



XXVI ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES
VIII MOSTRA ACADÊMICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

16 A 18 DE OUTUBRO DE 2018

Cidade Universitária - Caxias do Sul



PLASMA DE HIDROGÊNIO COMO PRÉ-TRATAMENTO PARA ADESÃO EFETIVA DE FILMES FINOS DE CARBONO AMORFO EM AÇO VISANDO À EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Leonardo Mathias Leidens (PIBIC-CNPq), Ângela Elisa Crespi, Carla Daniela Boeira, Fernando Graniero Echeverrigaray, Carlos Alejandro Figueroa (Orientador(a))

Filmes finos de carbono amorfo hidrogenado (a-C:H) apresentam propriedades de interesse para aplicações industriais, como baixo coeficiente de atrito, baixo índice de desgaste e inércia química, principalmente quando utilizados como lubrificante sólido em aplicações onde a eficiência energética se torna cada vez mais importante. Entretanto, estes revestimentos não apresentam boa adesão direta em ligas ferrosas. Quando um filme fino intermediário (intercamada) contendo silício é utilizado, previamente à deposição do filme de carbono, a adesão é assegurada, mas temperaturas de pelo menos 300°C são necessárias. Tal condição eleva a complexidade para aplicações industriais e inviabiliza a utilização em substratos onde altas temperaturas geram mudanças superficiais indesejadas. No entanto, uma nova abordagem é introduzida para a obtenção de resultados semelhantes, mas em temperaturas mais baixas: uma limpeza química seletiva da interface mais externa da intercamada (*etching*) com plasma de hidrogênio. O efeito, apesar de desenvolvido e reportado pelo grupo em abordagem fenomenológica, apresentava mecanismo e cinética em aberto. Portanto, utilizando amostras com intercamadas contendo silício depositadas pela técnica de deposição a vapor assistida por plasma (PECVD) sobre substratos de aço AISI 4140 sob temperatura constante, investigou-se o papel do *etching* de hidrogênio na modificação da interface (filme de carbono)/(intercamada contendo silício) variando o tempo deste pré-tratamento previamente à deposição do revestimento de carbono. Microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e espectroscopia de emissão óptica por descarga luminescente (GDOES) foram utilizadas para avaliar os filmes obtidos. Os resultados indicam que o hidrogênio modifica radicalmente a espessura da intercamada e aumenta a relação C/Si na estrutura, com o aumento do tempo de tratamento. Como consequência, a limpeza química com hidrogênio permite a formação de mais ligações C-C na interface mais externa, o que está fundamentalmente correlacionado com uma melhor adesão. Por fim, destaca-se que o hidrogênio age na superfície com um mecanismo sequencial de adsorção-dessorção dependente do tempo de exposição do filme ao plasma, além de reagir seletivamente com os elementos que fazem parte da intercamada de acordo com a estabilidade termodinâmica dos compostos voláteis formados na etapa de dessorção.

Palavras-chave: Carbono amorfo, Adesão, Hidrogênio

Apoio: UCS, CNPq, CAPES