

MmePr09-023

Estudo da influência do multiestágio de envelhecimento em liga AA7075-T651 soldada por friction stir welding

Mialski, G.S.(1); Carvalho, A.L.M.(1); Pereira, V.F.(2);
(1) UEPG; (2) CNPEM;

As ligas da série 7000 são muito utilizadas em aplicações estruturais na indústria aeronáutica e aeroespacial devido à alta relação resistência/peso, tenacidade à fratura, resistência à corrosão sob tensão e resistência à fadiga, especialmente tolerância a danos por fadiga. Isso é resultado dos tratamentos térmicos de envelhecimento das ligas de alumínio, de modo que apresentam o fenômeno de endurecimento por precipitação. A sequência usual de precipitação das ligas de alumínio da série 7000 é a seguinte: SSSS (solução sólida supersaturada) ? zonas GPI e GPII ? fase ?' ? fase ?. Além disso, o tratamento térmico de super envelhecimento (por exemplo, T7351, T7451 e T7651) tem sido aplicado para reduzir a suscetibilidade da condição T651 à corrosão sob tensão. No entanto, tais condições levam a um sacrifício (10–15%) da resistência mecânica máxima de tais ligas, apresentando principalmente precipitados da fase ?. Essas propriedades são controladas pela microestrutura, ou seja, zonas livres de precipitação, precipitados nos contornos de grão e característica de precipitados dentro da matriz, ou seja, tipo de estrutura, tamanho, densidade, morfologia e composição. Assim, foram desenvolvidos os tratamentos térmicos de multiestágio de envelhecimento, para ajustar as microestruturas e produzir uma boa combinação de propriedades mecânicas e, ao mesmo tempo, melhorar o comportamento à corrosão das ligas de alumínio da série 7000. No entanto, a soldagem dessas ligas, endurecidas por precipitação, por processos convencionais de fusão à arco resulta em uma degradação excessiva de sua resistência mecânica e um alto nível de tensões residuais. Nesse contexto, o processo Friction Stir Welding (FSW) tem recebido atenção nos últimos anos, principalmente por não atingir o ponto de fusão do material durante o processo. A presente pesquisa investigou o efeito combinado de multiestágio de envelhecimento da liga AA7075-T651 com o processo termomecânico produzido através da técnica de soldagem por FSW na região de junta de topo soldada no estado sólido. Os multiestágios de envelhecimento usados foram o RRA (retrogression and re-aging) e o de envelhecimento interrompido (T6I6), além da condição como recebida T651. Os métodos de investigação foram: ensaios de microdureza Vickers, de condutividade elétrica e de calorimetria exploratória diferencial (DSC). Tais técnicas foram utilizadas de modo a se construir perfis de microdureza Vickers versus condutividade elétrica, além da análise qualitativa da fração de volume dos precipitados por DSC. Os resultados experimentais revelam que o efeito combinado de fases heterogêneas oriundas das condições RRA e T6I6 com o processo termomecânico por FSW na região de união, contribuem para uma maior eficiência da junta de topo em relação ao material base da liga AA7075-T651.