

TRATAMENTO PÓS-SOLDAGEM DE NIÓBIO VIA IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA EM ALTA TEMPERATURA

Maria Fernanda G. de Oliveira (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq, mfgoli@gmail.com)
Rogério Moraes de Oliveira (CTE/LAP/INPE, Orientador, rogerio@plasma.inpe.br)
Aline Capella de Oliveira (UNIFESP, Coorientadora, alinecapella@gmail.com)

RESUMO

O presente trabalho de iniciação científica inicializado em agosto de 2013 tem como objetivo o estudo da *implantação iônica por imersão em plasma (3IP)* de nitrogênio, para formação de camadas de nitretos sobre a superfície de cordões de soldas de nióbio puro, produzidos por tecnologia laser. Devido à grande disponibilidade do nióbio e suas notáveis propriedades como: elevado ponto de fusão, alta densidade, baixos calores específicos e coeficientes de expansão térmica e boa ductilidade, sua utilização em áreas tem se destacado. Particularmente, uma das principais aplicações do nióbio, e suas ligas de alta temperatura, está o setor aeroespacial nas áreas de propulsão de foguetes (como câmara de expansão, saias e motores-foguetes) e componentes de mísseis (como válvulas de gestão de gases). Contudo, um dos aspectos negativos dos metais refratários é sua baixa resistência à oxidação em aplicações envolvendo temperaturas elevadas – aspecto intrínseco ao fenômeno de combustão presente em motores-foguetes. É o caso do Nb, onde a reação com a atmosfera ambiente inicia-se em temperaturas próximas a 200° C. O óxido formado na superfície é aderente, mas não protetivo. Para minimizar este efeito, camadas de proteção têm sido empregadas nos metais refratários, de forma a inibir a oxidação superficial em condições de elevada temperatura. Em particular, nitretos de refratários têm recebido especial atenção por apresentarem propriedades desejáveis como: estabilidade térmica, elevado ponto de fusão, elevada dureza e baixas taxas de desgaste e corrosão. Em contato com o ar, os nitretos de nióbio só oxidam-se em temperaturas acima de 800° C. Dessa forma, o tratamento 3IP tem sido considerado como tratamento superficial do material, visando à minimização dos efeitos de sua oxidação quando exposto às condições de temperaturas elevadas. Para isso, chapas de nióbio puro, com 3 mm de espessura e submetidas primeiramente ao processo de soldagem a laser, foram tratadas posteriormente via *3IP de nitrogênio* utilizando pulsos de alta tensão com 9 kV, 30 μ s e 500 Hz, durante 60 min. Duas temperaturas de aquecimento do substrato foram consideradas durante o processo de implantação iônica, 1000° C e 1200° C. Pode-se comprovar a eficácia do tratamento 3IP na formação de nitretos de nióbio superficiais. Outro aspecto relevante é a influência do aquecimento do substrato, durante o 3IP, na recristalização e homogeneização do material. Microscopia óptica e resultados de dureza mostram que as regiões do cordão de solda (zona de fusão e zona afetada pelo calor), além do material de base, apresentam microestrutura homogênea, com formação de grãos finos e equiaxiais em tais regiões. Tal comportamento pode influenciar na melhoria das propriedades do conjunto soldado, quando este é submetido a esforços mecânicos.