



Análise e caracterização metalográfica da junta soldada com o processo Tig Automático do aço inoxidável duplex UNS S31803 pós tratamento térmico

Daiana de Souza Silva, Flávia W. Pinheiro, Elaine Cristina Pereira, Ronaldo P. R. Paranhos

Um dos desafios enfrentados pela indústria do óleo e gás é selecionar materiais que resistam a corrosão e a temperaturas severas. Os dutos flexíveis são aplicados na indústria offshore e possuem a função de transportar fluidos, que podem conter óleo, água, gás e sedimentos, para outras instalações. O aço inoxidável duplex (AID) é uma alternativa viável para a produção dos dutos, visto que possui uma alta resistência mecânica e à corrosão sob tensão e fadiga em diferentes meios, boa tenacidade, soldabilidade e coeficiente de expansão térmica devido à sua microestrutura bifásica com 50% ferrita e 50% austenita. Para a fabricação dos dutos flexíveis, chapas de AIDs são soldadas para posterior conformação e montagem dos dutos. Os AIDs possuem boa soldabilidade, porém há a possibilidade de ocorrerem fragilizações devido a precipitação de fases intermetálicas, como nitretos e carbonetos. Para amenizar esse problema, tratamentos térmicos pós soldagem podem ser realizados nas peças para solubilizar os precipitados. O objetivo do trabalho é analisar os efeitos dos tratamentos térmicos pós soldagem na microestrutura das juntas soldadas de fitas de aço inoxidável duplex aplicadas na fabricação de carcaças de tubos flexíveis. O AID será cortado em fitas de 2,5mm de espessura, que serão soldadas utilizando TIG automático autógeno. Dois tratamentos térmicos pós soldagem serão aplicados nas amostras utilizando aquecimento por indução, em temperaturas entre 1050°C e 1150°C, em tempo de 10 segundos. Posteriormente, será aplicado o resfriamento até a temperatura ambiente de forma natural. Será realizada a preparação metalográfica das amostras através do lixamento, polimento e ataque eletrolítico utilizando ácido oxálico 10% para revelar nitretos, carbonetos e fases ferrita e austenita. Serão obtidas micrografias das amostras utilizando o microscópio confocal modelo Olympus OLS400, que serão utilizadas para a caracterização microestrutural das regiões de solda da amostra e também permitirá a avaliação de possíveis precipitados, como nitretos e carbonetos. Será realizado o método de contagem de pontos para avaliação quantitativa do balanço de fases, especificado na norma ASTM E562-11, sobrepondo uma malha de 100 pontos (10x10) a cada imagem analisada. Através das micrografias obtidas, espera-se encontrar redução dos precipitados intermetálicos na microestrutura do material, além de melhores resultados quanto ao equilíbrio das fases ferrita-austenita pela contagem de pontos.

*Instituição do Programa de IC, IT ou PG: UENF - IC
Fomento da bolsa (quando aplicável): UENF*



Analysis and metallographic characterization of the welded joint with the Tig Automatic process of duplex stainless steel UNS S31803 after heat treatment

Daiana de Souza Silva, Flávia W. Pinheiro, Elaine Cristina Pereira, Ronaldo P. R. Paranhos

One of the challenges faced by the oil and gas industry is to select materials that resist to corrosion and severe temperatures. The flexible pipelines are applied in the offshore industry and have the function of transporting fluids, which may contain oil, water, gas and sediments, to other installations. Duplex stainless steel (AID) is a viable alternative for the production of ducts, since it has a high mechanical resistance and corrosion under stress and fatigue in different environments, good toughness, weldability and thermal expansion coefficient due to its two-phase microstructure with 50% ferrite and 50% austenite. For the manufacture of flexible ducts, AIDs plates are welded for later shaping and assembly of the ducts. AIDs have good weldability, but there is a possibility of weakening due to the precipitation of intermetallic phases, such as nitrides and carbides. To alleviate this problem, post weld heat treatments can be carried out on the parts to solubilize the precipitates. The objective of the work is to analyze the effects of post-weld heat treatments on the microstructure of the welded joints of duplex stainless steel tapes applied in the manufacture of flexible pipe housings. The AID will be cut into 2.5 mm thick tapes, which will be welded using autogenous automatic TIG. Two post weld heat treatments will be applied to the samples using induction heating, at temperatures between 1050°C and 1150°C, in 10 seconds. Subsequently, cooling to room temperature will be applied in a natural way. The metallographic preparation of the samples will be carried out by sanding, polishing and electrolytic attack using 10% oxalic acid to reveal nitrides, carbides and ferrite and austenite phases. Micrographs of the samples will be obtained using the Olympus OLS400 confocal microscope, which will be used for the microstructural characterization of the weld regions of the sample and will also allow the evaluation of possible precipitates, such as nitrides and carbides. The method of counting points for quantitative assessment of the phase balance will be carried out, specified in the standard ASTM E562-11, superimposing a mesh of 100 points (10x10) to each image analyzed. Through the obtained micrographs, it is expected to find a reduction in the intermetallic precipitates in the material's microstructure, in addition to better results regarding the balance of the ferrite-austenite phases by the point count.

Institution of the IC, IT or PG Program: UENF - IC

Promotion of the scholarship (when applicable): UENF