

MmePr40-009

Alteração nas tensões residuais, dureza e nucleação de trincas em juntas de múltiplos passes de soldagem e submetidas ao reparo do cordão por soldagem no aço A516 Gr70

Neves, M.D.M.(1); Barros, R.M.C.(1);

(1) IPEN;

Sabe-se que o processo de soldagem provoca no metal de solda e zona termicamente afetadas mudanças de geometria, microestruturais e o surgimento de tensões residuais, que podem prejudicar seu desempenho em fadiga, culminando com a nucleação e propagação de trincas sob a ação de carregamento cíclico. Sabe-se que diversas aplicações empregam aço com a utilização de uniões soldadas sob carga cíclica, motivando então o presente estudo. Neste trabalho foram analisadas juntas soldadas fabricadas em chapas do aço ASTM A 516 GR 70, com espessura de 30,5 mm, soldadas pelo processo MAG – Metal Active Gas (20% de CO₂) com a aplicação do chanfro em K para permitir total penetração da solda devido a grande espessura. As juntas foram fabricadas com sete passes de soldagem de cada lado do chanfro, caracterizando soldagem multipasse e implicando numa séria de particularidades devido ao comportamento do material pós processo. Após a realização da soldagem, um conjunto foi submetido a um passe de reparo do pelo processo TIG (Tungsten Inert Gas) e outro conjunto foi submetido a dois passes reparos também por TIG. O presente trabalho teve como objetivo analisar nas juntas, apenas soldada e submetidas aos reparos, o comportamento do perfil da tensão residual medidas por difração de raios X, parâmetros de geometria do cordão (altura e largura), perfil microdureza Vickers bem como a nucleação de trinca em fadiga (baseado na norma ASTM E647). Foram medidas as tensões residuais e a dureza Vickers em pelo menos 18 pontos equidistantes transversais ao cordão (contemplando material de base, ZTA e metal de solda) e em 10 pontos equidistantes no sentido longitudinal paralelo ao cordão de solda, abrangendo apenas a ZTA. Os resultados indicaram que, o maior número de passes de reparo diminuiu os valores de tensão residual de compressão (de até -350 MPa para 50 MPa), obtidas no processo de laminação a frio usado na fabricação do material e provocaram também uniformização nos valores de dureza Vickers (valor entre 200 e 210 HV), fatores esses não descritos claramente pela literatura no caso de aços laminados. Na longitudinal também se observou a mesma tendência (tensão compressiva da ordem de - 350 MPa sem reparo e de -60 a 50 MPa com dois passes). Foram realizados ensaios de fadiga em amostra com e sem a presença de reforço. Foi observado que conforme se aplicou um maior número de passes de reparo houve tendência de as trincas nuclearem mais ao centro do corpo de prova, coalescendo e causando a fratura do mesmo. Nesse caso a presença ou não do reforço não foi determinante para a nucleação das trincas. Foi notado em juntas sem passe de reparo, que as peças com reforço tiveram a nucleação de trinca predominando nessa região descontínua.