



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:

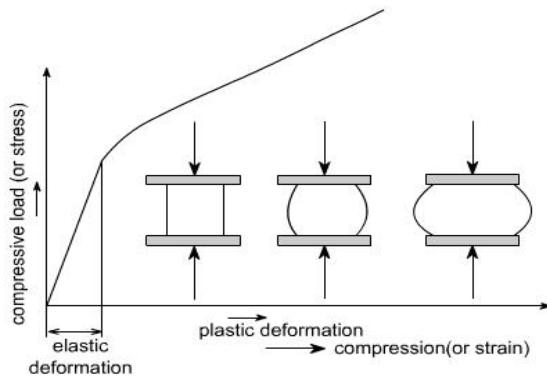
دکتر رضا علیزاده

دکتر سیامک سراج زاده

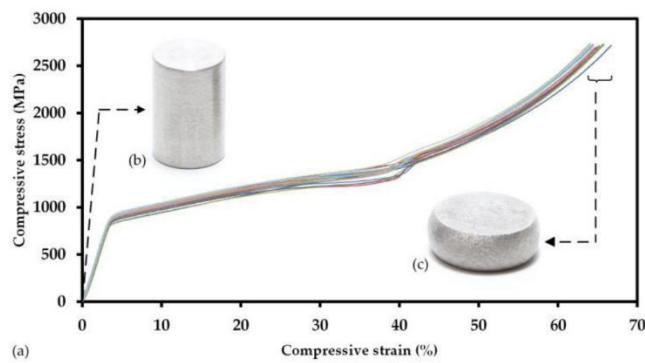
مهندس جعفر مهدی اخگر

تاریخ ارائه گزارش: 1403/08/14

تاریخ ارائه آزمایش: 1403/07/30



تصویر 1. منحنی تنش_کرنش مهندسی در تست فشار

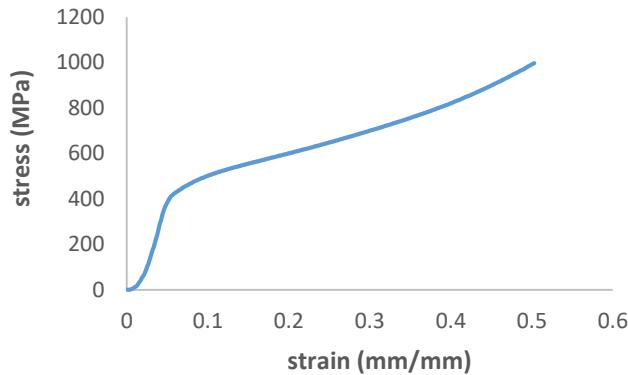


تصویر 2. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه آلمینیومی

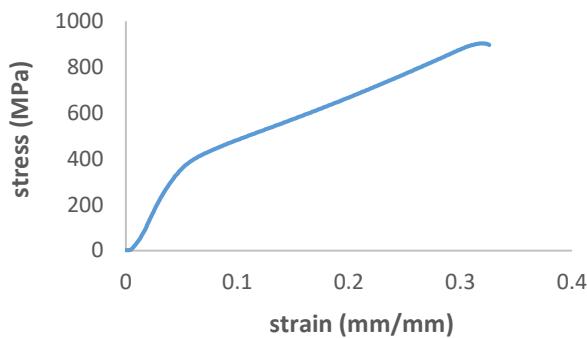
جدول 1. ابعاد اولیه و نهایی نمونه ها

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

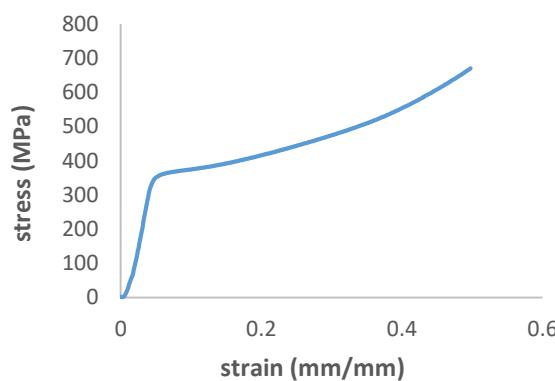
خواسته: 1



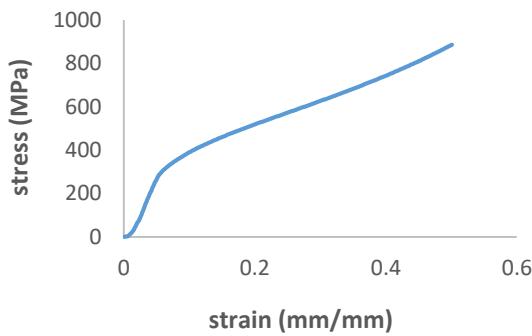
نمودار 1. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه فولادی



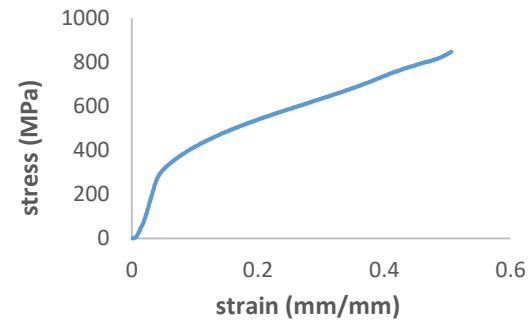
نمودار 2. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه برنجی



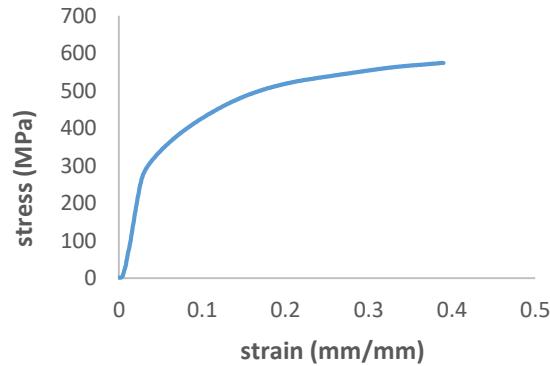
نمودار 3. منحنی تنش_کرنش مهندسی نمونه مسی



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 ۱. فرمول هولومان

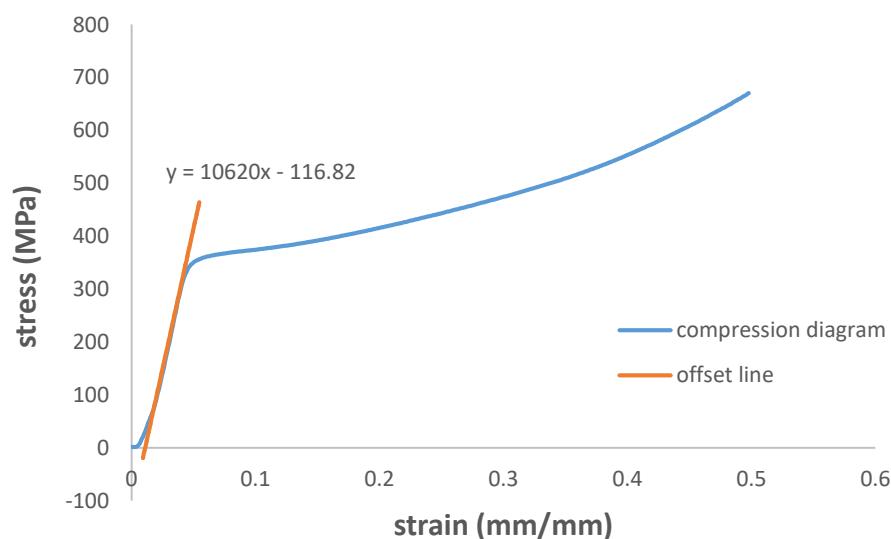
$$\varepsilon_{\text{true}} = \ln(\varepsilon_{\text{eng}} + 1)$$

رابطه ۴. تبدیل کرنش حقیقی به کرنش مهندسی

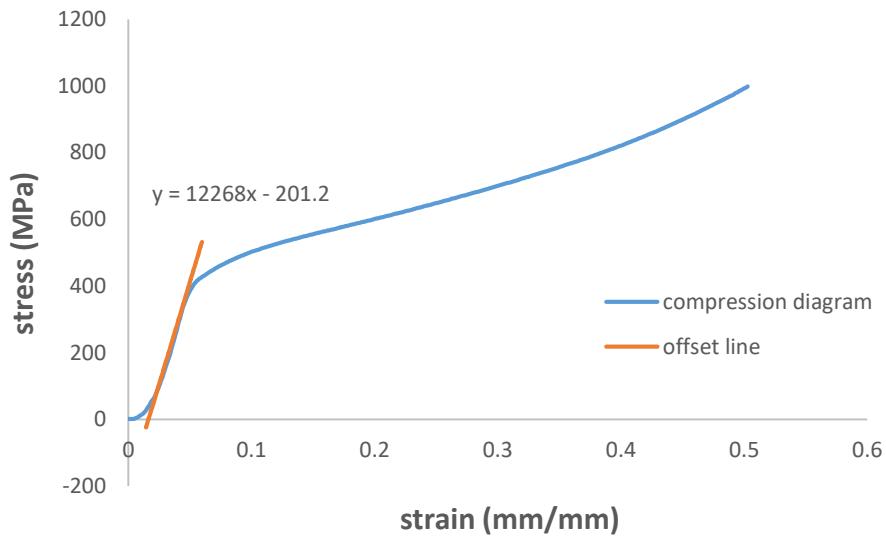
$$\sigma_{\text{true}} = \frac{P}{A_0} (l_i/l_0) = \sigma_{\text{eng}} (l_i/l_0) = \sigma_{\text{eng}} (1 + \varepsilon_{\text{eng}})$$

رابطه ۵. تبدیل تنش حقیقی به تنش مهندسی

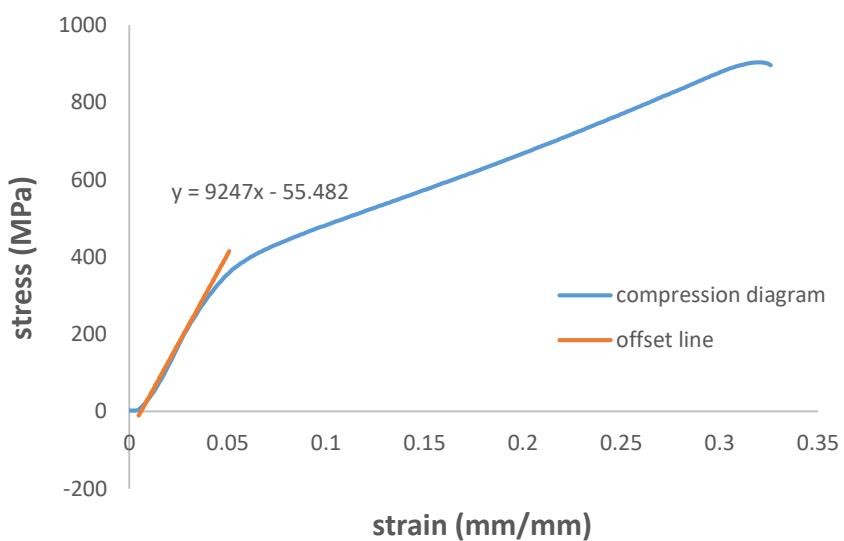
خواسته ۲:



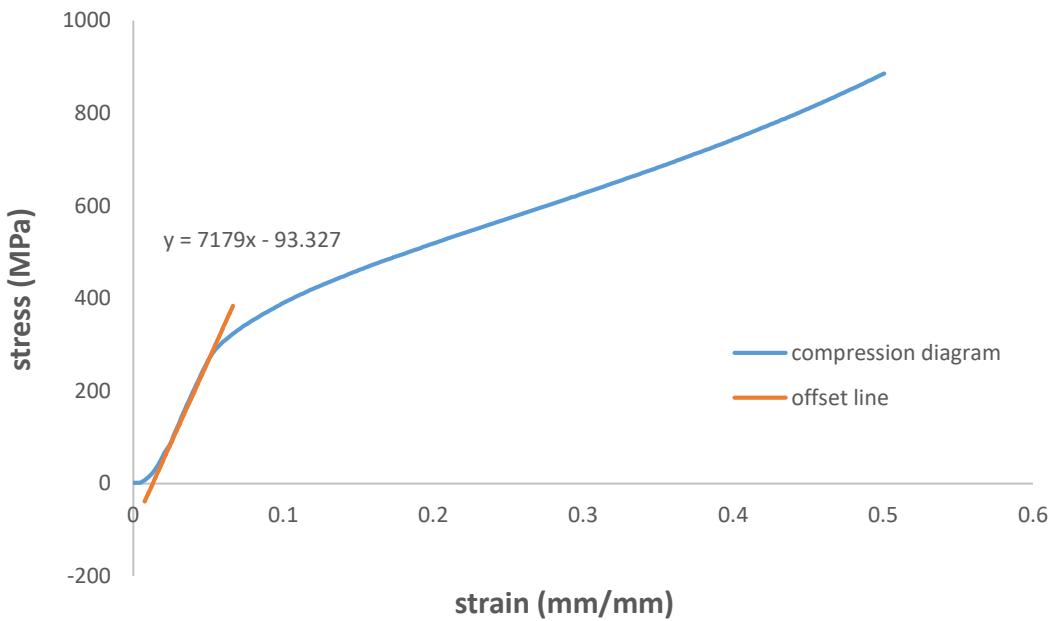
نمودار ۷. منحنی تنش_کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه مسی



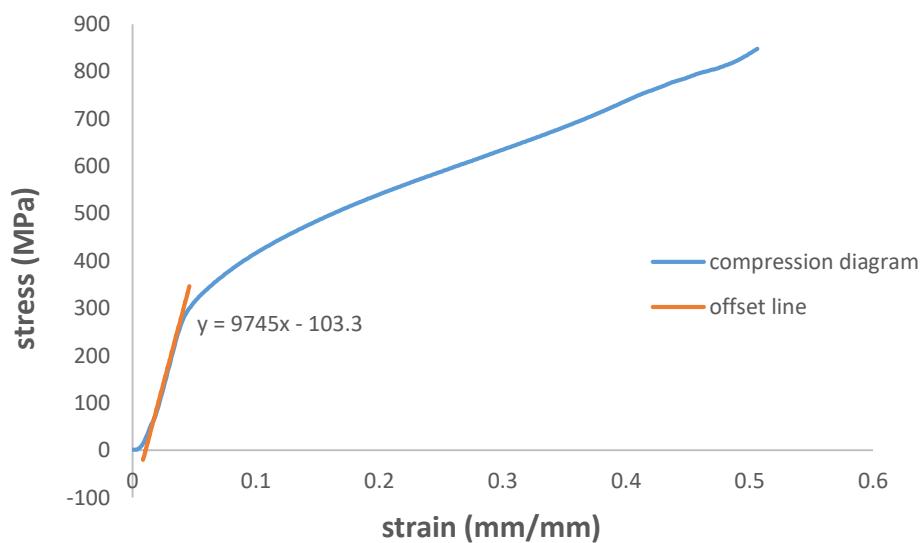
نمودار 8. منحنی تنش_کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه فولادی



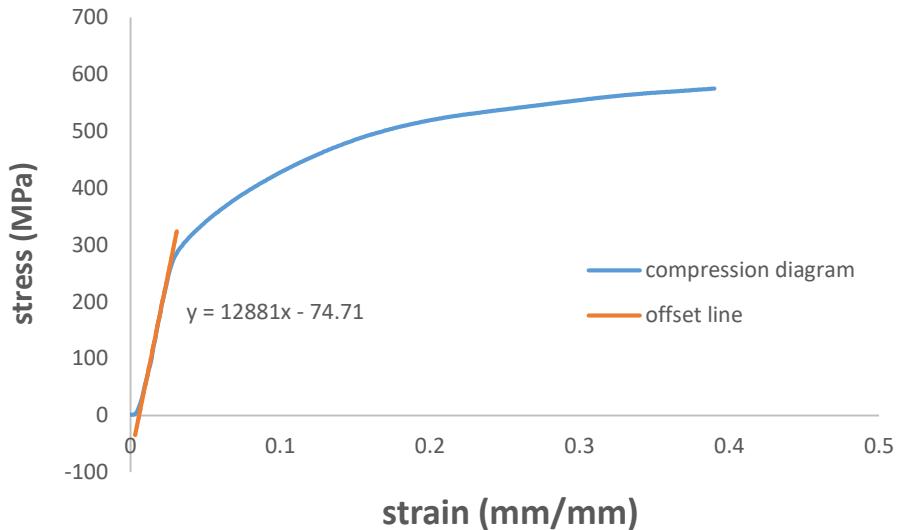
نمودار 9. منحنی تنش_کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه برنجی



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



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

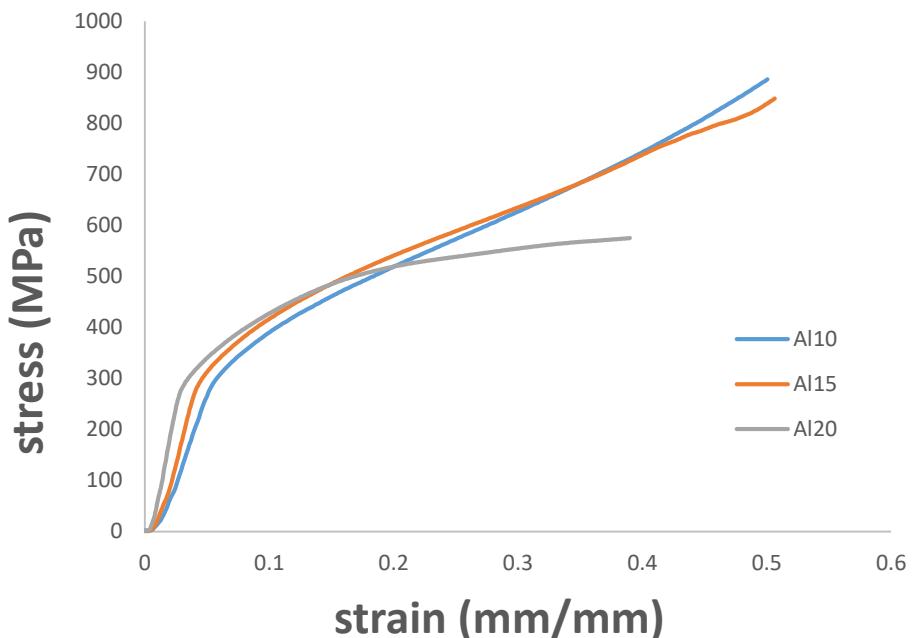


نمودار 12. منحنی تنش_کرنش مهندسی و مشخص کردن تنش تسلیم نمونه آلمینیومی 3

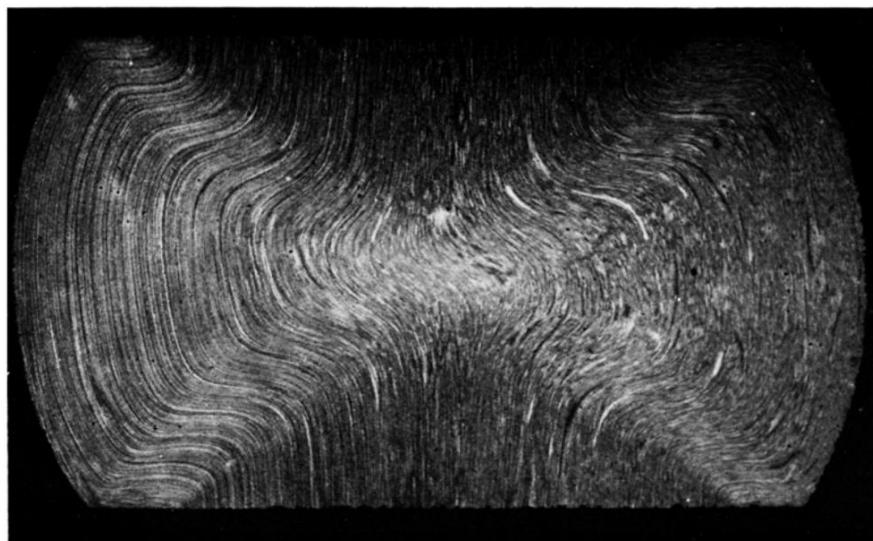
جدول 2. مقادیر مدول یانگ، تنش تسلیم، کاهش طول نسبی، درصد تورم و استحکام نهایی نمونه ها

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

خواسته 3:



نمودار 13. منحنی تنش_کرنش مهندسی آلومینیوم 1 و 2 و 3



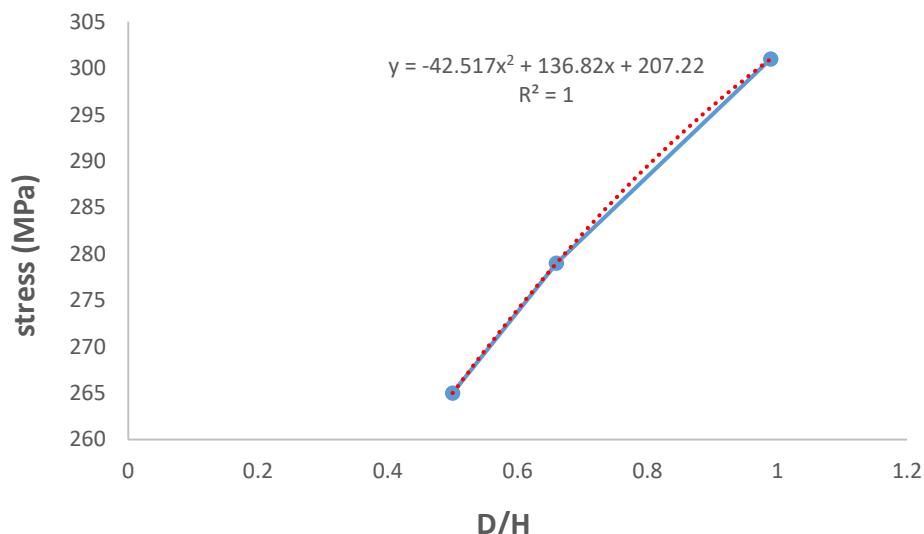
NOTE 1—A cylindrical specimen of AISI 4340 steel ($HRC = 40$) was compressed 57 % (see upper diagram). The photo macrograph was made of a polished and etched cross section of the tested specimen. The highly distorted flow lines are the result of friction between the specimen ends and the loading fixture. 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 آلومنیومی

نمونه ها	D/h	S (MPa)	AI1	AI2	AI3
			0.99	0.66	0.5
			301	279	265



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

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