



PELÍCULAS EN BASE CARBONO TIPO DLC: INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE PROCESO EN LA ESTRUCTURA Y PROPIEDADES

Francisco A. Delfin^{(1)*}, Sonia P. Brühl⁽¹⁾, Christian Forsich⁽²⁾ y Daniel Heim⁽²⁾

⁽¹⁾Grupo de Ingeniería de Superficies, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, Ing. Pereyra 676, Concepción del Uruguay, Argentina.

⁽²⁾Departamento de Materiales, Universidad de Ciencias Aplicadas de la Alta Austria, Campus Wels, Stelzhamerstrasse 23, Wels, Austria.

*Correo Electrónico (autor de contacto): fadelfin@gmail.com.ar

RESUMEN

Los recubrimientos hidrogenados en base carbono, como el DLC (“Diamond Like Carbon”), son atractivos por su excelente comportamiento tribológico, bajo coeficiente de fricción, alta dureza superficial y buena resistencia al desgaste, son químicamente inertes y pueden ser conductores si son dopados con ciertos metales. Se obtienen mediante técnicas de PACVD (Plasma Assisted Chemical Vapor Deposition), utilizando acetileno como precursor de carbono y dopaje de silicio para disminuir las tensiones intrínsecas de la película. [1,2]

En este trabajo, se utilizaron diferentes metales como sustrato para comparar resultados de adhesión y cantidad de defectos superficiales: acero inoxidable austenítico AISI 316L, acero de media aleación DIN 42CrMo4 (símil SAE 4140) y acero para trabajo en frío DIN K110 (símil AISI D2). Se depositaron los recubrimientos a diferentes temperaturas, variando el contenido de silicio y el espesor de recubrimiento. Las muestras fueron colocadas en el interior del reactor en diferentes posiciones (vertical, horizontal o boca abajo).

Se analizaron los films mediante microscopía óptica y electrónica, topografía con perfilómetro 3D, y se ensayaron en condiciones de desgaste por adhesión. Se midió coeficiente de fricción y volumen desgastado. Los espesores de la capa depositada resultaron de aproximadamente 4 μm (finos), 20 μm (medios) y 40 μm (gruesos). La dureza media de los recubrimientos fue de aproximadamente 12 GPa. El coeficiente de fricción resultó, en todos los casos, menor a 0,1. Se observó mayor cantidad de defectos superficiales en las muestras colocadas de forma horizontal y menor cantidad en la posición boca abajo. La cantidad de defectos aumentó con el espesor del recubrimiento y disminuyó con la temperatura. Fue analizada la geometría de los defectos y su mecanismo de formación.

ABSTRACT

Hydrogenated carbon-based films, such as DLC (“Diamond Like Carbon”), have a interesting attractive due to their excellent tribological behavior, low friction coefficient, high superficial hardness and good wear resistance, they are chemically inert and can be doped with certain metals to become electrical conductors. They are obtained through PA-CVD techniques (Plasma Assisted Chemical Vapor Deposition), using acetylene as carbon precursor and silicon doping in order to reduce the high intrinsic stress in the film. [1,2]

In this work, different substrates have been used to compare adhesion results and quantity of superficial defects: austenitic stainless steel AISI 316L, medium alloy steel DIN 42CrMo4 (like AISI 4140), and cold work tool steel DIN K110 (like AISI D2). The films were deposited at different temperatures, changing the silicon content and the coating thickness. The samples were placed in the furnace in different positions (standing, lying or up-side down).

The films were analyzed with optical and electron microscopy, 3D topography profilometer, and they were tested in sliding wear conditions. Friction coefficient and wear volume were measured. The thickness of the coatings was about 4 μm for the thin ones, 20 μm for the middle ones and 40 μm for the thick ones. The mean hardness of the coatings resulted about 12 GPa. The average of the friction coefficient is under 0,1. More amounts of superficial defects have been seen in the lying samples and less amount in the up-side down ones. The quantity of defects grew with the thickness of the coating and decreased with the temperature. The geometry and the growth mechanism of the defects were analyzed.

REFERENCIAS

1. C. Forsich, C. Dipolt, D. Heim, T. Mueller, A. Gebeshuber, R. Holecek, C. Lugmair, “Potential of thick a-C:H:Si films as substitute for chromium plating”; *Surface and Coatings Technology*, Vol. 241 (2014), p. 86-92.
2. E. L. Dalibon, D. Heim, C. Forsich, A. Rosenkranz, M. A. Guitar, S. P. Brühl, “Characterization of thick and soft DLC coatings deposited on plasma nitrided austenitic stainless steel”; *Diamond and Related Materials*, Vol. 59 (2015), p. 73-79.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T07*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*