3/2

T1 B3

RELATÓRIO

TRABALHO PRÁTICO DE LAMINAÇÃO

(CONFORMAÇÃO MECÂNICA).

Jasmin — 16

Júlio Soares — 19

7,5

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DE OURO PRETO

CURSO: METALURGIA

TURMA: 01

SÉRIE: 3º

GRUPO: B_3

TURNO: DIURNO

ÍNDICE

I - APRESENTAÇÃO:

Fazemos o trabalho prático de Laminação no Pavilhão de Metalurgia, no laboratório de Conformação Mecânica com a supervisão dos Professores Fernandes Pinto de Almeida e Paulo Castanheira.

II - INTRODUÇÃO:

a) Define-se Laminação como sendo um processo de redução da secção reta deuma barra metálica. forçando-se a sua passagem entre dois cilindros que constituem as ferramentas de trabalho.

b) Define-se trabalho a frio como sendo o tipo de deformação que se dá em um material quando a temperatura em que se trabalha está abaixo da temperatura crítica de recristalização, ocasionando portanto, o encruamento do mesmo produzindo grãos que fiquem alongados paralelamente ao esforço de tração e prependicular ao esforço de compressão.

c) Define-se Recristalização no aquecimento do aço a temperatura abaixo do limite inferior da zona crítica. O objetivo é aliviar as tenções originadas durante a solidificação ou produzidas em operações de transformação mecânica a frio, como estampagem profunda, ou em operações de endireitamento, corte por chama, soldagem ou usinagem.

d) Define-se Normalização no aquecimento do aço a uma temperatura acima da zona crítica, seguido de resfriamento ao ar.

A normalização visa refinar a granulação grosseira de peças de aço fundido principalmente; frequentemente, e com o mesmo objetivo, a normalização é aplicada em peças depois de laminadas ou forjadas. A normalização é ainda usada como tratamento preliminar à têmpera e ao revenido, justamente para produzir estrutura mais uniforme do que a obtida por laminação.

e) Encruamento é uma desorganização na rede cristalográfica do aço.

III - OBJETIVOS:

a) Verificar a influência do tratamento térmico de recristalização nos aços, sobre a morfologia do grão.

b) Verificar o comportamento do aço quando laminado a frio.

c) Verificar a morfologia dos grãos das amostras cortadas: uma paralela ao eixo de laminação são recristalizada, uma perpendicular ao eixo de laminação sem recristalizar e uma perpendicular ao eixo de laminação recristalizada.

4,0

falta tipo de relatório

IV - DESENVOLVIMENTO:

1ª FASE: Preparação do Corpo de prova

Cortamos uma amostra de secção quadrada 1/2 X ± 65 mm de um aço SAE 1009, fizemos o tratamento térmico de normalização a uma temperatura de 910°C durante 30 minutos.

2ª FASE: Retirar a amostra, polir e observar a microestrutura

Retiramos uma amostra, polimos, observamos a estrutura da mesma ao microscópio e estimamos os valores de ferrita e perlita; 70% de Ferrita e 30% de perlita, aço hipocutetóide

Partindo dos valores de Ferrita e Perlita estimados, calculamos o percentual de carbono no aço.

$$\% X = \frac{\% C}{0,8} \times 100$$

$$30 = \frac{\% C}{0,8} \times 100 \therefore 24 = 100\,C \therefore C = 0,24$$

$$\%C = 0,24$$

Através de uma análise química verificamos que o teor real deste aço é 0,009% de carbono, ou 0,09%C.

3ª FASE: Descarepar / Lixar / Medir.

Descarepamos a amostra mecanicamente para eliminarmos os óxidos de ferro da amostra.

Lixamos o corpo de prova para melhorar as condições da superfície. Medimos a dureza antes da laminação e encontramos um valor de $42,3HR_A$ e medimos o corpo de prova.

MEDIDAS LINEARES:

$E_1 = 12,9$ mm

$L_1 = 12,5$ mm

$C_1 = 62,3$ mm

4ª FASE: Laminação

A amostra é passada no laminador, a cada vez que a amostra é passada pelo laminador, é reduzido o espaçamento do mesmo de uma volta que corresponde a 0,4mm e passamos a amostra 27 vezes no laminador.

Medimos sua espessura $E_2 = 2,9$ mm, medimos a dureza da amostra após laminada e encontramos $56,5HR_A$ e calculamos a taxa de redução através da fórmula.

$$R\% = \frac{E_1 - E_2}{E_1} \times 100$$

$$R\% = \frac{12,9 - 2,9}{12,9} \times 100 \qquad R\% = 77,5$$

5ª FASE: Preparo das amostras

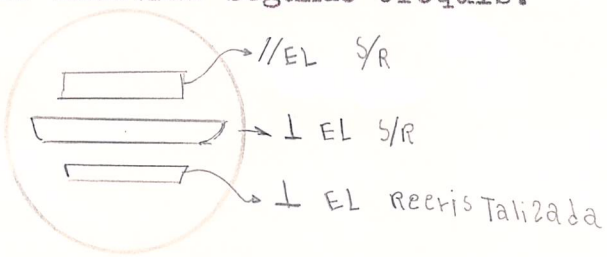
Cortamos três amostras, sendo que duas são perpendiculares ao eixo de laminação e uma paralela ao eixo de laminação.

Fizemos a recristalização de uma amostra perpendicular ao eixo de laminação, a uma temperaturaa de 60°C durante uma hora.

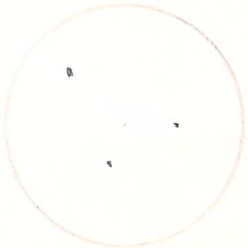
Medimos a dureza da amostra recristalizada e encontramos um valor de $44HR_A$.

6ª FASE: Embutimento / Polimento / Observações / Conclusão

Embutimos as amostras segundo Croquis.



Polimos e observamos que as inclusões eram do tipo óxido globular.



Fizemos o ataque com Nital.

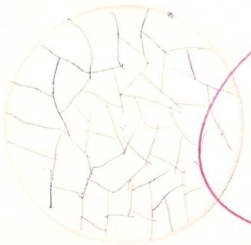
O nital ataca a estrutura perlítica deixando-a de cor escura. Observamos a forma dos grãos.

1) A amostra perpendicular ao eixo de laminação sem recristalização apresenta uma estrutura de grãos bem acentuada, porém menos acentuada que na amostra paralela ao eixo de laminação.

2)A amostra paralela ao eixo de laminação sem recristalização apresenta uma estrutura de órgãos bem acentuada.

3) A amostra perpendicular ao eixo de laminação recristalizada apresenta uma estrutura com contornos de grãos bem definidos ?

1. 2. 3.



3,0

V - CONCLUSÕES:

1) O material normalizado apresenta grãos equiaxiais em sua estrutura.

2) Quando o material é laminado a frio, ocorre um aumento na dureza devido ao encruamento, que é uma desorganização da rede cristalográfica.

3) O tratamento térmico da recristalização propicia condições de aparecimento e crescimento de grãos equiaxiais na amostra encruada.

4) A amostra é cortada por um plano paralelo ao eixo de laminação, apresenta uma estrutura de grãos acentuadamente deformados.

5) A amostra cortada por um plano perpendicular ao eixo de laminação sem se cristalizar, propicia uma estrutura de grãos deformados, mas não tão acentuados quanto aos grãos de uma amostra cortada por um plano paralelo ao eixo de laminação.

6) Um material encruado e, em seguida se cristalizado, apresenta uma estrutura reorganizada, ou seja, os grãos são equiaxiais e a dureza é menor que quando encruado.

7) O material após laminado sofreu um alongamento muito mais acentuado do que o alargamento.

2,5

VI - BIBLIOGRAFIA:

- Apostila de Conformação Mecânica
(César Romano Quintão)
(Fernandes Pinto de Almeida)

Aços e Ferros Fundidos (Vicente Chiaverini)

VII - ASSINATURAS: Júlio César Soares 19

JÚLIO CÉSAR SOARES

16

JAMIR LUCIANO VICENTE.