ESTUDO DA DEFORMAÇÃO CRIOGÊNICA DE UM AÇO INOXIDÁVEL SUPERDÚPLEX 2507

Nathan Guilherme de Oliveira (PIBIC/CNPq), Tamires Brekailo (Coorientadora), Mauricio de Castro (Coautor), João Pedro Giroto (Coautor), Osvaldo Mitsuyuki Cintho (Orientador), e-mail: omcintho@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de Engenharia de Materiais

Engenharias: Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Metalurgia física, Propriedades Mecânicas dos Metais e Ligas

Palavras-Chave: *Caracterização microestrutural, deformação criogênica, aço inoxidável superdúplex 2507*

Resumo

O trabalho busca modificar as propriedades mecânicas do aço inoxidável superdúplex 2507, logo, foi feita uma caracterização microestrutural, utilizando a micrografia, o ensaio de dureza, e a análise de fluorescência de raios – x (FRX). Também foi efetuado ensaios de tração a temperatura ambiente e criogênica, visando melhorar as propriedades do aço. Outra etapa importante foi a realização da análise fractográfica, visando um melhor entendimento sobre o aço, e seus mecanismos de deformação.

Introdução

Os aços inoxidáveis duplex modernos apresentam uma estrutura de duas fases, composta por uma mistura de aproximadamente 50% do volume de grãos de austenita (estrutura cúbica de face centrada) e 50% de grãos de ferrita (estrutura cúbica de corpo centrado). Estes materiais são conhecidos por apresentar uma notável combinação de propriedades mecânicas, juntamente com uma considerável resistência à corrosão. Os aços inoxidáveis superdúplex, além de possuírem todas as características dos aços inoxidáveis dúplex, apresentam uma resistência à corrosão por pite ainda mais elevada. A distinção na nomenclatura entre os aços dúplex e superdúplex está na sua composição química. [1],[2]

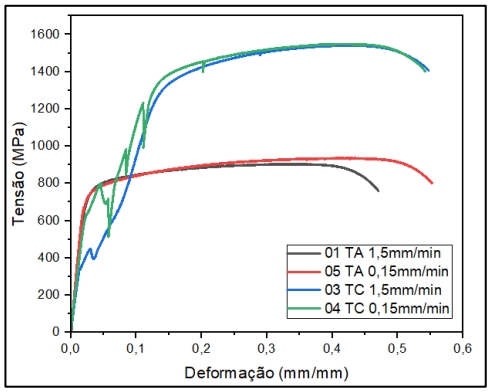
Materiais e Métodos

O material em estudo do projeto é o aço inoxidável superdúplex 2507. Na etapa inicial foi feito a análise de fluorescência de raios – x (FRX) e a caracterização metalográfica. Os corpos de prova de tração (no formato gravata), foram ensaios em temperatura ambiente - TA (25°C) e em temperatura criogênica - TG (-196°C), com velocidades de ensaio de 1,5 mm/min e 0,15 mm/min. Após o ensaio de tração, foi feita uma análise fragtográfica da superfície de fratura do corpo de prova e realizado o ensaio de dureza.

Resultados e Discussão

O Gráfico 1 apresenta as curvas de tração para os 4 corpos de prova com 2 mm de espessura, os quais foram feitos à temperatura ambiente e criogênica. Além disso na análise de FRX, notou-se a presença dos principais elementos químicos do aço (Fe, Cr, Ni). A dureza dos corpos de prova foi relativamente baixa, já que o aço deformou muito. Além disso as propriedades mecânicas aumentaram em temperatura criogênica.

Gráfico 1 - Curvas de tração para corpos de prova com 2 mm de espessura



Fonte: O autor

Com base na curva de tração foi possível obter algumas propriedades representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Algumas propriedades obtidas da curva tensão por deformação (corpo de prova 2 mm), como o limite de resistência a tração (LRT), e o limite de escoamento (LE)

	TA 1,5 mm/min	TA 0,15 mm/min	TC 1,5 mm/min	TC 0,15 mm/min
LRT (MPa)	904	938	1541	1548
LE (MPa)	641	668	1334	1378

Fonte: O autor

Conclusão ou Conclusões

Algumas propriedades mecânicas do aço inoxidável superdúplex 2507 aumentaram em temperatura criogênica. Para ambas velocidades de ensaio, o LRT aumentou aproximadamente 40%, o LE em torno de 52%, e a dureza não aumentou em temperatura criogênica.

Agradecimentos

Agradecimentos ao DEMA, C-labmu, e ao CNPq pela bolsa de estudo da iniciação científica

[1] GUNN, R. N. **Duplex Stainless Steels: microstructure, Properties and applications.** 1. Ed. Cambridge England: Abington Publishing, 1997.

[2] MEYERS, M. CHAWLA, K. **Mechanical Behavior of Materials**. 2a. ed. New York: Cambridge University Press, 2009.