

MmeCa42-001

Reparo microestrutural e mecânico em ligas de alumínio pela técnica de pulsos elétricos

Peres, M.M.(1); Leite, M.B.(1); Oliveira, J.A.M.M.(1); Pereira, R.C.P.(1); Barra, S.R.(1); Nascimento, R.M.(1); Silva, B.P.S.(1);
(1) UFRN;

O auto-reparo extrínseco em materiais metálicos é ainda é um mecanismo pouco estudado pela literatura, porém tem grande potencial de aplicação em componentes industriais. Os materiais estruturais vão se desgastando ao longo do tempo, sendo uma das formas mais comuns a formação de defeitos microestruturais, como microtrincas e regiões encruadas, ambas desenvolvidas por tensões externas que promovem deformações localizadas na microestrutura, sendo claros indicadores da redução da vida útil do componente. Dentre as possíveis técnicas de auto-reparo em metais, a de pulsos elétricos tem a grande vantagem de envolver pouca elevação de temperatura no componente, preservando melhor a microestrutura original. O presente trabalho propõe uma inovação na aplicação da técnica de pulsos elétricos controlados (EPT) em materiais pré-deformados para verificar sua efetividade no reparo dos defeitos microestruturais e conseqüentemente o prolongamento de sua vida útil. Foram escolhidas duas ligas de alumínio de comportamento e aplicação distintas, sendo a liga aeronáutica de alta resistência Al-Zn-Cu-Mg AA7075 e a liga naval e da indústria do petróleo e gás Al-Mg AA5083 de alta ductilidade. Ambas foram usinadas segundo a norma ASTM E8-21 para ensaios de tração e análise de seu comportamento mecânico nos estados pré-deformados antes e após a aplicação do EPT. A densidade de corrente, de até 66,67 A/mm², aplicada em pulsos quadrados por até 21 segundos, promoveu efetivamente o aumento de ductilidade de ambas as ligas. Análises via microscopia eletrônica de varredura (MEV) evidenciaram a promoção de mecanismos de amolecimento na microestrutura e, principalmente, o fechamento parcial efetivo de microtrincas com material resultante da atuação dos pulsos elétricos aplicados! Os resultados corroboram com os mecanismos difusionais de atuação dos pulsos elétricos no sentido de atuarem mais efetivamente em regiões de alta concentração de tensão, como regiões encruadas e na ponta de microtrincas [1-3]. Os procedimentos aplicados foram efetivos na promoção do reparo microestrutural e mecânico das amostras analisadas. Agradecimentos: Os autores agradecem à UFRN, ANP e Finep (PRH 32.1 - Projeto NanoMat) e ao CNPQ (Projeto Universal 406635/2023-4). Referências: [1] CANEPA, Elisa; STIFANESE, Roberto; MEROTTO, Lorenzo; TRAVERSO, Pierluigi. *Marine Structures*, [S.L.], v. 59, p. 271-284, maio 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marstruc.2018.02.006>. [2] CONRAD, Hans. *Materials Science And Engineering: A*, [S.L.], v. 287, n. 2, p. 227-237, ago. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0921-5093\(00\)00780-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0921-5093(00)00780-2). [3] GRABOWSKI, Blazej; TASAN, C. *Cem. Self-Healing Materials*, [S.L.], p. 387-407, 2016. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/12_2015_337.