

## XVIII Encontro de Jovens Pesquisadores Universidade de Caxias do Sul - 2010

### A Influência da Temperatura e do Tempo no Processo de Pós-oxidação de Ligas Ferrosas Nitretadas por Plasma Pulsado

Felipe Cemin (BIC/FAPERGS), Ane Cheila Rovani, Carlos Alejandro Figueroa (Orientador(a))

A incessante busca de materiais que possuam resistência à corrosão e ao desgaste para aplicações severas na indústria motiva o desenvolvimento de pesquisas na área de tratamentos de superfícies. O processo duplex de nitretação e pós-oxidação por plasma pode vir a substituir os processos de revestimento de cromo duro, que são ecologicamente incorretos. A nitretação por plasma confere à liga metálica propriedades como dureza e resistência ao desgaste, enquanto que a pós-oxidação forma uma fina camada de óxido sobre a camada nitretada, o que garante alta estabilidade química à superfície da liga. A formação do óxido pode ser controlada pelo tempo, temperatura e mistura gasosa, possibilitando a formação apenas da fase magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), que é altamente resistente à corrosão e apresenta baixo coeficiente de atrito, e evitando a fase hematita ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) que é um óxido poroso e de menor dureza. O presente trabalho teve como objetivo analisar a influência da variação de temperatura e tempo na pós-oxidação do aço carbono AISI 1045 nitretado à 550 °C por 5 h, a fim de definir parâmetros favoráveis para a formação da camada de óxido com as melhores propriedades. Na primeira série de amostras, variou-se a temperatura de oxidação de 480 a 550 °C, mantendo-se o tempo de tratamento constante em 90 min. Na segunda série de amostras variou-se o tempo de oxidação de 45 a 180 min, mantendo-se a temperatura de tratamento constante em 480 °C. As amostras foram caracterizadas por difração de raios X, refinamento por Rietveld, microscopia eletrônica de varredura e ensaios de nanoindentação. Os resultados obtidos mostram que a temperatura e o tempo têm influência na morfologia e evolução da espessura da camada de óxido. Por um lado, a espessura da camada oxidada depende em forma exponencial com a temperatura seguindo um processo termicamente ativado segundo a lei de Arrhenius. Por outro lado, a espessura da camada segue um comportamento tipo-parabólico com o tempo segundo um processo de reação-difusão. O aumento da temperatura e do tempo degrada a fase  $\epsilon\text{-Fe}_{2-3}\text{N}$  transformando a em  $\gamma'\text{-Fe}_4\text{N}$ . Finalmente, temperaturas mais baixas e tempos menores proporcionam uma camada de óxido compacta, homogênea e com maior dureza.

Palavras-chave: pós-oxidação, plasma, magnetita.

Apoio: UCS, LESTT, FAPERGS e CNPq

XVIII Encontro de Jovens Pesquisadores - Setembro de 2010  
Universidade de Caxias do Sul