

# Sumário

## Processos de laminação dos aços: uma introdução

### APRESENTAÇÃO

#### 1 - Introdução

- 1.1 - Classificação dos Processos de Fabricação
- 1.2 - Processo de Conformação por Laminação
- 1.3 - Classificação dos Produtos Laminados

#### 2 - Tipos de Laminadores e suas Aplicações

- 2.1 - Critérios para Classificação dos Laminadores
- 2.2 - Programa de Produção
- 2.3 - Tipo de Produtos
- 2.4 - Tipo de Cadeiras
- 2.5 - Disposição das Cadeiras
- 2.6 - Temperatura de Trabalho

#### 3 - Principais Componentes de um Laminador

#### 4 - Força de Laminação

#### 5 - Condições de Agarramento do Esboço pelos Cilindros

#### 6 - Relações Geométricas na Laminação

- 6.1 - Região de deformação
- 6.2 - Coeficientes de deformação
- 6.3 - Arco de contato
- 6.4 - Ângulo de mordida
- 6.5 - Condições de mordida e de arraste
- 6.6 - Ângulo neutro e plano neutro
- 6.7 - Deslizamento
- 6.8 - Alargamento na laminação

#### 7 - Carga, Torque e Potência de Laminação

- 7.1 - Fatores que afetam a resistência do material à deformação
- 7.2 - Determinação da carga de laminação
- 7.3 - Torque e Potência

## **8 - Atrito e Lubrificação na Laminação**

- 8.1 - Introdução
- 8.2 - Características das Forças de Atrito
- 8.3 - Valores Indicativos do Coeficiente de Atrito
- 8.4 - Lubrificação
- 8.5 - Características de um Lubrificante Ideal
- 8.6 - Tipos de Lubrificantes Mais Comuns
- 8.7 - Exemplo de Aplicação

## **9 - Cilindros de Laminação**

- 9.1 - Introdução
- 9.2 - Propriedades dos Cilindros
- 9.3 - Materiais e Processos de Fabricação de Cilindros de Laminação

## **10 - Preparação do Material Inicial para Laminação**

## **11 - Aquecimento Inicial**

- 11.1 - Fornos-Poço
- 11.2 - Fornos de reaquecimento

## **12 - Transformações de Fases nos Aços**

## **13 - Mecanismos Deformação, Endurecimento e Amaciamento dos Metais e suas Ligas**

- 13.1 - Tipos de Deformação dos Materiais
- 13.2 - Mecanismos de Deformação Plástica dos Metais
- 13.3 - Principais Mecanismos de Endurecimento
- 13.4 - Efeitos de Encruamento
- 13.5 - Amaciamento de metais e Ligas Metálicas
- 13.6 - Influência da Taxa de Deformação na Resistência à Deformação

## **14 - Processamento Termomecânico**

- 14.1 - Tratamentos Termomecânicos
- 14.2 - Laminação Controlada
- 14.3 - Outros Tratamentos Termomecânicos