

Lista 12 - Capítulo 5

Propriedades na tração, tensão e deformação verdadeiras

1. Um corpo de prova cilíndrico de aço inoxidável com diâmetro de 12,8 mm (0,505 in) e comprimento útil de 50,800 mm (2,000 in) é submetido a um ensaio de tração uniaxial. Considerando os resultados experimentais apresentados na tabela abaixo, determinar:

- (a) o módulo de Young do material;
- (b) o limite de resistência à tração (LRT);
- (c) a ductilidade aproximada, em termos do alongamento percentual (% AL).

<i>Carga</i>		<i>Comprimento</i>	
<i>N</i>	<i>lb_f</i>	<i>mm</i>	<i>in</i>
0	0	50,800	2,000
12.700	2.850	50,825	2,001
25.400	5.710	50,851	2,002
38.100	8.560	50,876	2,003
50.800	11.400	50,902	2,004
76.200	17.100	50,952	2,006
89.100	20.000	51,003	2,008
92.700	20.800	51,054	2,010
102.500	23.000	51,181	2,015
107.800	24.200	51,308	2,020
119.400	26.800	51,562	2,030
128.300	28.800	51,816	2,040
149.700	33.650	52,832	2,080
159.000	35.750	53,848	2,120
160.400	36.000	54,356	2,140
159.500	35.850	54,864	2,160
151.500	34.050	55,880	2,200
124.700	28.000	56,642	2,230
Fratura			

Resultados do ensaio de tração uniaxial (Exercício 1)

2. Considerando que o aço ASTM-A36 possui uma tensão de escoamento (ou resistência ao escoamento) de 250 MPa e que seu módulo de Young é de 200 GPa, determinar:

- (a) a deformação no início do escoamento;
- (b) o módulo de resiliência do material.

Dica: considerar que o material escoá (ou plastifica) assim que o gráfico tensão-deformação perde a linearidade (ou a proporcionalidade).

3. Uma liga de alumínio submetida a um ensaio de tração apresenta uma deformação (de engenharia) de 0,00085714 para uma tensão (de engenharia) de 60 MPa no trecho elástico-linear (obedecendo a lei de Hooke uniaxial). Sabendo que o material escoá (ou entra no regime plástico) para um nível de tensão de 95 MPa, determinar:

(a) o módulo de Young;

(b) o módulo de resiliência.

4. Um corpo de prova metálico com formato cilíndrico, com um diâmetro original de 12,8 mm (0,505 in) e um comprimento útil de 50,80 mm (2,000 in), é tracionado até sua fratura. Sabendo que, num determinado instante do ensaio, o diâmetro era de 9 mm, o comprimento útil era de 69,4 mm e a força aplicada era de 12000 N, determinar (no referido instante):

(a) a tensão e a deformação de engenharia;

(b) a tensão e a deformação verdadeiras;

(c) a redução percentual de área.

5. Um ensaio de tração é realizado em um corpo de prova metálico, e determina-se que uma deformação plástica verdadeira de 0,16 é produzida quando uma tensão verdadeira de 500 MPa é aplicada. Considerando que o valor do coeficiente K no modelo da curva de fluxo plástico $\sigma_V = K\varepsilon_V^n$ é de 825 MPa, calcular a deformação verdadeira que resulta da aplicação de uma tensão verdadeira de 600 MPa.

6. Para uma dada liga metálica, uma tensão verdadeira de 345 MPa produz uma deformação plástica verdadeira de 0,02. Se o comprimento original de um corpo de prova desse material é 500 mm, quanto ele se alongará quando for aplicada uma tensão verdadeira de 415 MPa? Considere um valor de 0,22 para o coeficiente de encruamento n no modelo de fluxo do Exercício 4.

Respostas

1. (a) $E = 200,5 \text{ GPa}$
(b) $LRT = 1246,5 \text{ MPa}$
(c) $\% AL = 11,5 \%$

2. (a) $\varepsilon_{esc} = 0,00125$ (ou $0,125 \%$)
(b) $U_r = 0,15625 \text{ MPa}$ (ou MJ/m^3)

3. (a) $E = 70 \text{ GPa}$
(b) $U_r = 0,06446 \text{ MPa}$ (ou MJ/m^3)

4. (a) $\sigma_{eng} = 93,25 \text{ MPa}$; $\varepsilon_{eng} = 0,3661$ (ou $36,61\%$)
(b) $\sigma_v = 188,63 \text{ MPa}$; $\varepsilon_v = 0,312$ (ou $31,2\%$)
(c) $\%RA = 50,56\%$

5. (n = 0,2733)
 $\varepsilon_v = 0,3119$ (ou $31,19\%$)

6. (K = 815,82 MPa; $\varepsilon_v = 0,04631$)
 $\Delta L = 23,7 \text{ mm}$ (ou $L_i = 523,7 \text{ mm}$)