



"Haikai 俳句" Técnico

Ano IV – 048 – 2014

Criogenia e Sub-Zero

Criogenia e Sub-Zero: meios de resfriamentos que podem ser utilizados depois da operação de Têmpera do aço.

- **Criogenia:** consiste apenas de nitrogênio líquido (-196 °C);
- **Sub-Zero:** solução líquida que consiste da mistura de Nitrogênio líquido + substâncias, tais como Álcool; Acetona; CO₂ líquido; ou adições de gelo seco para permitir a operação entre as temperaturas de -70 a -120 °C.

Esses dois meios de resfriamento podem ser utilizados – *um, ou outro* - para transformar parte da “Austenita Retida” do aço que não se transformou em “Martensita” na Têmpera (*resfriamento em água, óleo, ou gás nitrogênio sob pressão*).

A operação consiste da imersão do aço da peça em nitrogênio líquido (*Criogenia*), ou solução líquida de Nitrogênio e Álcool (*Sub-Zero*), manter por, pelo menos, uma (1) hora nesta solução e, em seguida, aguardar aço alcançar a temperatura ambiente. Na sequência, realizar o processo térmico de Alívio de Tensão, ou Revenimento, do aço para adequar a dureza.

Contribuições desses meios de resfriamento:

- ✓ Estabilidade dimensional;
- ✓ Uniformidade microestrutural;
- ✓ Incrementar a Dureza;
- ✓ Melhorar a Tenacidade e a Resistência ao Desgaste: propriedades que estudos realizados confirmariam, mas ainda não conclusivos.

Limitações:

- ✓ Dimensão de equipamento;
- ✓ Controle da temperatura da solução do processo “Sub-Zero”;
- ✓ Operação exige extremo cuidado na manipulação da peça de aço;
- ✓ Aplicável para até determinadas dimensões da peça de aço;
- ✓ Risco de trinca cresce conforme dimensão e geometria do aço da peça;

A realização de vários revenimentos – no caso de aços da classe trabalho a frio (*aços de alta liga*) – produz o mesmo efeito na redução de “Austenita Retida”.

Comentários, críticas, ou sugestões, envie email < vendramim@isoflama.com.br >.

“Só fazemos melhor aquilo que repetidamente insistimos em melhorar. A busca da excelência não deve ser um objetivo, mas sim um hábito”. Filósofo Aristóteles