

IIId03-015

Estudo do autorreparo por pulsos elétricos na liga aeronáutica AA7075 (Al-Zn- Mg-Cu)

Peres, M.M.(1); Oliveira, J.A.M.M.(1); Silva, E.N.(1); Barra, S.R.(1); Nascimento, R.M.(1);
(1) UFRN;

As ligas de alumínio da série 7000 são comercialmente aplicadas em componentes estruturais aeronáuticos estratégicos por apresentarem baixa densidade e elevada resistência mecânica. Durante sua vida útil em voo, as solicitações mecânicas à que são submetidas promovem a geração de defeitos microestruturais, como o surgimento de microvazios e microtrincas, que podem crescer, coalescer e desencadear uma falha catastrófica. Estudos científicos visando o aumento da vida útil desses materiais através da aplicação de procedimentos de autorreparo têm sido realizados, onde algumas técnicas promovem o mecanismo através do aquecimento do componente, envolvendo alterações microestruturais termicamente ativadas e/ou a fusão parcial de regiões eutéticas (menor ponto de fusão do que a matriz), todavia as elevadas temperaturas envolvidas em tais abordagens promovem efeitos indesejados na microestrutura, como o crescimento excessivo de grão, oxidação e transformações de fases como a precipitação. Visando evitar o aquecimento excessivo, uma nova abordagem de autorreparo em ligas metálicas tem sido desenvolvida e estudada nos últimos anos, denominada tratamento de autorreparo por eletropulsos (EPT – “Eletropulsing treatment”). Essa técnica se baseia na aplicação de uma corrente elétrica pulsada de alta intensidade que irá atuar no auxílio à mobilidade atômica em regiões de maior energia livre e consequentemente na redução dos defeitos microestruturais. As poucas informações da literatura são divergentes e incompletas, mas mostraram a efetividade do mecanismo com densidade de corrente de 50 A/mm² ou maior. Amostras de uma chapa comercial da liga 7075 (Al-Zn-Mg-Cu) foram usinadas conforme a norma ASTM E8/E8M-21, sendo gerados defeitos microestruturais por ensaios de tração interrompidos nas condições de 60%, 70%, 80% e 90% da deformação de ruptura, sob velocidade de estiramento de 1 mm/min. O comportamento mecânico das amostras pré deformadas foi investigado, caracterizando-se o aumento de defeitos microestruturais para maiores níveis de encruamento e perda de ductilidade para maiores frações de deformação. As amostras com 90% da deformação de ruptura foram submetidas ao procedimento de EPT através de uma fonte de soldagem Digiplus A7 600, utilizada em rotina pulsada em uma bancada de soldagem MIG/MAG adaptada. Foram analisados o efeito das correntes de pico (300 A máximo) e de base (5 A mínimo) e seus respectivos tempos de duração (até 100 ms) na microestrutura. Os resultados obtidos via microscopia eletrônica de varredura (MEV-FEG com microanálise de EDS) indicaram as condições dos defeitos microestruturais (trincas e microcavidades), da matriz Al-alfa e dos precipitados (MgZn₂) nas amostras antes e após o procedimento de eletropulso, além do comportamento sob tração, sendo correlacionados e discutidos em função da efetividade da atuação do mecanismo de autoreparo nas condições de ensaio utilizadas e com os apresentados pela literatura.