

307-016

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NAS PROPRIEDADES DO AÇO INOXIDÁVEL ABNT 304 EM TRATAMENTOS DE IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA (3IP) NO INTERIOR DE CATODO OCO

Silva, C.(1); Ueda, M.(1); Mello, C.B.(1);

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais(1); Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais(2); Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais(3);

As ligas de aço inoxidável austeníticos se destacam em diversos ramos industriais devido às suas boas propriedades, entretanto, este material ainda possui diversas limitações como, por exemplo, baixas dureza e resistência ao desgaste, as quais restringem o seu uso de uma maneira mais abrangente. Tratamentos superficiais utilizando a técnica de implantação iônica por imersão em plasma utilizando o gás nitrogênio como precursor (3IP-N) vem sendo realizados em ligas de aço inoxidável ABNT 304 com o objetivo de promover mudanças superficiais propícias para resolver tais limitações. Dentre as diversas configurações possíveis de descarga luminescente, neste estudo foi utilizada uma configuração de descarga de catodo oco cilíndrico como fonte de plasma, tendo o catodo uma ou as duas extremidades abertas. Tais configurações permitem o estudo de plasma com melhor confinamento e alta densidade, além de possibilitar o tratamento de superfícies tubulares com aplicações diretas. Outro objetivo deste trabalho é avaliar as mudanças nas propriedades deste material quando ocorre a variação da temperatura durante o tratamento 3IP-N. A temperatura é um parâmetro crucial para o tratamento de ligas de aço inoxidável, pois acima de 450°C há a migração dos átomos de cromo da matriz do aço para a superfície e concomitantemente a formação da fase de nitreto de cromo (CrN), a qual interfere na formação da fase austenita expandida. Existe uma condição ótima de temperatura, abaixo de 450°C, para a formação da fase austenita expandida, a qual promove melhorias na dureza e na resistência ao desgaste do aço inoxidável, sem que haja alteração da resistência à corrosão. Amostras comerciais de aço inoxidável ABNT 304 foram utilizadas no estudo do efeito do 3IP-N sob variação de temperatura dentro do catodo. Os tratamentos 3IP foram realizados em duas etapas, limpeza (bombardeio com plasma de argônio) e implantação (com plasma de nitrogênio). As amostras foram implantadas com nitrogênio em diferentes temperaturas durante 2 horas e caracterizadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia eletrônica de varredura de alta resolução por emissão de campo (MEV-FEG), difratometria de raios-X (DRX), perfilometria óptica e ensaios de desgaste. Em tratamento realizado a 580°C, foi observada a formação de uma intensa precipitação de nitreto de cromo devido à elevada temperatura alcançada. Para as amostras tratadas a 385°C, foi possível identificar a formação fase austenita expandida através dos difratogramas obtidos por DRX. Nas amostras tratadas em menor temperatura (385°C), foi observado menor coeficiente de atrito médio ($\mu = 0,38 \pm 0,06$), quando comparadas com as amostras tratadas com uma temperatura superior e com uma extremidade do catodo fechada (410°C), onde o coeficiente de atrito foi de $0,74 \pm 0,07$, este maior coeficiente é devido à influência da deposição e sputtering ao se adotar tal configuração. As amostras tratadas apresentaram maior resistência ao desgaste devido à formação das fases austenita expandida e CrN, sendo maior nas amostras tratadas em 385°C e 580°C.