

MmeMac40-002

Influência da carbonetação em aços inoxidáveis austeníticos AISI 310S e AISI 304H para serviço em alta temperatura sobre a susceptibilidade a trincas de solidificação

De Souza, J.S.(1); Cavalcante Neto, F.E.(1); Sousa, A.B.F.(1); Paes, M.T.P.(2); Dalpiaz, G.(2); Marinho, R.R.(2); Mombru, R.G.(3); Mota, M.F.(1); Miranda, H.C.(1); Silva, C.C.(1);

(1) UFC; (2) PETROBRAS; (3) OQS;

Em refinarias e plataformas de petróleo, válvulas de segurança aliviam a pressão dos sistemas, direcionando os gases residuais para queima em um componente denominado flare ou queimador. O flare deve operar sem interrupções em alta temperatura e ambiente oxidante e redutor. Geralmente, é fabricado com aços inoxidáveis austeníticos. Entretanto, devido às condições de operação, estas ligas sofrem alterações microquímicas com o passar do tempo, as quais podem ocasionar transformações metalúrgicas. A soldagem destes aços já é complexa para estas ligas no seu estado original, em razão de fatores metalúrgicos. Trincas de solidificação podem ser facilitadas pela alteração microestrutural e microquímica sofrida devido às condições de serviço. Motivado por estes fatos, o presente estudo objetivou avaliar, por meio do ensaio Trans-Varestraint, a soldabilidade dos aços inoxidáveis austeníticos AISI 310S e AISI 304H envelhecidos em atmosfera carbonetante. Para tanto, foram selecionados os tipos de eletrodos revestidos AWS E310-15, AWS E347-17 e AWS ENiCrFe-2. Antes dos ensaios, os metais base, AISI 310S e AISI 304H, foram submetidos aos tratamentos de envelhecimento/cementação por 500 h em um forno a 850 °C, visando replicar, em menor escala, o estado de um flare em operação. Após os testes, realizou-se a observação macroscópica de cada combinação de metal base e metal de adição para obtenção da deformação crítica (Ecr) e do tamanho das trincas. Para analisar os resultados, usou-se como referencial teórico um estudo feito anteriormente ao presente trabalho, que realizou testes com os mesmos parâmetros, porém com metais base na condição solubilizada. A solda usando o AWS E310-15 com o AISI 310S tratado apresentou uma Ecr menor ou igual à 0,5%, enquanto o ensaio deste eletrodo com o aço AISI 304H tratado apresentou Ecr maior que 0,5% e menor ou igual à 1%. Ambas Ecr coincidem com as previamente obtidas para ensaios com os metais base solubilizados. A combinação do AWS E347-17 com AISI 310S tratado apresentou Ecr maior que 1% e menor ou igual à 2%; o ensaio com AISI 304H tratado teve Ecr maior que 0,5% e menor ou igual à 1%. Estas Ecr foram menores do que as verificadas para os testes com este eletrodo com chapas dos metais base solubilizados. Por sua vez, as soldas do AWS ENiCrFe-2 com os metais base tratados tiveram Ecr menor ou igual a 0,5%, os mesmos valores obtidos para ensaios com as chapas solubilizadas. Em comparação aos ensaios com metais base solubilizados, os tamanhos de trincas medidos foram maiores nos testes utilizando os metais base tratados. Desse modo, foi possível concluir que a carbonetação simulando a condição de operação do flare afetou negativamente a soldabilidade dos aços inoxidáveis AISI 310S e AISI 304H soldados com os eletrodos AISI E310-15, AISI E347-17 e AISI ENiCrFe-2. A intensa difusão de carbono resultou na mudança de composição química das zonas fundidas, podendo gerar alterações dos seus modos de solidificação.