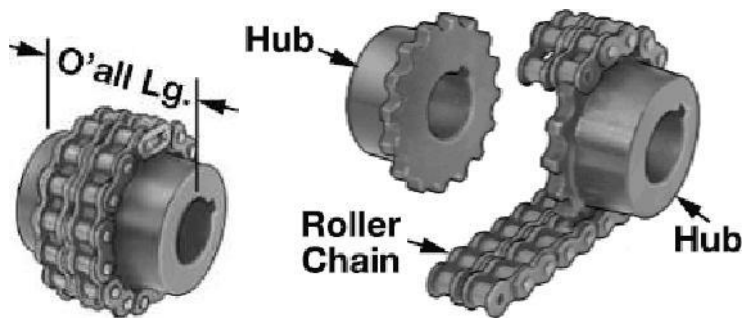


## Flexible Coupling

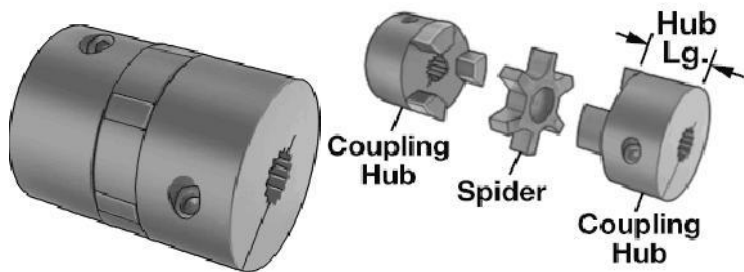
### Multi-Flex Shaft Couplings



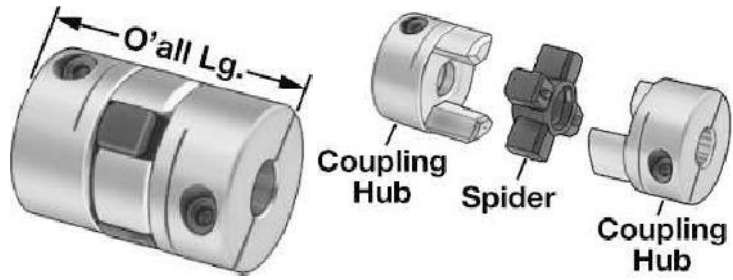
### Roller-Chain Shaft Couplings



### SAE-Splined Flexible Spider Shaft Couplings



## Zero-Backlash Flexible Spider Shaft Couplings

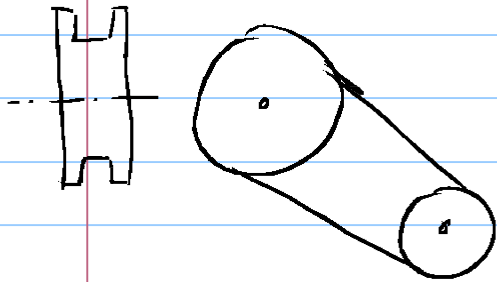


## U-Joints



# کنترل کشش شانت

۱. انواع باربردار روی شانت همکار دوار



الف - تسمه دپوله

بیت

- عدم نیاز به حجم محصور در شانت

- سادگی - هزینه پایین

- اثر دینامیک برابر جذب لرزش

- امکان استفاده در شانت همکار دوار هم

از نظر نظر طراحی شانت :

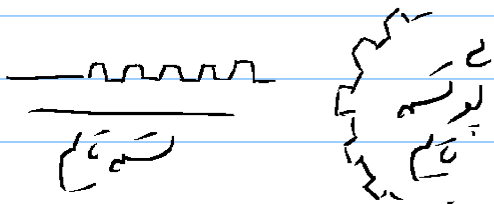
- قطعه بر در شانت به شانت وارد نمیشود

- شانت در شانت به شانت وارد نمیشود

\* ظرفیت شانت در پلور تسمه با ج کشش تسمه در اصطکاک آن با پلور است

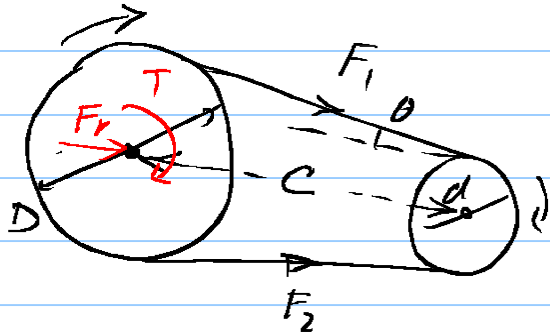
\* در صورت نیاز به ظرفیت بالا در شانت با شیم (معدن بر اندر شانت) شانت در شانت

از تسمه قائم به سطح در شانت استفاده نمیشود



\* سکه استوانه ای چگونه می‌توان ایده کشه تمام را برابر داشتی که پرها در یک صفحه

نباشند بچشم دار.



بزرگتر شای:

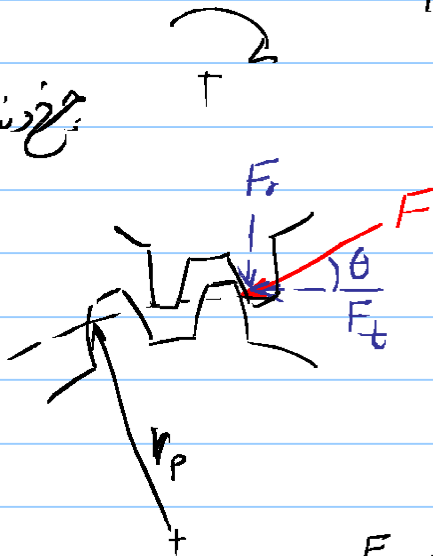
$$F_r = (F_1 + F_2) \cos \theta$$

$$= (F_1 + F_2) \cdot \frac{C}{\sqrt{C^2 + \left(\frac{D-d}{2}\right)^2}}$$

کشنده محسوس:  $T = (F_1 - F_2) \frac{D}{2}$  (پولورید محسوس در پیرامور حرکت باشد)  
در حالت بازنیم کشنده است که \$F\_2\$ برهنه دارد

$$T = F_1 \frac{D}{2}$$

مخزنه سازه



مخزنه زنده

\$\theta\$ زاویه کشنده باشد

$$\theta = 19^\circ, 20^\circ, 25^\circ$$

$$F_v = F \sin \theta$$

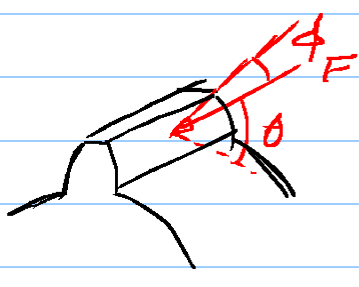
$$F_t = F \cos \theta \Rightarrow T = r_p F \cos \theta$$

\$r\_p\$ شعاع دایره کشنده باشد

\* کدم کشیده  $F_r$  و  $F_t$  هر دو باعث قش در شفت می شوند  
 لذا در تحلیل قش شفت لازم است از مقدار  $F$  که بر آینه اندازت

استفاده کرد

در چرخنده، هنگام



زاویه  $\phi$  : زاویه با محور شفت  
 زاویه  $\theta$  : زاویه هلیس با شفت  
 زاویه  $\theta$  : زاویه فشار

محور شفت

$$F_a = F \cos \phi$$

$$F_r = F \sin \phi \sin \theta$$

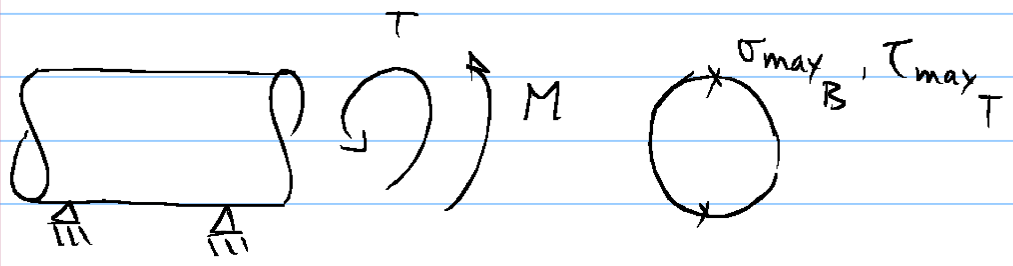
$$F_t = F \sin \phi \cos \theta$$

$$T = F_t \cdot r_p$$

۲. ملاحظات استقامتی در شفتها به صورت کم (نسبه استایک)

اگر تعداد دفعات بارندگی در شفت از ۱۰۰۰ بیکبار باشد  
 در آن صورت شفت را استایک تحلیل می کنیم

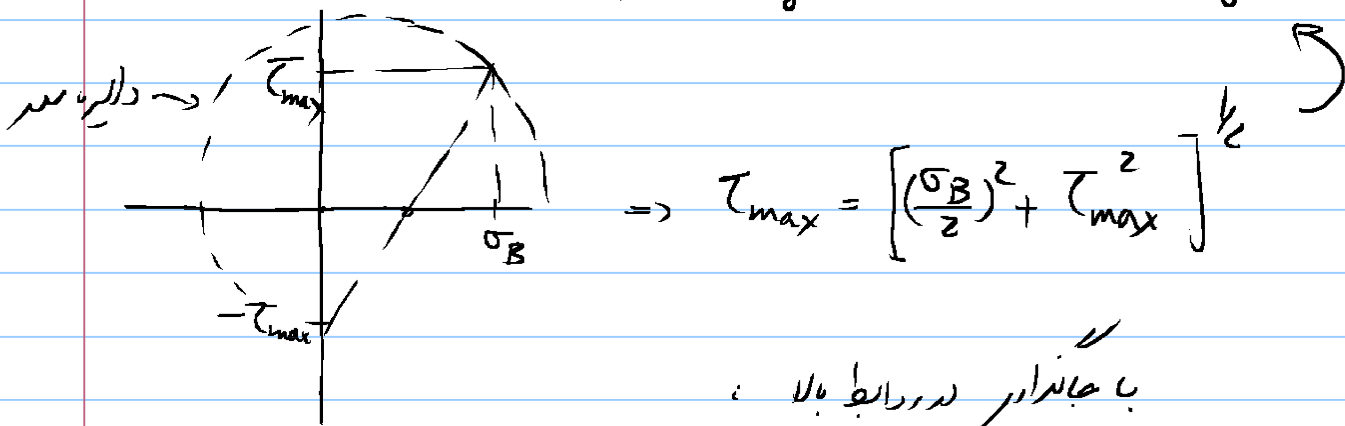
در شفت استایک به سبب استایک از اثر تاب بار و حتمی صرف نظر می شود



$$\sigma_B = \frac{M d/2}{\frac{\pi}{64} d^4} = \frac{32M}{\pi d^3}, \quad \tau_T = \frac{T \cdot d/2}{\frac{\pi}{32} d^4} = \frac{16T}{\pi d^3}$$

حال به یک معادله برابر شدت آنها میزنیم

1. Tresca  $\tau_{max} \leq S_{sy} \Rightarrow 2\tau_{max} \leq S_y$



با جایگزینی در رابطه بالا :

$$\left[ \left( \frac{32M}{\pi d^3} \right)^2 + 4 \left( \frac{16T}{\pi d^3} \right)^2 \right]^{1/2} \leq S_y \left( = \frac{S_y}{n_{SF}} \right)$$

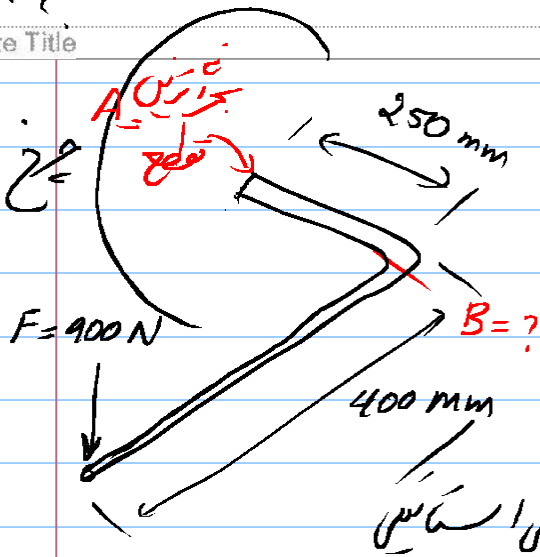
برابر طاق  $\rightarrow d = \left[ \frac{32 n_{SF}}{\pi S_y} \sqrt{M^2 + T^2} \right]^{1/3}$

2. Von Mises

$$\sigma' = \left[ \sigma_B^2 + 3\tau_T^2 \right]^{1/2} \leq S_y \left( = \frac{S_y}{n_{SF}} \right)$$

با جایگزینی

$$d = \left[ \frac{32 n_{SF}}{\pi S_y} \sqrt{M^2 + \frac{3}{4} T^2} \right]^{1/3}$$



مثال: کمترین قطر مورد نیاز برای یک اجزا در حجم  
مطابق شکل در درجه صید: (مقطع دایره‌ای)

تعداد کسپل برابر با ۱۰۰۰ متر از ۱۰۰۰ لوله و دوزا طراحی است  
قابل قبول است.

نوع: روش ساخت مورد بهره‌برداری روش آهنگری است (Forging)

فولاد ساختمانی استیل با کربن خاکی‌تر است ST 45

ST 45 →  $S_y = 330 \text{ Mpa}$

ضریب ایمنی  $n = 2$

بخش‌ترین مقطع، مقطع A خواهد بود:

$T = 900 (0.4) = 360 \text{ Nm}$

$M = 900 (0.25) = 225 \text{ Nm}$

برابر است با اندازه شافت نیامندگی تنش کشش استیل

→ ترک  

$$d_A = \left[ \frac{32 n}{\pi S_y} \sqrt{M^2 + T^2} \right]^{1/3}$$

$$d_A = \left[ \frac{32(2)}{\pi(330 \times 10^6)} \sqrt{225 + 360^2} \right]^{1/3} =$$

$$= 29.7 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$$

کمین:  $d_A$  را برابر با معیار انحراف نیز می‌توانست آوردیم

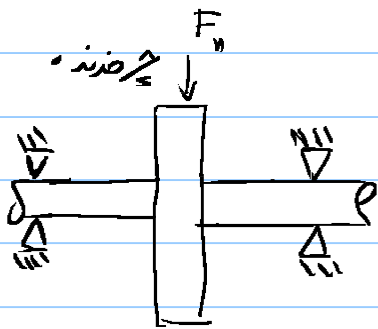
### محاسبات شافت تئور

عوامل بارندگی تغییر در شافت

۱. تعداد چرخش که ممکن است در رابطه تغییر بدهد بار دور

تغییر بدهد که در تئوری (مدت در اضماع داخل)

در شافت



۲. تعداد چرخش

در عدد شافت

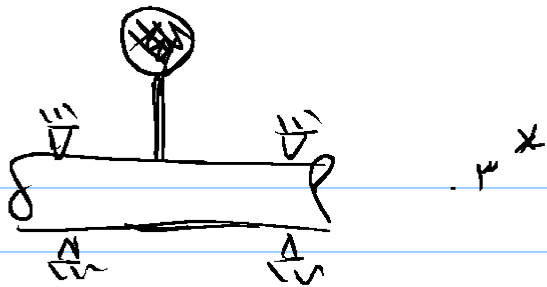
در آنند که در نیروهای

$F_1, F_2$  بارندگی خوب خواهند شد (مانند این)

است که شافت ثابت در این نیروها نخواهد داشت

\* اثر حس در این حالت با جرم در شافت است





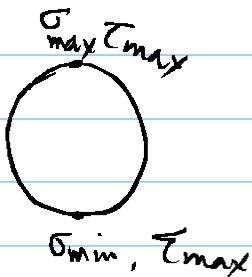
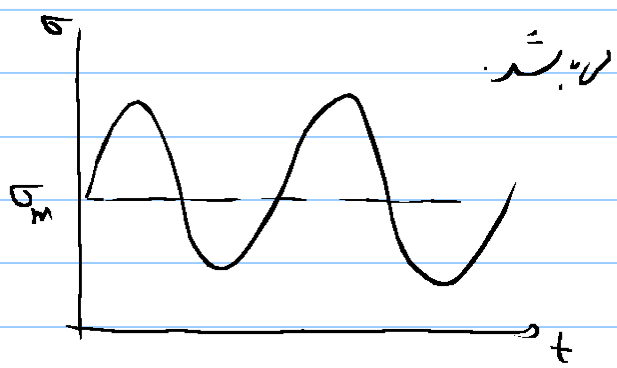
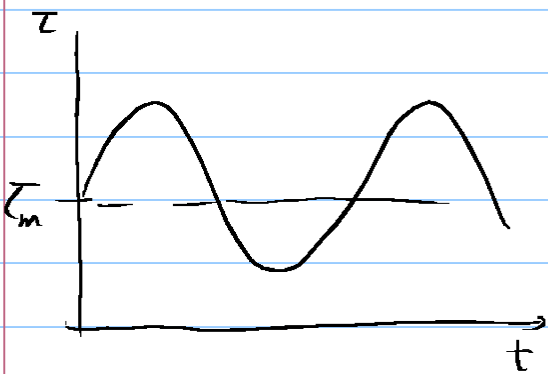
در هر جرم خارج مرکز در شفت باعث بوجود آمدن بار فشاری

میگردد که تابع سرعت شفت است  $(mrw^2)$  تا این

بار کشنده فشاری نوسان ایجاد می کند چرا که هر دو شفت در حال

در را است.  $(\sigma_m)$  تولید می کند  $(\sigma_a = 0)$

در حالت کلی هر متغیر شفت تحت بارنداری همیشه (ثابت یا متغیر) و فشاری (ثابت یا متغیر)



به فرض مقطع دایره ای نقاط مجزا در مقطع

در نوع تنش (نرمال در برشی) در دو صورت

(استاتیکی و دینامیکی) در مقطع شفت موصوفند، لذا می توانیم یک نمودار

برای ترکیب تنشها در نرمال در برشی یک نمودار سه بعدی برای ترکیب بار

استاندارد سoderberg

برای تنش اول از اثرات استفاده می‌کنیم.

$$\sigma_a = k_f \frac{M_a c}{I}$$

$$\tau_a = k_{fs} \frac{T_a c}{J}$$

$$\sigma_m = k_f \frac{M_m c}{I}$$

$$\tau_m = k_{fs} \frac{T_m c}{J}$$

→ تنش اثرات  $\sigma_a' = (\sigma_a^2 + 3\tau_a^2)^{1/2}$

$$\sigma_m' = (\sigma_m^2 + 3\tau_m^2)^{1/2}$$

برای تنش دوم نیز سoderberg استفاده می‌کنیم

1. Soderberg:

$$\frac{\sigma_a'}{S_e} + \frac{\sigma_m'}{S_y} = \frac{1}{n}$$

اگر  $\sigma_a'$ ،  $\sigma_m'$  را از رابطه بالا جایگزین کنیم در معادله سoderberg

$$d = \left\{ \frac{16n}{\pi} \left[ \frac{1}{S_y} (4k_f^2 M_m^2 + 3k_{fs}^2 T_m^2)^{1/2} + \frac{1}{S_e} (4k_f^2 M_a^2 + 3k_{fs}^2 T_a^2)^{1/2} \right] \right\}^{1/3}$$

DE + ASME  $\Rightarrow$

$$d = \left\{ \frac{16n}{\pi} \left[ 4 \left( \frac{K_f M_a}{S_e} \right)^2 + 3 \left( \frac{K_{fs} T_a}{S_e} \right)^2 + 4 \left( \frac{K_f M_m}{S_y} \right)^2 + 3 \left( \frac{K_{fs} T_m}{S_y} \right)^2 \right] \right\}^{1/2} \left\}^{1/3}$$

در روابط بالا  $K_f$ ،  $K_{fs}$  تابع  $d$  (در باریک‌ترین قسمت هندسی شافت) هستند و در واقع

هند  $d$  را به دست می‌آوریم. لذا این روابط مقدار  $d$  را حدس زدند و  $K_f$ ،  $K_{fs}$

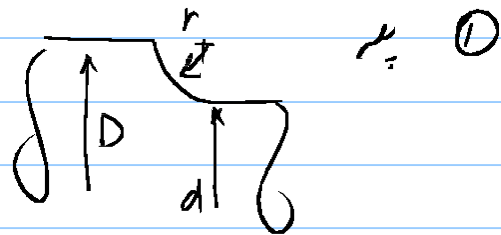
را حساب کنیم و سپس از روابط بالا استفاده می‌کنیم. در صورت اختلاف نزدیک

بین مقدار حدس زده شده  $d$  به دست آمده، روند را تکرار می‌کنیم.

ضرایب تمرکز تنش در شافت :

A-15 : 7, 8, 9

کمترین اولیه برابر شروع  $(K_f, K_{fs})$    
  $K_f = K_{fs}$

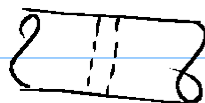


بار گذر      یعنی      قشی

$r/d = 0.02$       2.7      2.2      3

$r/d = 0.1$       1.7      1.5      1.9

A-15 : 10, 11, 12



(2) پس

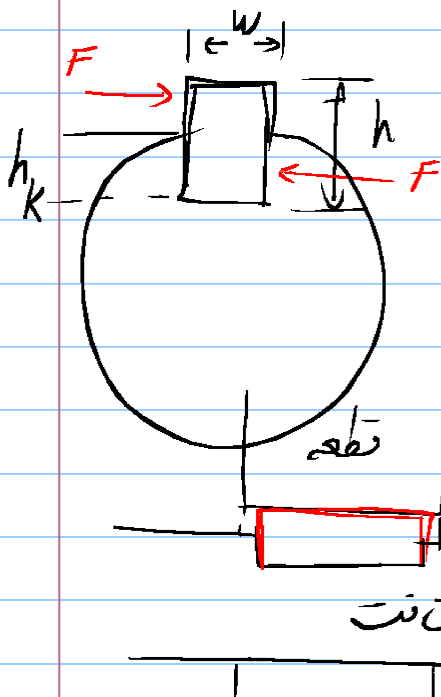
خس 2-2 3 — فرز استر End mill جار خار (3)

1-7 1.7 — فرز عنصر Sled runner

A-15, 16, 17 جار نرگا (4)  
مقادیر تقریبی

خمدر 5 3 5  
خمس 3 5

تبرین : در رابط طراح  $d$  در معنر  $F_a$  (در البته بر حسب وقت) را باید آید



طراح ابعاد خار :

$(w, h)$

برای تعیین ابعاد خار، بدین ترتیب قطر تخت را جدول

7.6, 7.7 استفاده می کنیم. برابر طول خار

برای طراحی خار در سازه‌های کششی و در دلدور  
 ۱. برش خار  
 ۲. لبه خار

۱. برش :

$$\tau = n \cdot \frac{F}{\omega L_2} \Rightarrow L_1 = \frac{4Tn}{d\omega S_y}$$

$$(\tau < S_{sy} = \frac{1}{2} S_y)$$

$L_1$  طول حداقل برای عبور از برش خار ( $S_y$  مربوط به خار)

$$\sigma = n \cdot \frac{F}{h_k \cdot L_1} < S_y \Rightarrow L_1 = \frac{2T \cdot n}{h_k d S_y} \quad \text{۲. لبه}$$

$L_1$  طول حداقل برای عبور از لبه ( $S_y$  مربوط به لبه)

\*  $h_k$  در بعضی از کتاب‌ها مقدار  $h_k$  داده می‌شود که برابر نصف است

$$h_k = \frac{1}{2} h$$

\* ۳ : برای پیوستن قطعات در شانه  $L_3 \geq d$

$$L = \max(L_1, L_2, d)$$

ضربان

در اکثر موارد ضربان در در سندان است که برای آن کار بر روی ماشین تعیین می‌شود  
 کار در این صورت می‌تواند از ماکسimum سرانندی زیر استفاده کند

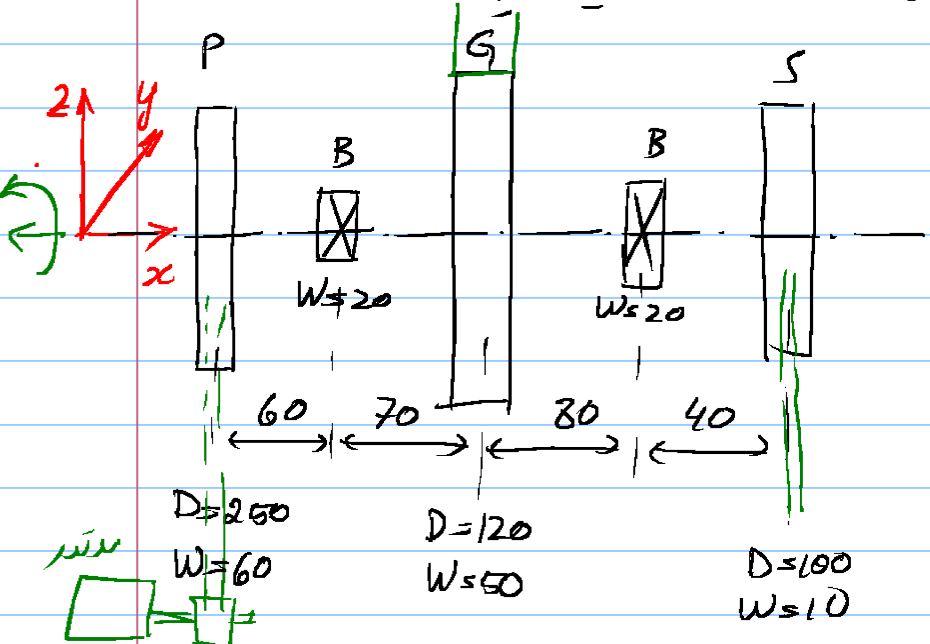
نوع بارگذاری  
 ۱.۵  
 همیشه یکسان است

ن  
 ماشین  
 ۲-۲.۵  
 ۳-۴.۵  
 " تعیین ضربان  
 " بر حسب

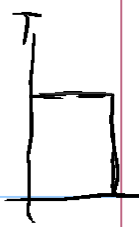
مثال: آسیاب سنگ

مثال:

برای یک ماشین ساخت کوپل کشودش فلز با گرایش زیر داده شده است



توان ورودی ماشین از پمپ ۲۰۰ کیلووات  
 ۱۱ و در دور 720 rpm  
 داده شده است  
 60٪ توان ورودی به پمپ می‌رسد  
 لزوم توجه به این است



1205

کایزیم

40% تکان در درجه لغز در لب و با پرورد 2 دقیقه از عیج زنجیر خارج می شود

محل پر از آلومینم  $S_y = 100, S_{ut} = 180 \text{ mpa}$

محل دنده از VCL 140  $(S_y = 550, S_{ut} = 800 \text{ mpa})$

محل شفت CK 45  $(S_y = 370, S_{ut} = 630 \text{ م})$

سخت شفت با تراش کار (انجی) می شود و جای خارها با فرز آتس زده می شوند

زاویه تراش در هر طرفه (ساده)  $20^\circ$

حل: ضریب اطمینان:  $n = 3$  با توجه به نزدیکی نسبتاً زیاد شفت در شفت.

1. محاسبه شتاب دها و نیروها (چرخنده، پرورد عیج زنجیر)



$$T_p = \frac{11000 \text{ J/s}}{720 \left(\frac{2\pi}{60}\right) \text{ rad/s}}$$

$$= 145.9 \text{ Nm}$$

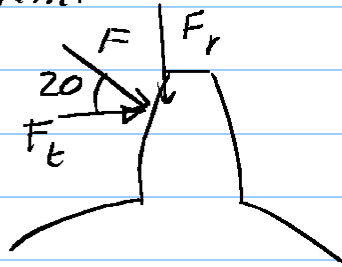
برای نیرو در لب دندانه به فرض کنیم که بیش کشش آن بیش از حد مورد نیاز نباشد

$$F = \frac{T_p}{\frac{1}{2} D} = \frac{2T_p}{D}$$

$$= \frac{2(145.9)}{0.025} = 1167 \text{ N (-k)}$$

$$T_G = 0.6 T_p = 0.6 (145.9) \quad \text{مغزنده}$$

$$= 87.5 \text{ Nm.}$$



$$T_G = F_t \cdot \frac{D_g}{2} \Rightarrow$$

$$F_t = \frac{2T_G}{D_g} = \frac{2(87.5)}{0.12} = 1458 \text{ (j)}$$

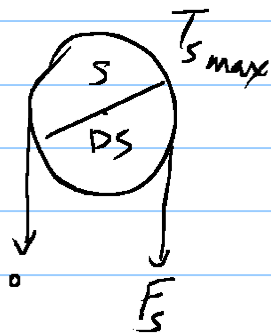
$$\frac{F_r}{F_t} = \tan 20^\circ \Rightarrow F_r = F_t \tan 20^\circ$$

$$= 1458 (\tan 20) = 530.8 \text{ N (-k)}$$

مغز زنی:

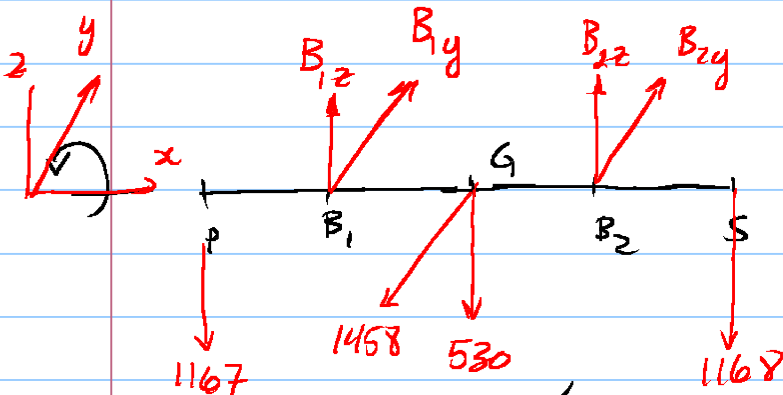
$$T_{S_{\max}} = 0.4 T_p = 58.4 \text{ Nm}$$

$$T_{S_{\min}} = 0 \quad \left( T_{S_m} = \frac{58.4}{2} \text{ Nm}, T_{S_a} = \frac{58.4}{2} \text{ Nm} \right)$$



$$T_s = F_s \cdot \frac{D_s}{2} \Rightarrow F_s = \frac{2T_s}{D_s} = \frac{2(58.4)}{0.1}$$

$$F_s = 1168 \text{ N (-k)}$$



عکس الحساب

$$\sum F_x = 0, \quad \sum F_y = 0$$

$$\sum M_y = 0, \quad \sum M_z = 0$$

از حل چهار معادله فوق، چهار مجهول زیر به دست می آید



$$B_{1z} = 1605 \text{ N}, \quad B_{1y} = 778 \text{ N}, \quad B_{2z} = 1260 \text{ N}, \quad B_{2y} = 680 \text{ N}$$

۲. طرح جانبی گانت:

پل: تیر محصور: پله، رزوه، واشر، مهره

در آ: خار

پایه‌ها: تیر محصور: پله از یک طرف + پوشش و واشر از طرف دیگر

پرونده: " محصور: پله از یک طرف + پوشش و واشر از طرف دیگر

در آ: خار

جمع زنجیر: محصور: پله، رزوه، واشر، مهره

در آ: خار

شکل جانبی نقاط محبت تعیین مقاطع حالک تهیه کنند (مصرفی)

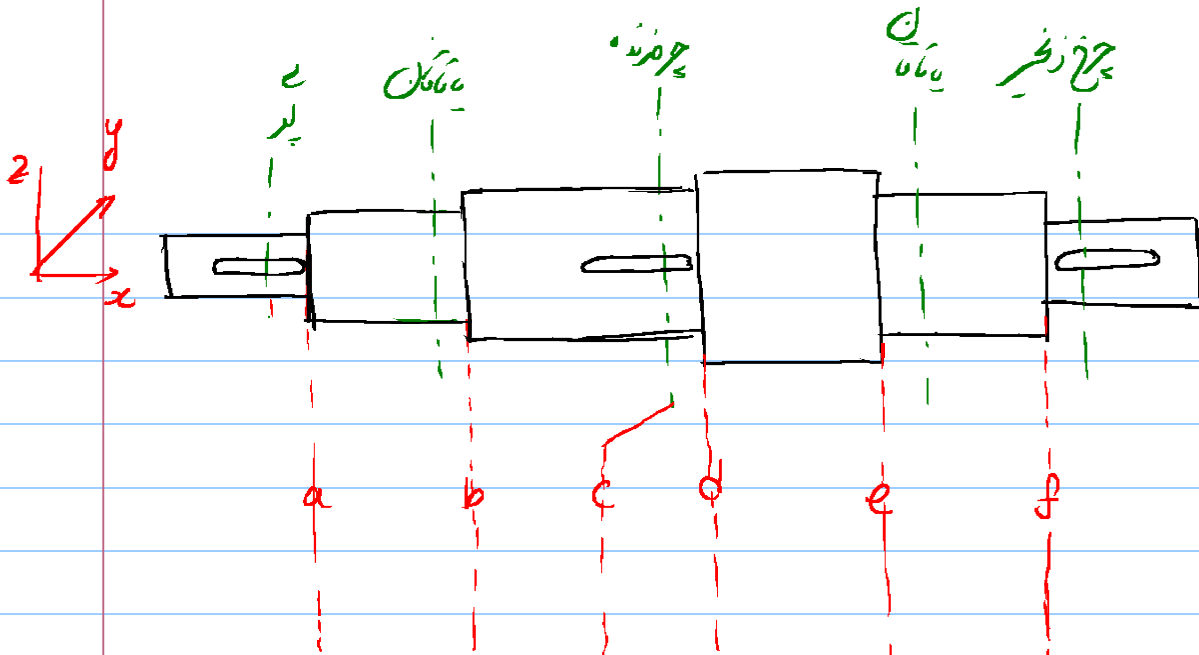
۳. تعیین مقاطع حالک و مناسب بار در این مقاطع

در محاسبه گشتاور خمشی باید دقت شود که اثر تمام نیروها را شاعلی لحاظ کرد به این

این منظور صحتاً باید گشتاور خمشی برآیند آنها محاسبه شود.

مثال: مقطع C:  $M_z = -778(70 \times 10^{-3}) = -54.5 \text{ Nm}$

$M_y = (-1167(130) + 1605(70)) \times 10^{-3} = -39.36 \Rightarrow M_c = \sqrt{M_z^2 + M_y^2} = 67.1 \text{ Nm}$



|          |       |       |       |      |      |      |
|----------|-------|-------|-------|------|------|------|
| $M_a$    | 35    | 66    | 67.1  | 55.5 | 46.2 | 5.8  |
| $M_m$    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
| $T_a$    | 29.2  | 29.2  | 29.2  | 29.2 | 29.2 | 29.2 |
| $T_m$    | 116.7 | 116.7 | 116.7 | 29.2 | 29.2 | 29.2 |
| $K_f$    | 1.94  | 1.94  | 1.6   | 1.94 | 1.94 | 1.94 |
| $K_{fs}$ | 1.69  | 1.69  | 1.3   | 1.69 | 1.69 | 1.69 |

۴. تخمین فرایند تمرکز تنش: برای استفاده از رابطه طراحی توابع مجیدیم مقدار تخمینی برای

$K_f$  و  $K_{fs}$  در جدول از ضرایب داشته باشیم. برای این منظور نیاز داریم یک قطر متوسط

معینان حدی اولی در نظر بگیریم

$$(حدی) \quad \text{قطر حدودی شافت} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{لقمیم طراحی} \leftarrow \frac{D}{d} = 1.2, \quad \frac{r}{d} = 3\%$$

با استفاده از نمودارهای A-15-8, A-15-9  $\leftarrow$  برابر بلیه

$$K_t = 2.3, \quad K_{ts} = 1.8$$

با استفاده از نمودارهای 6-20, 6-21, 6-22 و با یادگیری جدول  $S_{ut} = 630$

$$q = 0.72, \quad q_s = 0.86$$

$$K_f = 1 + q(K_t - 1) = 1.94, \quad K_{fs} = 1.69$$

در مقطع C، برای ضرب تمرکز چرخه (فرز انگشتی) از تخمین داده شده در جدول

$$\text{استفاد ما کنیم} \leftarrow K_{fs}, K_f \quad K_f = 1.6, \quad K_{fs} = 1.3$$

۵. استقامت حدی  $S_e$

$$S_e' = 0.5 S_u = 315 \text{ MPa}$$

$$K_b = 1.24 (d)^{-0.107} \quad \text{این نیز به از مقدار تخمینی}$$

$$= 1.24 (40)^{-0.107} = 0.83$$

کتاب بگیریم

$$K_a = 4.51 (S_u)^{-0.265} = 0.82$$

$$K_c = 1, K_d = K_f = 1$$

در مورد  $K_e$  اگر اعمال پذیریم (داده شد) 99٪ است (کاملاً)

$$K_e = 0.814$$

$$S_e = 0.82 (0.83) 0.81 (315) = \underline{175 \text{ MPa}}$$

ارائه مثال از محاسبه تنش

۴ طراحی تطبیقی:

ASME + DE

$$d = \left\{ \frac{16\gamma}{\pi} \left[ 4 \left( \frac{k_f M_a}{S_e} \right)^2 + 3 \left( \frac{k_{fs} T_a}{S_e} \right)^2 + 4 \left( \frac{k_f M_m}{S_y} \right)^2 + 3 \left( \frac{k_{fs} T_m}{S_y} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \right\}^{\frac{1}{3}}$$

ابعاد ابعادی دقیق مقادیر d برابر مقاطع a و f است (جدول زیر)

\* به جدول مقادیر است که مقادیر استاندارد d (حدود 30) را

مقدار حدس اول (140 mm) تفاوت بیش از 15٪ دارد. این مقادیر را می توانیم

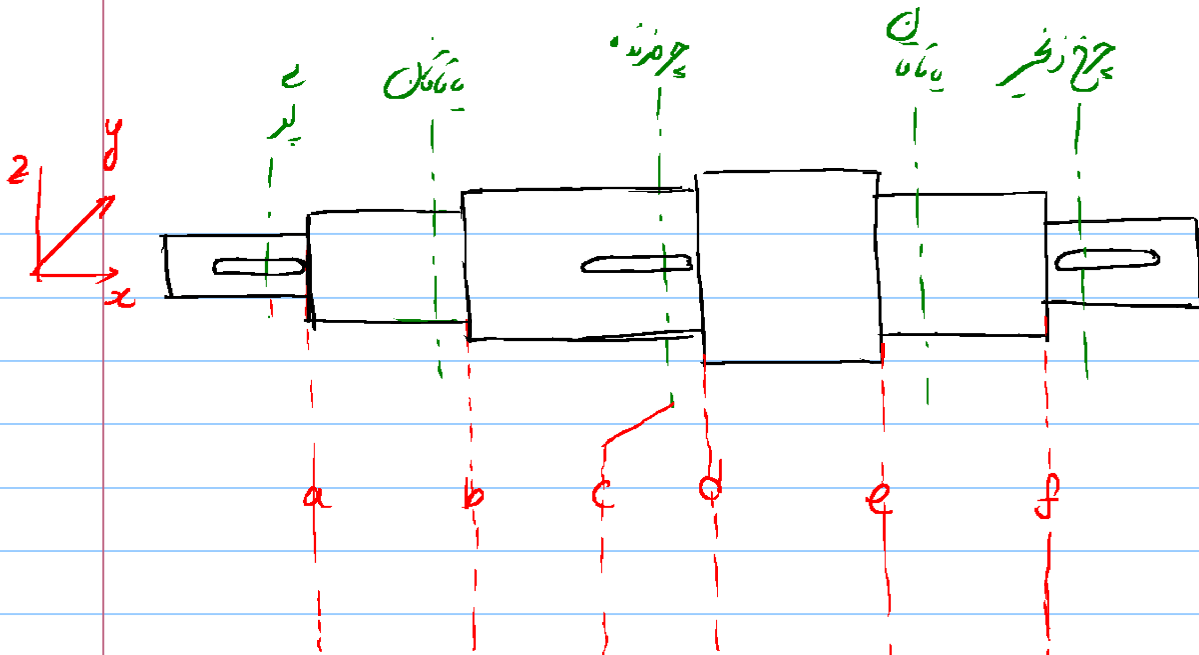
را حل کنیم، d=30 (کوچکترین درخت)

۷ تعیین هندسه شفت در پیله ها با توجه به

الف - مقادیر است که از محاسبه استقامتی

ب - جابجایی قطعات و شفت ها

ج - احتمال خوردگی اجزای شفت است که در پیله ها رخ می دهد



|          |       |       |       |      |      |      |
|----------|-------|-------|-------|------|------|------|
| $M_a$    | 35    | 66    | 67.1  | 55.5 | 46.2 | 5.8  |
| $M_m$    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
| $T_a$    | 29.2  | 29.2  | 29.2  | 29.2 | 29.2 | 29.2 |
| $T_m$    | 116.7 | 116.7 | 116.7 | 29.2 | 29.2 | 29.2 |
| $k_f$    | 1.94  | 1.94  | 1.6   | 1.94 | 1.94 | 1.94 |
| $k_{fs}$ | 1.69  | 1.69  | 1.3   | 1.69 | 1.69 | 1.69 |
| $d$      | 27.1  | 30.1  | 27.2  | 27.3 | 26   | 20.4 |
| $d_1$    | 28    | 31    | 33    | 33   | 36   | 33   |
| $d_2$    | 31    | 33    | 33    | 36   | 33   | 30   |