



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی و علم مواد

آزمایشگاه خواص مکانیکی مواد

آزمایش شماره 2:

بررسی رفتار تنش_ کرنش فلزات تحت بارگذاری فشاری

نوشته شده توسط : شروین افشارها 401107668

گروه: دوشنبه ساعت 13:30 الی 16:30

اساتید درس:

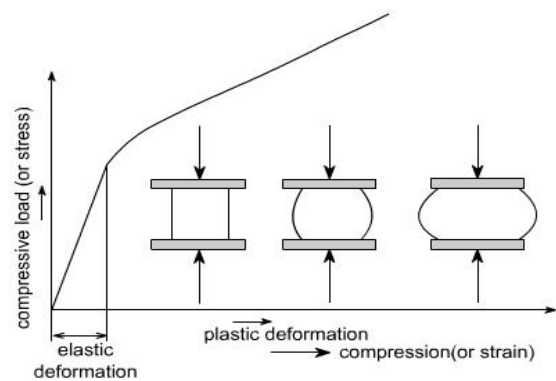
دکتر رضا علیزاده

دکتر سیامک سراج زاده

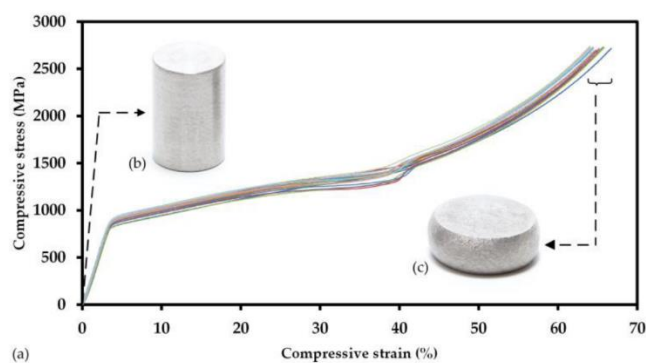
مهندس جعفر مهدی اخگر

تاریخ ارائه گزارش: 1403/08/14

تاریخ ارائه آزمایش: 1403/07/30



تصویر 1. منحنی تنش_ کرنش مهندسی در تست فشار

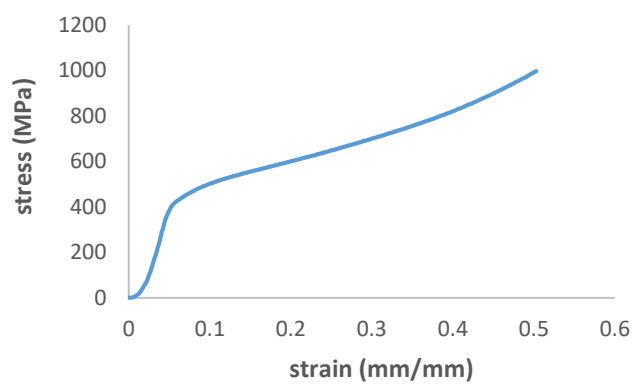


تصویر 2. منحنی تنش_ کرنش مهندسی نمونه آلومینیومی

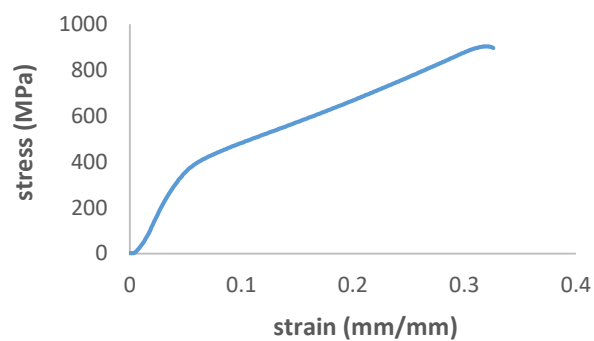
جدول 1. ابعاد اولیه و نهایی نمونه ها

D2 (mm)	L2 (mm)	A1 (mm ²)	D1 (mm)	L1 (mm)	
13.01	8.57	78.5	10	15.02	فولاد
10.40	11.76	78.5	10	15.11	برنج
13.82	8.31	78.5	10	15	مس
13.23	5.93	78.5	10	10.06	آلومینیوم 1
14.20	8.34	78.5	10	15.03	آلومینیوم 2
11.58	11.92	78.5	10	20	آلومینیوم 3

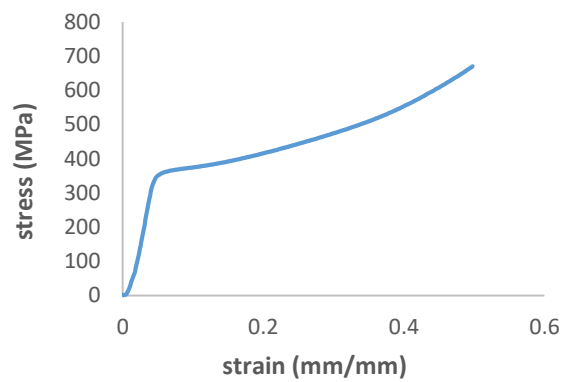
خواسته 1:



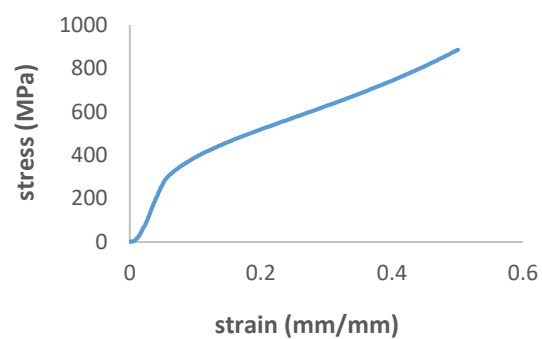
نمودار 1. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه فولادی



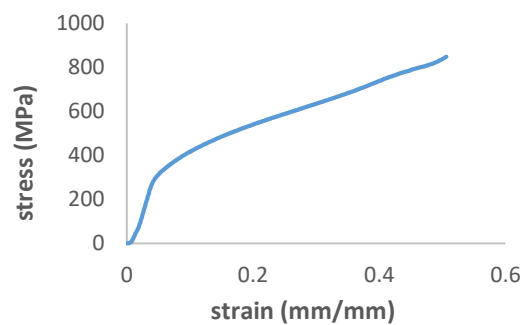
نمودار 2. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه برنجی



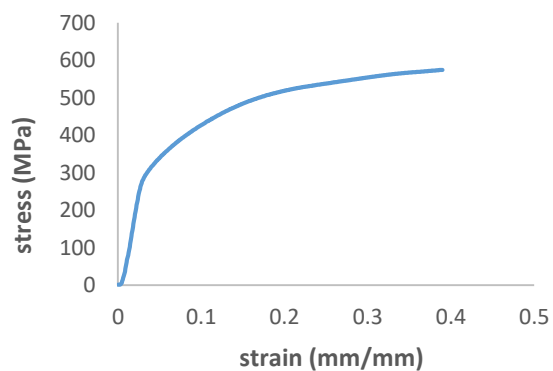
نمودار 3. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه مسی



نمودار 4. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه آلومینیومی با طول 10 میلیمتر



نمودار 5. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه آلومینیومی با طول 15 میلیمتر



نمودار 6. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه آلومینیومی با طول 20 میلیمتر

$$\sigma_t = K \varepsilon_t^n$$

رابطه 1. فرمول هولومان

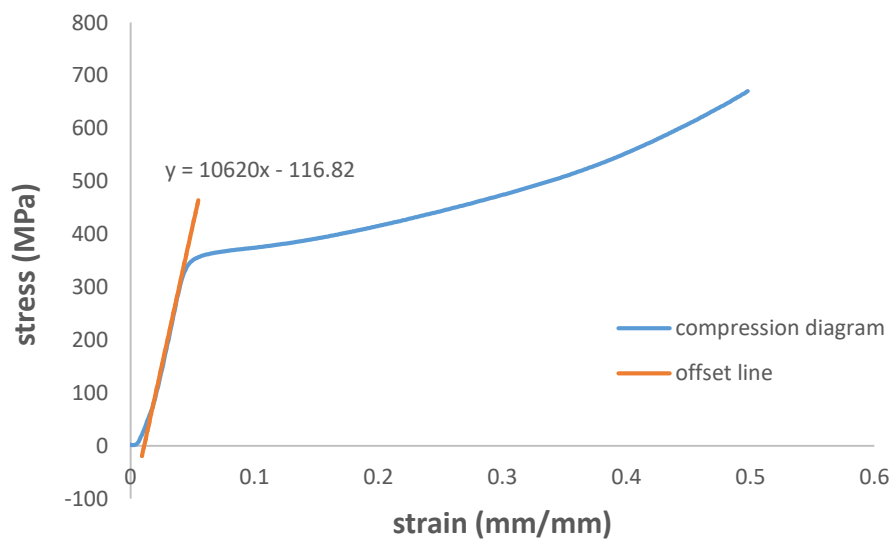
$$\varepsilon_{\text{true}} = \ln(\varepsilon_{\text{eng}} + 1)$$

رابطه 4. تبدیل کرنش حقیقی به کرنش مهندسی

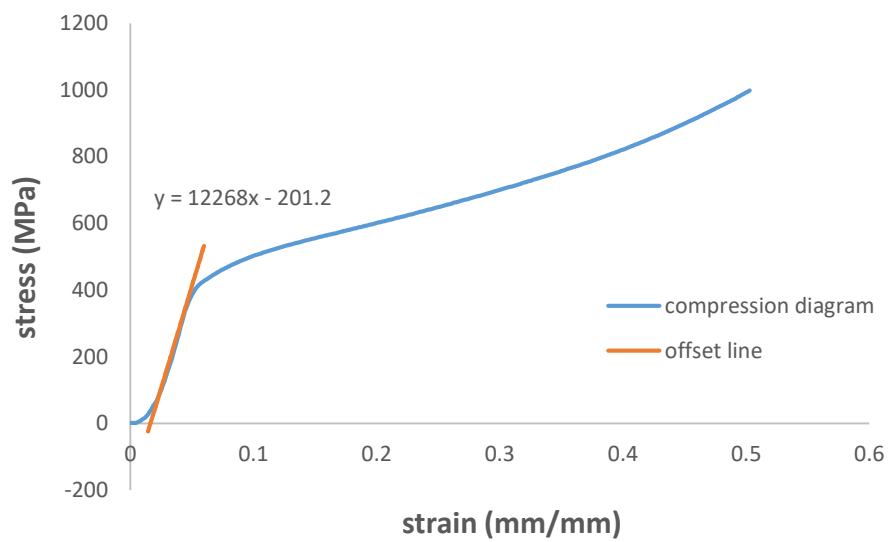
$$\sigma_{\text{true}} = \frac{P}{A_0} (l_i/l_0) = \sigma_{\text{eng}} (l_i/l_0) = \sigma_{\text{eng}} (1 + \varepsilon_{\text{eng}})$$

رابطه 5. تبدیل تنش حقیقی به تنش مهندسی

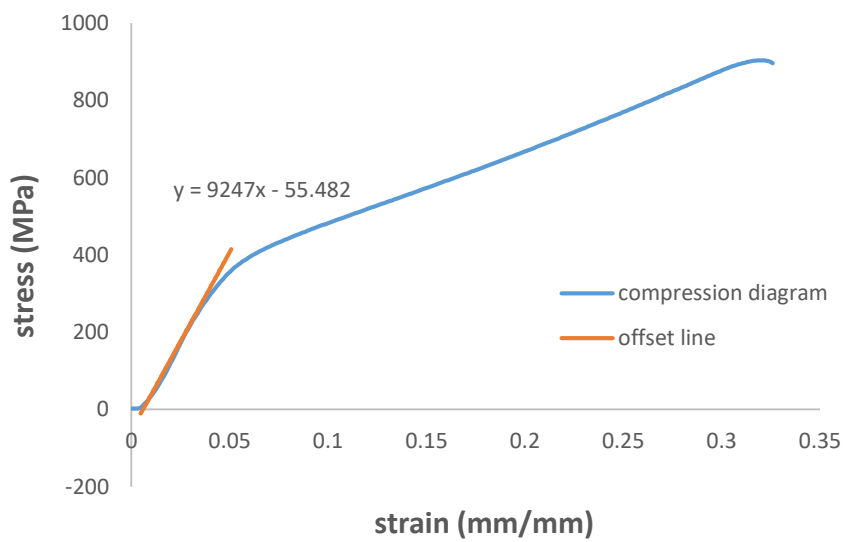
خواسته 2:



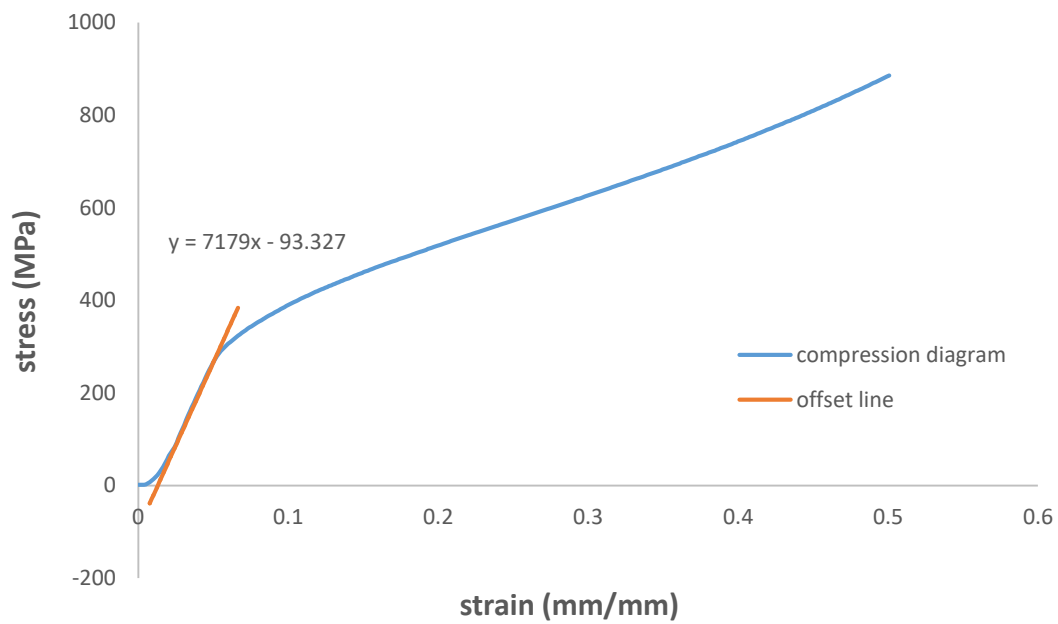
نمودار 7. منحنی تنش_کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه مسی



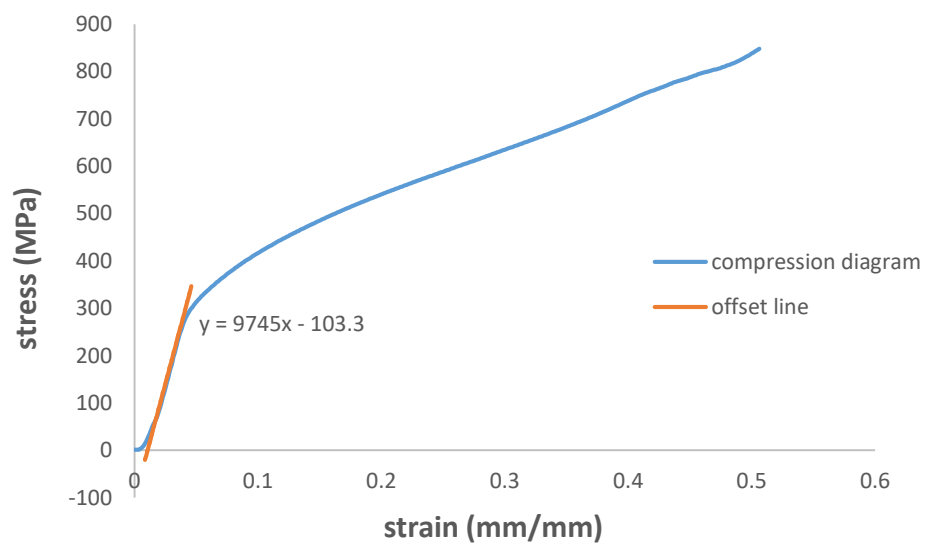
نمودار 8. منحنی تنش_ کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه فولادی



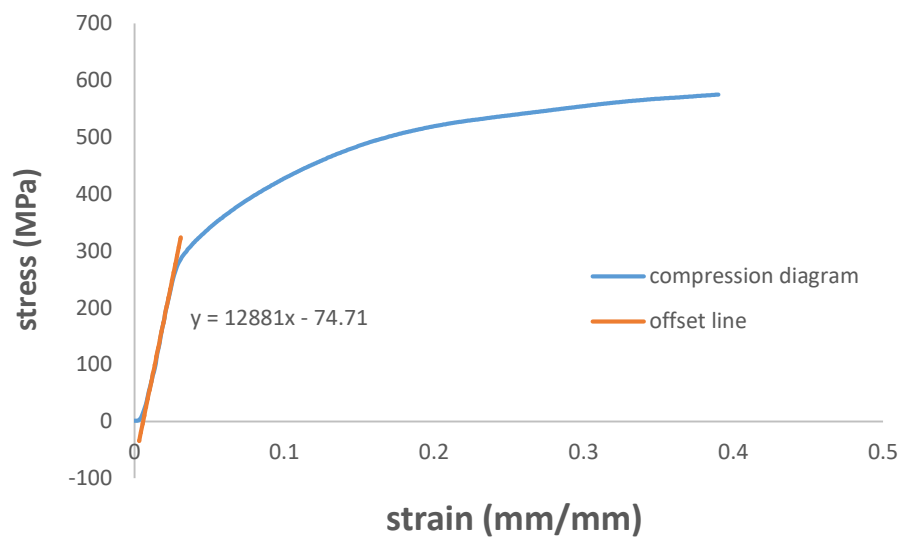
نمودار 9. منحنی تنش_ کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه برنجی



نمودار 10. منحنی تنش_ کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه آلومینیومی 1



نمودار 11. منحنی تنش_ کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه آلومینیومی 2

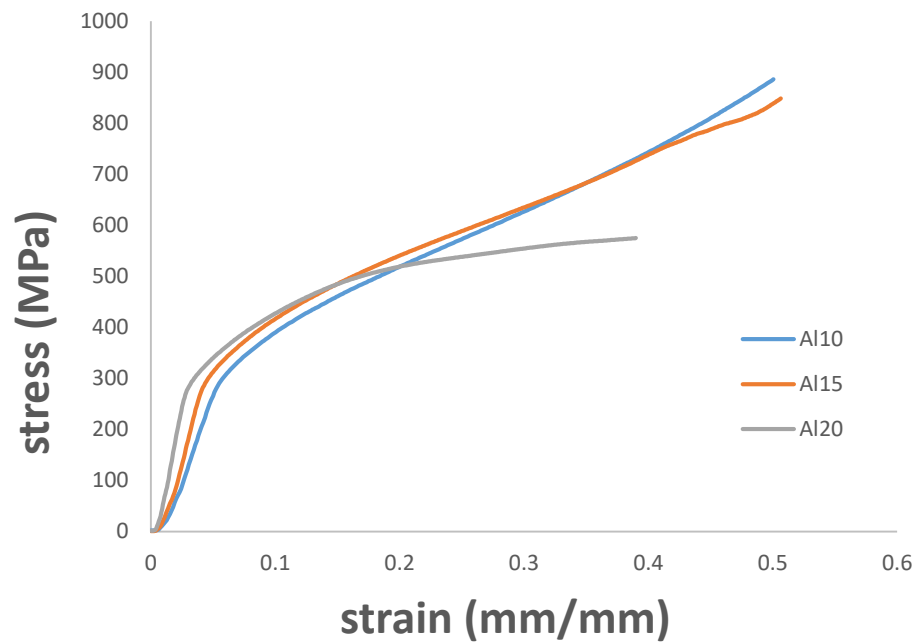


نمودار 12. منحنی تنش_ کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه آلومینیومی 3

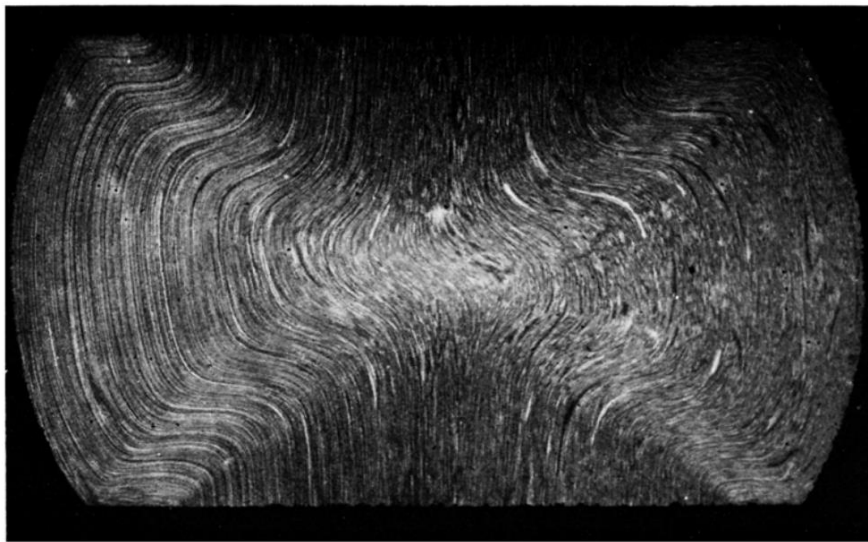
جدول 2. مقادیر مدول یانگ، تنش تسلیم، کاهش طول نسبی، درصد تورم و استحکام نهایی نمونه ها

Maximum strength (MPa)	درصد تورم	کاهش طول نسبی	Yield strength (MPa)	E (GPa)	نمونه ها
638	68.9%	42.9%	383	12.26	فولاد
437.5	90.9%	44.6%	326	10.62	مس
705	7.6%	22.1%	289	9.24	برنج
502	77.3%	41%	301	7.17	آلومینیوم 1
610	101.5%	44.5%	279	9.74	آلومینیوم 2
494	34.5%	40.4%	265	12.88	آلومینیوم 3

خواسته 3:



نمودار 13. منحنی تنش_ کرنش مهندسی آلومینیوم 1 و 2 و 3



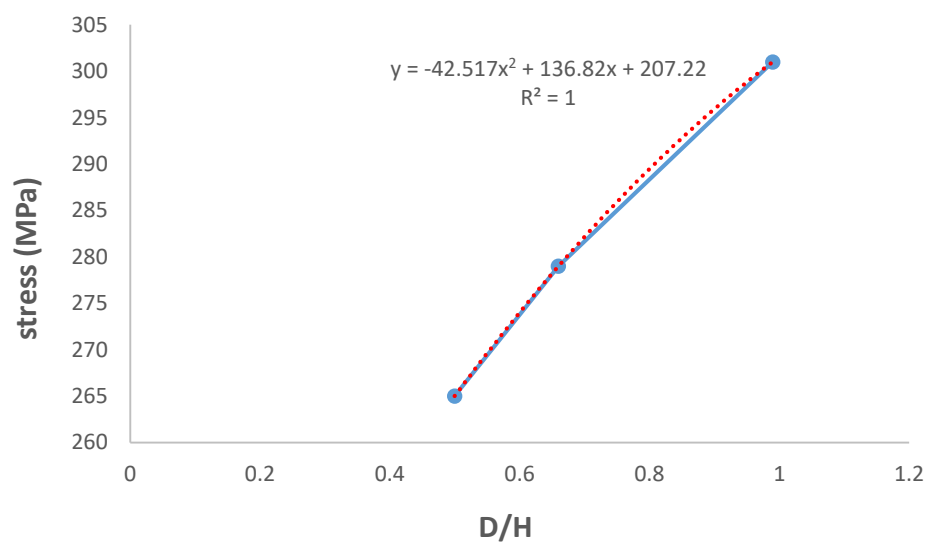
NOTE 1—A cylindrical specimen of AISI 4340 steel (HRC = 40) was compressed 57 % (see upper diagram). The photo macrograph was made of a polished and etched cross section of the tested specimen. The highly distorted flow lines are the result of friction between the specimen ends and the loading fixture. Note the triangular regions of restricted deformation at the ends and the cross-shaped zone of severe shear.

FIG. 2 Illustration of Barreling

تصویر 3. مناطق سیاه در تنش فشاری شرکت نمیکنند

جدول 3. مقادیر قطر به ارتفاع و تنش تسلیم نمونه های آلومینیومی

Al3	Al2	Al1	نمونه ها
0.5	0.66	0.99	D/h
265	279	301	S (MPa)



نمودار 14. منحنی تنش بر حسب قطر/ارتفاع نمونه های آلومینیومی

مراجع:

1. Engineering Materials 1 by Michael F. Ashby and David R. H. Jones
2. **Mechanical Behavior of Materials by Norman E. Dowling**
3. Introduction to Materials Science for Engineers. James F. Shackelford
4. Strength of Materials. Ferdinand Beer
5. Mechanical Metallurgy. George E. Dieter