

RELAÇÃO ENTRE A ENERGIA CHARPY E A DUCTILIDADE ATRAVÉS DA ESPESSURA DE AÇO API 5L X80

Aluno: Sohad Lerech
Orientador: Ivani de Souza Bott
Co-Orientador: Adriana Forero

Introdução

Segundo a norma API 5L (2008), os aços API 5L X80 são aços de Alta Resistência e Baixa Liga (ARBL). Estes aços possuem um limite de escoamento mínimo de 80 Ksi (550 MPa) e contêm baixo teor de carbono e elementos de liga. São produzidos por laminação controlada e tem características tais como: boas tensões de escoamento, tenacidade ao impacto, alta resistência, ductilidade e conformabilidade. Com a capacidade de suportar maior carga com espessuras de chapas mais finas comparado com os aços convencionais, são amplamente utilizados em diferentes campos da indústria, especialmente no campo petrolífero e do gás. Quando são ensaiados em tração por teste de impacto Charpy apresentam formação de trincas centrais longitudinais conhecidas como delaminações.

O presente estudo dá sequência a um projeto anterior onde foram classificadas os tipos de delaminação. No presente estágio estão sendo analisadas superfícies de fratura que foram niqueladas de modo a associar ao fenômeno das delaminações nestes aços as características microestruturais com o número de trincas e a influência destas trincas na energia absorvida no teste de impacto Charpy.

Objetivo

Estudar o fenômeno das delaminações nos aços API 5L X80, correlacionando a presença de trincas com a energia Charpy e com as características microestruturais.

Metodologia

A. Materiais

Vinte (20) amostras do tubo tipo API5L X80 (figura 1) que foi fabricado pelo processo UOE e identificado conforme figura 2. Várias destas regiões foram ensaiadas por teste de impacto Charpy a temperaturas de 0 °C, -20 °C, -40 °C, -60 °C e -80 °C foram selecionadas para análise neste estudo as seguintes zonas:

- Corpo de prova Charpy Longitudinal do trecho reto
- Corpo de prova Charpy Transversal do trecho reto
- Corpo de prova Charpy Transversal da Zona de Transição do Intradorso
- Corpo de prova Charpy Longitudinal da Zona de Transição do Intradorso
- Corpo de Prova Charpy Transversal do Extradorso
- Corpo de Prova Charpy Longitudinal do Extradorso
- Corpo de Prova Charpy Transversal da Zona de Transição da Linha Neutra (oposta a solda na curva)
- Corpo de Prova Charpy Longitudinal da Zona de Transição da Linha Neutra (oposta a solda na curva)

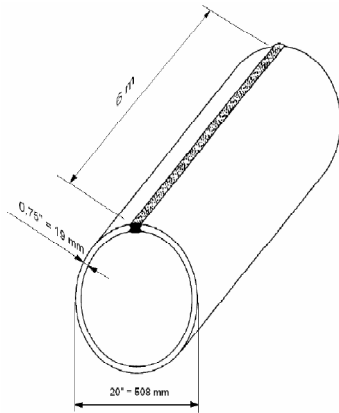


Figura 1 – Dimensões do tubo ensaiado

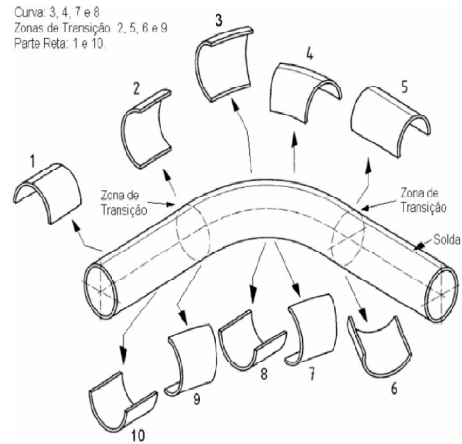


Figura 2 – Divisão do tubo ensaiado

B. Métodos Experimentais

Estudaram-se amostras (20) das diversas partes do tubo mostradas acima. As amostras foram retiradas em duas direções: longitudinal e transversal. As mesmas foram ensaiadas a 0°C, -20°C, -40°C, -60°C e -80°C. Foram contadas as delaminações na superfície de fratura Charpy. Para a análise microestrutural foi realizado um corte pelo processo de eletroerosão na direção perpendicular á propagação da fratura para obter as superfícies para análise. A caracterização metalográfica do material foi feita por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). A microestrutura foi revelada com duplo ataque eletrolítico e foi utilizando o software Axiovision (Release 4.7.1/ 08-2008), para a contagem percentual das fases microestruturais presentes no aço.

Com o objetivo de correlacionar a energia absorvida pelo material com a presença das trincas e as características microestruturais, finalmente serão realizados ensaios de microdureza para correlação com o ensaio Charpy.

C. Resultados e Discussão

O aço API 5L X80 apresenta uma microestrutura de matriz ferrítica com dispersão do microconstituente AM (austenita-martensita) e alguns carbonetos; se fez a contagem percentual da microestrutura de quatro (4) amostras ensaiadas a temperaturas de -40°C e -60°C e se teve uma maior percentagem do constituinte AM nas amostras testadas a menor temperatura; a distribuição das fase nas regiões delaminadas indica uma maior quantidade do constituinte nas pontas que nos vales da superfície de fratura em cada uma das amostras estudadas.

Referências

- 1 - BATISTA, Gilmar Zacca; BOTT, Ivani de S.. **Curvamento por indução de tubo da classe API 5L X80**. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- 2 - SHIN, S.Y.; HONG, S.; BAE, J.; KIM, K.; LEE, S. **Separation Phenomenon occurring during the Charpy impact test of API X80 pipeline steels**. Metallurgical and Materials transactions A, vol. 40A, October 2009 pp.2333-2349.
- 3 - DE OLIVEIRA, Isis. **Relação entre a energia charpy e a ductilidade através da espessura de aço api 5l x80**. Rio de Janeiro, 2010. Projeto de Graduação - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.