

Proposta de Têmpera do aço AISI H13 em forno convencional Batch

Marcelo Duarte Vieira¹, Jucileide Vitor de Paiva², José Costa de Macêdo Neto³.

1. Estudante do curso de Esp. em Engenharia de Produção no Inst. Dados da Amazônia- (IDAAM); *marcelo.duarteep@gmail.com
2. Engenheira Mecânica com especialização em Gerenciamento de Projetos no Inst. Dados da Amazônia- (IDAAM).
3. Professor Doutor do Depto. de Engenharia de Materiais da Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Manaus/AM.

Palavras Chave: *Têmpera do aço AISI H13, Forno Batch, Dureza em HRC.*

Introdução

No forjamento a quente de peças metálicas são utilizadas habitualmente matrizes de aço ferramenta de norma AISI H13. A fabricação dessas matrizes exige um tratamento térmico adequado, a fim de aprimorar as propriedades mecânicas e estabelecer maiores resistências a desgastes em altas temperaturas. Em virtude disso é essencial que esses aços apresentem boa tenacidade, uma vez que a falta dele pode resultar no surgimento catastrófico de trincas, ocasionados principalmente pelo os efeitos do tratamento térmico e condições de configuração do tipo de equipamento utilizado. Assim, a presente pesquisa irá abordar as ações térmicas sobre o aço ferramenta AISI H13, com a finalidade de discernir as condições satisfatórias para o processo de conformação a quente, como também através do uso do forno convencional batch que será explorado algumas receitas de tratamento.

Resultados e Discussão

A transformação dos microconstituintes do aço H13 está conexas com a influência da temperatura de austenitização que varia de 995 a 1040°C e na recomendação ao alívio de tensão para o processo de revenimento, a temperatura deve ser executada a partir de 500°C (METALS HANDBOOK, vol. 4, 2002).

O tratamento térmico pode ocorrer em fornos convencionais tipo Batches. Esses equipamentos possuem atributos como: uma câmara para aquecimento térmico e outra para resfriamento em óleo com sistema de elevação ao tanque de têmpera, nos quais são separadas por uma porta de aço revestida em alvenaria (METALS HANDBOOK, vol. 4, 2002).

Seguindo esse contexto, utilizou-se vinte tarugos de 100x100 mm de aço H13 para a realização dos testes nos fornos. As mostras foram tratadas no processo de têmpera em um forno tipo Batch modelo FETT-76/122/61 do fabricante Combustol e óleo de têmpera B90T da Daido química. Para o revenimento, utilizou-se o forno elétrico modelo DRL do mesmo fabricante. As receitas para os dois processos foram desempenhados conforme tabela1.

Houve inserção de gás carbônico na atuação da têmpera, a fim de controlar a descarbonetação no pré-aquecimento e aquecimento. Procedeu-se três revenimentos com mesmas temperaturas no tempo de quatro horas, correspondendo a uma hora por polegada.

Tabela1. Receita de teste para os fornos batch e DRL.

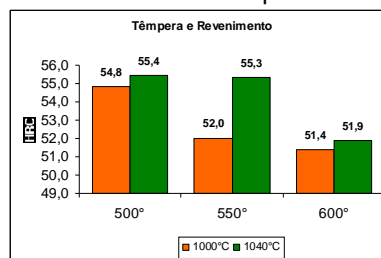
Processo de Têmpera - Batch				3 Revenimentos - DRL		
Fase	Temp. °C	%CO	Tempo (min)	Teste 1	Teste 2	Teste 3
pré-aquecimento	900	0,6	10	500 °C	550 °C	600 °C
Aquecimento 1	860	0,8	20			
Aquecimento 2	Teste 1 ----- 1000 Teste 2 ----- 1040	0,8	30			
Têmpera	80	-	15			

Nas análises retificou-se 1 mm da superfície com a finalidade de encontrar a dureza, pois ocorre

descarbonetação mesmo com introdução do gás carbônico, e verificou-se 8 pontos na escala Rockwell C (HRC) a aproximadamente 1/16" por amostra. A averiguação da microestrutura adotou-se o composto Nital 2% para ataque.

O resultado da dureza nas amostras apresentou diferença, sobretudo na mudança de temperatura do processo de têmpera, embora houvesse três revenimentos em iguais escalas. O gráfico 1 exibe a média das durezas.

Gráfico 1 - Resultado da dureza superficial em HRC.



O resultado da análise de microestrutura demonstrou uma variedade de propriedades químicas. Dentre elas a que apresentou maior eficácia dos constituintes foi nos processo de têmpera de 1000°C com três revenimentos de 550°C. Devido à baixa quantidade de austenita retida e carbonetos secundários entorno dos grãos (Figura 1).

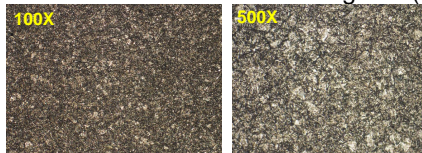


Figura 1 - Microestrutura de martensita revenida com austenita retida e precipitação de carbonetos.

Conclusões

Um processo bem sucedido de solubilização dos carbonetos com crescimento dos grãos de austenita do aço H13 ocorre durante o tratamento térmico. Esse efeito permite reduzir as propriedades frágeis e elevar a dureza tornando o material resistente. O revenimento alivia a tensão e estabiliza a martensita junto a austenita retida. O teste de 1000°C em conjunto com alívio de tensão de 550°C demonstrou esse melhor resultado, uma vez que a dureza consolidou na condição de 52 HRC e a microestrutura obtida foi metaestável martensítica, conforme a curva TTT.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Deus e família.

- ASM, METALS HANDBOOK, **Heat Treating**, vol. 4, 2002.
 ASM, METALS HANDBOOK, **Metallography and Microstructures**, vol. 9, 2002.
 MESQUITA, R. A., BARBOSA, C. A., "Novo Aço Ferramenta de Alta Resistência a Quente". Tecnologia em Metalurgia e Materiais, São Paulo-SP.
 SOUZA, M. H. et al., "Aços para Matrizes", Anais de Seminários – Aspectos Gerais sobre Forjamento, Porto Alegre-RS,1992.