MmeMac40-014

Análise da formação de macrossegregações em soldagens utilizando o processo mig/mag duplo arame para a viabilização de produção de ligas “in-situ”, por meio das misturas das ligas inconel 625 e hastelloy C-276

Andrade, I.O.(1); Motta, M.F.(1);

(1) UFC;

A soldagem MIG/MAG com configuração duplo arame representa uma significativa inovação no âmbito da metalurgia, abrindo novas possibilidades na fabricação de revestimentos em tubulações devido à sua alta taxa de deposição e potencial para o desenvolvimento de novas ligas. Este método utiliza dois arames simultaneamente, destacando-se por sua eficiência, flexibilidade e capacidade de controle da composição do metal depositado, permitindo a criação de ligas personalizadas com propriedades específicas. Ao aplicar o processo MIG/MAG duplo arame em ligas resistentes à corrosão, como as ligas INCONEL 625 e HASTELLOY C-276 na indústria de petróleo e gás, é possível obter uma zona fundida com características semelhantes à liga INCONEL 686, porém a um custo inferior. No entanto, surgem desafios consideráveis na garantia da homogeneidade da mistura entre as ligas, resultando em macrossegregações durante a solidificação da zona fundida. A complexidade desse problema reside na diferença de solubilidade dos elementos nas ligas, levando a heterogeneidades na composição química e potencialmente afetando propriedades mecânicas e metalúrgicas. Dessa forma, este estudo tem como objetivo realizar uma análise sistemática da configuração de parâmetros da soldagem MIG/MAG duplo arame na formação de macrossegregações, utilizando eletrodos de ligas de níquel comerciais com composições químicas distintas, visando promover homogeneidade da zona fundida. A metodologia envolveu a obtenção, por meio de soldagens exploratórias, para identificar as principais variáveis do processo que influenciam as macrossegregações. As principais variáveis exploradas foram: posicionamento dos eletrodos, distância entre os eletrodos, tipo de transferência metálica para cada eletrodo e tecimento. Com base nisso, um planejamento experimental foi elaborado através de uma matriz de ensaio por meio de um fatorial completo, visando avaliar estatisticamente os efeitos conjuntos dessas variáveis na formação das macrossegregações. Após as etapas de soldagem, a caracterização foi realizada por meio de microscopia óptica e estereoscópio. Três seções da peça foram cortadas em regiões distintas - no início, meio e final da soldagem - e as áreas onde ocorreram macrossegregações foram calculadas. Gráficos foram elaborados em relação à distância, e uma análise de variância foi aplicada para identificar os parâmetros que influenciaram essas zonas, bem como os parâmetros que minimizaram essas regiões. Os resultados indicaram que a soldagem sem tecimento teve maior tendência para formação de macrossegregações, enquanto as soldagens com tecimento minimizaram essas regiões, proporcionando um entendimento mais profundo das relações entre práticas de soldagem, características microestruturais e propriedades finais das ligas híbridas.