

SMM0301 – Materiais Metálicos

Prof. Marcelo Falcão de Oliveira

Aula Prática – Encruamento e Recristalização

Objetivos: Identificar os fenômenos de encruamento e recristalização

Procedimento 1:

Objetivo específico: Deformar a frio uma chapa de latão e verificar a variação da dureza; fazer recozimento para recristalização e verificar a variação de dureza

- 1) Medir a espessura inicial da chapa (recozida) usando um paquímetro.
- 2) Medir a dureza na superfície da chapa.
- 3) Laminar a chapa para uma deformação a frio de 5% seguindo o procedimento abaixo:

ATENÇÃO: O USO DO LAMINADOR É PERIGOSO E DEVE SER FEITO SEMPRE COM A SUPERVISÃO DO TÉCNICO OU DO PROFESSOR.

- a. Calcule qual deve ser a espessura final de acordo com a deformação a frio desejada: $DF = \frac{e_i - e_f}{e_i} \times 100\%$
 - b. Ajuste a abertura do laminador de tal forma a passar a chapa sem deformá-la. Cada volta no volante corresponde a, aproximadamente, 0,25 mm de abertura.
 - c. Reduza a abertura girando o volante e passe a chapa para laminá-la. Não faça reduções bruscas, são necessários vários passes para chegar à espessura desejada.
 - d. Meça a espessura da chapa a cada passe e ajuste o volante para continuar a laminação até a espessura final desejada.
- 4) Depois de chegar à deformação desejada meça a dureza como feito no item 2.
 - 5) Calcule as espessuras desejadas para deformações de 10%, 20% e 40%. Cuidado: A deformação a frio é sempre calculada em relação à chapa original, recozida, pois o encruamento é cumulativo.
 - 6) Repita os mesmos procedimentos dos itens 3 e 4 para as diversas deformações produzindo uma tabela que relaciona deformação a frio com dureza.
 - 7) Introduza a chapa deformada (40%) no forno a 650°C para efetuar o recozimento e verificar o efeito da recristalização.
 - 8) Use um tempo total de 20 minutos retirando a chapa do forno nos seguintes tempos, 2 min, 5 min, 10 min e 20 min, resfriando-a em água para efetuar

medida de dureza. O tempo é sempre contado a partir do estado encruado, pois o efeito da recristalização é contínuo com o tempo.

Procedimento 2:

Objetivo específico: observar e compreender os fenômenos que ocorrem na laminação de uma chapa de estanho à temperatura ambiente.

1) O procedimento será realizado pelo professor e pelos técnicos, observe os fenômenos e depois tente responder as perguntas a respeito

Questionário:

1) Faça uma tabela (conforme modelo abaixo) da laminação da chapa de latão e construa o gráfico de Dureza x DF para observar o encruamento. (2 pontos)

e_i (mm)	e_f (mm)	DF (%)	Dureza (HRB)
5,00	4,70	6	42

2) Faça uma tabela (conforme modelo abaixo) do recozimento da chapa de latão e construa o gráfico de Dureza x Tempo para observar a recristalização. (2 pontos)

Tempo (min)	Dureza (HRB)
0	89

3) Quais as mudanças estruturais e microestruturais que estão acontecendo na chapa de latão durante a laminação? (1 ponto)

4) Quais as mudanças estruturais e microestruturais que estão acontecendo na chapa de latão durante o recozimento? (1 ponto)

5) Logo no início do recozimento a queda de dureza é pequena, ou ocorre até um leve aumento, para depois cair rapidamente. Por que isso ocorre? (1,5 ponto)

6) Sabendo que o latão utilizado na prática é o 70-30 especifique as condições necessárias para que ele seja laminado da mesma maneira que a amostra de estanho foi laminada. (1,5 ponto)

7) Considerando que o chumbo e o estanho formam ligas e considerando o que foi observado na prática com o estanho, elabore um procedimento para que se forme uma liga de Sn-Pb sem que seja necessário fundir qualquer um desses metais. Explique como isso seria possível. (1 ponto)