

NITROZINCAGEM POR PLASMA: UM PROCESSO SIMULTÂNEO DE DEPOSIÇÃO DE FILME DE ZINCO E NITRETAÇÃO¹

Lucas Wiener², Luis Cesar Fontana³, Amanda Valcanaia⁴, Abel Andre Candido Recco⁵, Carla Dalmolin⁶, Daniela Becker⁷, Teresa Tromm Steffen⁸

¹ Vinculado ao projeto “Ciência e tecnologias de plasmas: estudos fundamentais e aplicados à ciência e engenharia de superfície”

² Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CCT – Bolsista CNPq

³ Orientador, Departamento de Física – CCT – luis.fontana@udesc.br

⁴ Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica – CCT – Bolsista CNPq

⁵ Professor Doutor, Departamento de Física – CCT – abel.recco@udesc.br

⁶ Professora Doutora, Departamento de Química – CCT – carla.dalmolin@udesc.br

⁷ Professora Doutora, Departamento de Engenharia Mecânica – CCT – daniela.becker@udesc.br

⁸ Professora Doutora, Departamento de Engenharia de Produção e Sistema – CCT – teresa.ts@udesc.br

1. Introdução

O plasma tem sido utilizado na área de tratamento de superfícies para diversos fins, como: nitretação, oxidação, carbonetação, deposição de filmes por sputtering, funcionalização de superfícies, polimerização dentre outras aplicações [1].

Às vezes, é possível combinar dois processos como por exemplo os efeitos das propriedades mecânicas e tribológicas na superfície do Ti6Al4V obtidos através de irradiação a LASER e texturização em atmosfera com nitrogênio [2].

O presente trabalho se propõe a investigar o processo de nitretação à plasma simultâneo com a deposição de filme de zinco em aço AISI 1015. Este tratamento combinado é realizado de maneira simples através da pulverização de Zn a partir de um alvo sólido em um plasma Ar/N₂ de baixa pressão. O tratamento apresentado nesse trabalho produz simultaneamente efeitos de nitretação e deposição de filmes de Zn, que podem combinar dureza superficial obtida pela nitretação com a resistência à corrosão devido ao filme de Zn.

2. Procedimento experimental

Amostras de aço AISI 1015 são colocados entre alvos de Zn em uma câmara de vácuo, onde o plasma é gerado em atmosfera de Ar/N₂/H₂. Tanto o alvo de Zn quanto as amostras funcionam como descarga catódica e as paredes da câmara (ânodo) são conectadas ao solo. O tratamento foi realizado sob os seguintes parâmetros: pressão $P = 8 \text{ torr}$, temperatura $T = 330 \text{ }^\circ\text{C}$, tempo de tratamento $t = 30 \text{ min}$ e gás de trabalho 60% N₂, 20% H₂ e 20% Ar. O plasma foi gerado por uma fonte bipolar assimétrica de alimentação pulsada (ABiPPS). As amostras foram caracterizadas por microscopia óptica, difração de raios X, microdureza Vickers, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e ensaios eletroquímicos de corrosão.

3. Resultados e discussões

Os resultados mostram que os efeitos simultâneos da nitretação à plasma e da deposição do filme de zinco foram realizados com sucesso, conforme mostrado na figura 1-A, onde é possível observar a camada do filme de Zn. Não foi observado a geração de camadas compostas de nitreto (Fe₄N ou Fe₂N) no subsolo das amostras. No entanto, os resultados da microdureza (fig. 1-B)

indicam que pode ocorrer a difusão do nitrogênio em direção ao núcleo da amostra, pois a dureza aumentou até valores típicos da zona de difusão do nitrogênio no aço.

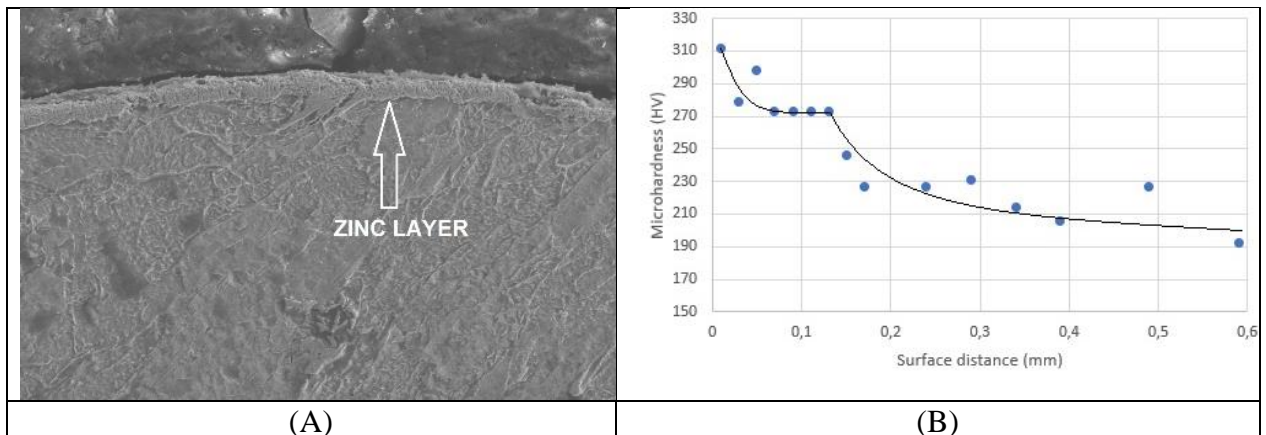


Figura 1. A) Camada de zinco sobre substrato de aço AISI 1015; B) Perfil de microdureza

Palavras-chave: Nitrozincagem. Dureza. Plasma.

4. Referências

- [1] Luís César Fontana, David Pascoal Sudaia, Abel André Cândido Recco, André Olah Neto, Paulo César Borges, Wilson Luiz Guesser, Cast iron plasma nitriding in N₂/H₂/Ar working gas: the role of auxiliary gases (H₂/Ar) in the growing kinetics of compound layers, <http://dx.doi.org/10.4322/2176-1523.20222645>, **Tecnol. Metal. Mater. Min.**, vol.19, e2645, 2022
- [2] WANG, Chao; HONG, Jing; CUI, Mingming; HUANG, Hu; ZHANG, Lin; YAN, Jiwang. The effects of simultaneous laser nitriding and texturing on surface hardness and tribological properties of Ti6Al4V. **Surface And Coatings Technology**, v. 437, maio 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2022.128358>.