

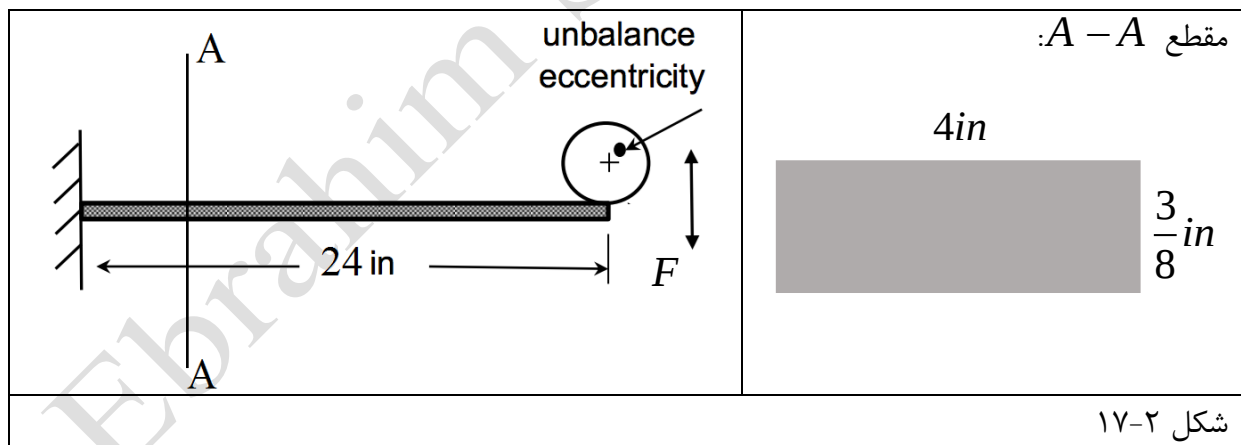
جلسه دهم

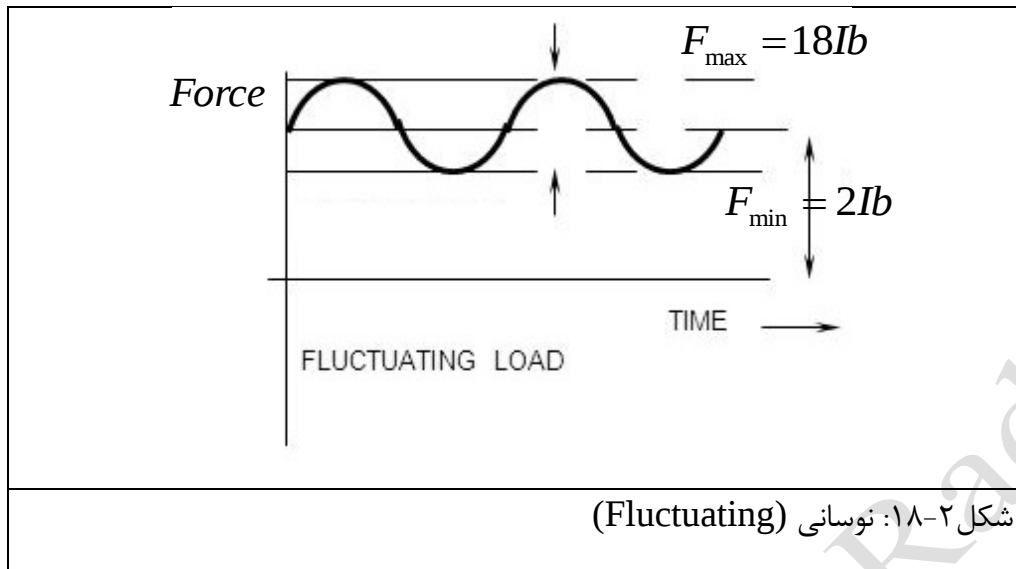
شناسایی فولاد آلیاژی:

کیفیت سطح	فرآیند تولید	نام فولاد
ماشین کاری	(نورد گرم)	$AISI\ ZXY\bar{Y}$
آهنگری	Hot-Rolled	Z : نوع آلیاژ
نورد	(کشش سرد)	X : درصد آلیاژ
سنگ خوردگی	Cold-Drawn	$\bar{Y}\bar{Y}$: صدم درصد کربن

به عنوان مثال فولاد $AISI\ 4340$ به معنی فولاد شامل سه درصد ($X = 3$) آلیاژ "کرم-مولیبدن-نیکل" ($Z = 4$) با 0.4 درصد کربن ($\bar{Y}\bar{Y} = 40$) می باشد.

مثال: در شکل نشان داده شده، یک موتور الکتریکی بر روی یک تیر مطابق شکل نصب شده است، موتور الکتریکی به هنگام کار کردن نیروهای مطابق نمودار زیر بر تیر وارد می کند. اگر جنس تیر از فولاد $AISI\ 1035$ باشد، مطلوبست تعیین ضریب اطمینان براساس معیارهای $Soderberg$ و $Goodman$. ضریب تمرکز تنش در تکیه گاه برابر سه می باشد ($K = 3$).





حل:

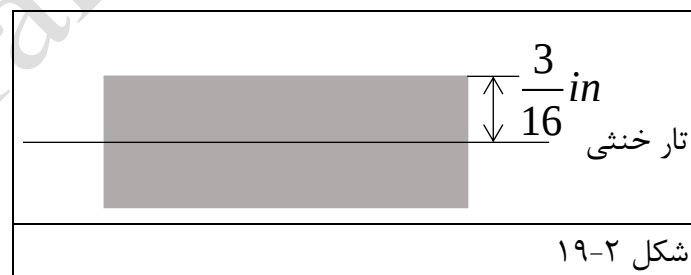
برای پیدا کردن ضریب اطمینان از طریق معیار ها، ابتدا باید تنش های میانگین و متغیر را در تکیه گاه بیابیم، زیرا بیشترین مقدار تنش خمشی در تکیه گاه اتفاق می افتد.

میزان گشتاور خمشی ماکزیمم و مینیموم را در تکیه گاه پیدا می کنیم:

خمش ماکزیمم: $M_{\max} = F_{\max} \times L = 18lb \times 24in = 432lb.in$

خمش مینیموم: $M_{\min} = F_{\min} \times L = 2lb \times 24in = 48lb.in$

سپس باید تنش خمشی حاصل از این گشتاور ها را بیابیم، برای اینکار نیاز به دانستن مقادیر C (فاصله از تار خنثی و I ممان اینرسی مقطع داریم :



$$C = \frac{\frac{3}{8}in}{2} = \frac{3}{16}in = 0.1875in$$

$$I = \frac{1}{12}bh^3 = \frac{1}{12}4in \times \left(\frac{3}{8}in\right)^3 = 0.017578125in^4$$

و تنش ها به صورت زیر در خواهند آمد:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}C}{I} = \frac{432Ib \times 0.1875in}{0.017578125in^4} = 4608Psi = 4.608Ksi$$

$$\sigma_{\min} = \frac{M_{\min}C}{I} = \frac{48Ib \times 0.1875in}{0.017578125in^4} = 512Psi = 0.512Ksi$$

حال با بدست آمدن میزان ماکزیمم و مینیوم تنش ها می توان مقادیر تنش میانگین و متغیر را بدست آورد:

$$\sigma_{ave} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} = \frac{4.608Ksi + 0.512Ksi}{2} = 2.56Ksi$$

$$\sigma_r = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2} = \frac{4.608Ksi - 0.512Ksi}{2} = 2.048Ksi$$

حال باید مقادیر تنش های بدست آمده را در معیار های خواسته شده قرار دهیم برای این کار نیاز به دانستن تنش های مربوط به خواص ماده داریم:

جنس ماده فولاد از نوع *AISI 1035* نورد گرم با کیفیت سطح ماشین کاری داده شده است داده شده است از جدول صفحه ۱۳۱ استفاده می کنیم

$$AISI \ 1035 \begin{cases} \sigma_{ut} = 72Ksi \\ \sigma_{yp} = 39.5Ksi \end{cases}$$

با داشتن تنش σ_{ut} و استفاده از نمودار صفحه ۲۳۶ برای کیفیت سطح ماشین کاری داریم:

$$\sigma_e = 26.5Ksi$$

حال فقط با جایگذاری تنش های بدست آمده از فرمول و نمودار ها و ضریب تمرکز تنش داده شده داریم:

$$(Soderberg): \frac{K \sigma_r}{\sigma_e} + \frac{\sigma_{ave}}{\sigma_{yp}} = \frac{1}{F.S.} \rightarrow \frac{3 \times 2.048}{26.5} + \frac{2.56}{39.5} = \frac{1}{F.S.}$$

$$\rightarrow F.S. = 3.37$$

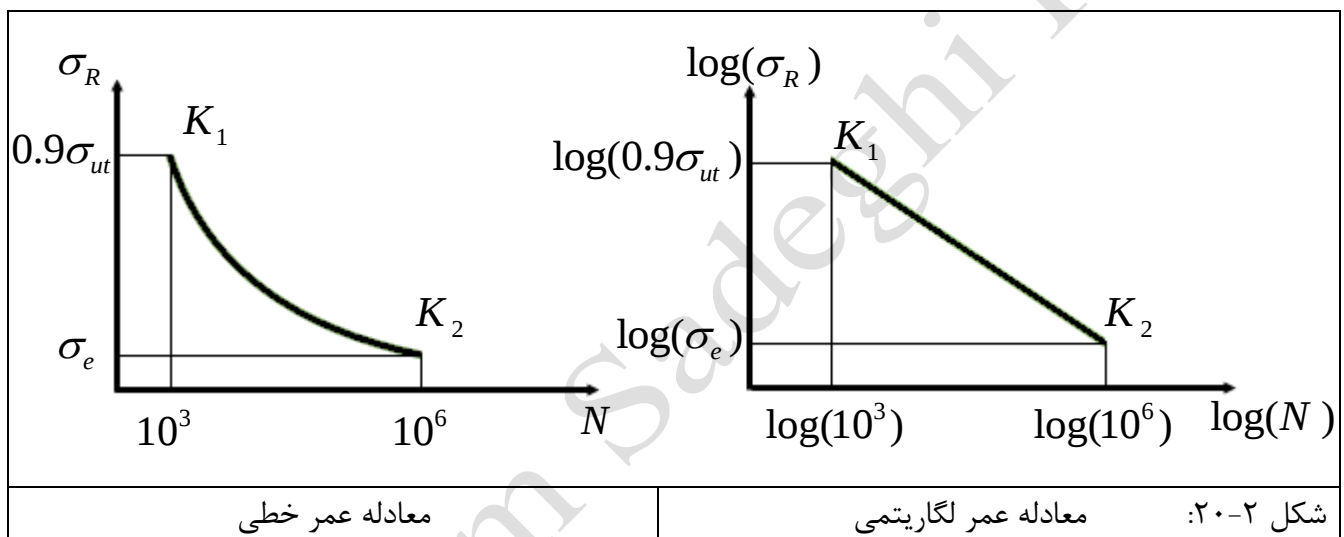
$$(Goodman): \frac{K \sigma_r}{\sigma_e} + \frac{\sigma_{ave}}{\sigma_{ut}} = \frac{1}{F.S.} \rightarrow \frac{3 \times 2.048}{26.5} + \frac{2.56}{72} = \frac{1}{F.S.}$$

$$\rightarrow F.S. = 3.73$$

تنش معادل کاملاً عکس شونده (σ_R) :

$$\sigma_R = \frac{K \sigma_r}{\sigma_{ut} - \sigma_{ave}} \sigma_{ut}$$

بارگذاری در دامنه عمر محدود - معادله عمر باسکوئین (Basquin):



معادله خط عمر: $\sigma_R \cdot L^B = A$

معادله خط عمر لگاریتمی: $\log(\sigma_R) + B \log(L) = \log(A)$

برای استفاده از این معادله باید: الف) عمر محدود باشد و ب) بار کاملاً عکس شونده باشد

A و B ضرایب ثابتی هستند که به جنس قطعه و شرایط بارگذاری بستگی دارند و از منحنی بدست می آیند.

مختصات نقطه یک $K_1 = (10^3, 0.9\sigma_{ut})$

مختصات نقطه دو $K_2 = (10^6, \sigma_e)$

با جایگذاری این مختصات در معادله عمر لگاریتمی میتوان ضرائب مجهول را از دو معادله مربوط به نقاط بدست آورد:

$$\left. \begin{array}{l} K_1 : \log(0.9\sigma_{ut}) + B \log(10^3) = \log(A) \\ K_2 : \log(\sigma_e) + B \log(10^6) = \log(A) \end{array} \right\} \rightarrow \text{ضرائب } A \text{ و } B \text{ بدست می آیند}$$

Ebrahim Sadeghi Rad