

Conformação dos Materiais Metálicos

1) Calcule a força para extrusão de um perfil metálico em uma prensa de extrusão direta e em uma prensa de extrusão indireta. Justifique a diferença encontrada.

Dados:

Diâmetro do tarugo: 8 polegadas

Diâmetro do perfil: 1 polegada

Comprimento do tarugo: 600 mm

$$P = P_{fd} + P_{fc} + P_{ah} + P_{ds}$$

$$P_{fc} = 2\pi r_0 L m \frac{\sigma}{\sqrt{3}} = \text{atrito entre tarugo e contenedor}$$

$$P_{fd} = \frac{m\sigma \ln(A_0/A_1)}{\sqrt{3} \sin\alpha \cos\alpha} \pi r_0^2 = \text{atrito entre tarugo e ferramenta}$$

$$P_{ds} = 2\pi r_0^2 \frac{\sigma}{\sqrt{3}} \left(\frac{\alpha}{\sin^2\alpha} - \cot\alpha \right) = \text{trabalho redundante}$$

$$P_{ah} = \sigma \ln\left(\frac{A_0}{A_1}\right) \pi r_0^2 = \text{deformação homogênea}$$

Ângulo da matriz (α) = $30^\circ = 0,523$ rad

Fator de atrito (m) = 0,3

Tensão de escoamento do metal a 750°C (taxa de deformação de 10 mm/s): 201 MPa

A força pode ser dada em toneladas-força

- 2) Imagine que você tem que fazer um perfil nessa prensa por extrusão direta, mas a carga máxima da prensa é menor do que a carga necessária para fazer o produto. Que alterações você pode fazer no processo para conseguir fazer ser comprar uma prensa nova?
- 3) Você vai trefilar um arame de 8 mm de diâmetro até 0,6 mm.
 - a. Calcule quantos passes são necessários para fazer reduções de 15% no diâmetro
 - b. Calcule qual a redução de diâmetro por passe para fazer 35 passes
 - c. Em que tipo de máquina você vai fazer esse processo (só falar trefila não vale)
- 4) Qual é a variação de microestrutura de um aço baixo carbono que se pode esperar ao longo de uma bobina laminada a quente? O que causa essa variação? O que se espera da variação de microestrutura se o aço for um 1070?

- 5) Em termos absolutos, qual deverá ser a diferença entre uma medida de rugosidade Ra feita por meios ópticos e feita por meio mecânico? Por quê?
- 6) Suponha uma peça forjada a quente de aço carbono ligado ao boro com uma rebarba de 5 mm de largura e 2 mm de espessura a partir de um tarugo cúbico de 250 mm de lado. O preço deste aço é R\$2500,00 por tonelada. O sucateiro paga R\$400 por tonelada. O tarugo é mantido em forno contínuo por duas horas antes do forjamento. O forno tem capacidade para 200 tarugos. Após o aquecimento, a peça é feita em um martelo em um único golpe e segue para uma prensa que corta a rebarba. O tempo no martelo é de 1 minuto, e o tempo para retirada da rebarba é de 30 segundos.
- Calcule o volume de material sucateado por toneladas
 - e o aquecimento custa R\$243,23 por hora, o martelo custa R\$27,41 por hora e a extração de rebarba custa R\$20,01 por hora, qual é o custo por tonelada dessa peça se o tarugo já vier cortado? Não leve em conta impostos e custos administrativos
 - Se o fabricante escolhe comprar uma placa com 250 mm de espessura, 5000 mm de lado, par cortar o tarugo com uma serra de 0,5 mm de espessura, calcule o novo custo sabendo que o custo da serra é R\$13,31 por hora, e ela corta com uma velocidade de 2 mm por minuto (defina a melhor direção de corte).
- 7) Como a folga ideal de estampagem difere da folga ideal de corte por punção? Justifique sua resposta.
- 8) Você se empolgou com um programa de TV em que os participantes fazem facas, espadas e outras armas brancas, e decidiu ter sua própria forja. Você está em dúvida entre uma prensa mecânica de fuso e uma prensa mecânica excêntrica para fabricar suas armas. Qual delas é melhor para isso? Por quê?