



CONGRESO INTERNACIONAL DE METALURGIA Y MATERIALES

16° SAM - CONAMET

22 al 25 de Noviembre 2016

Córdoba - Argentina

SIMPOSIO - MATERIALES Y TECNOLOGÍAS PARA LA INDUSTRIA METALMECÁNICA Y AEROSPAZIAL

PROTECCIÓN DE ACERO PARA INSTRUMENTOS QUIRÚRGICOS CON RECUBRIMIENTOS DUROS EN BASE CARBONO TIPO DLC

Eugenia L. Dalibón^{(1)*}, J. Nahuel Pecina⁽¹⁾, Sonia P. Brühl⁽¹⁾, Amado Cabo⁽²⁾ y Vladimir J. Trava-Airoldi⁽³⁾

⁽¹⁾Grupo de Ingeniería de Superficies, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, Ingeniero Pereira 676, E3264BTD, Entre Ríos, Argentina.

⁽²⁾Ionar S.A. Arias 3422, 1430 Buenos Aires, Argentina

⁽³⁾Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE),
Av. dos Astronautas 1758, 12.227-010 São José dos Campos, SP, Brazil.

*Correo Electrónico: eugedalibon@yahoo.com.ar

RESUMEN

Los aceros inoxidables martensíticos como el AISI 420 tienen múltiples aplicaciones, entre ellas instrumentos quirúrgicos, donde se requiere buena resistencia al desgaste y a la corrosión. Los tratamientos de modificación superficial, como la nitruración iónica, permiten mejorar las propiedades mecánicas de estos aceros pero afectan su resistencia a la corrosión. Por esta razón, un tratamiento posterior de deposición de un recubrimiento tipo DLC (Diamond Like Carbon) puede ser conveniente. En este trabajo se estudió el comportamiento al desgaste y a la corrosión de muestras dúplex (nitruradas y recubiertas por PACVD) y se compararon con muestras nitruradas, sólo recubiertas, nitruradas y sin ningún tratamiento más que templado y revenido. Se analizaron los recubrimientos con espectroscopia Raman y EDS. Se realizaron ensayos de pin on disk y se evaluó la adhesión mediante ensayos de Scratch Test e indentación Rockwell C. Se midió nanodureza con indentador Berkovich. Se llevaron a cabo los ensayos propuestos para instrumentos quirúrgicos en la Norma F 1089-02 (prueba de agua hirviendo y de hisopado con sulfato de cobre) y ensayos de corrosión en niebla salina.

Estos recubrimientos tienen bajo contenido de hidrógeno, aproximadamente un 20 %. El espesor de los recubrimientos fue de 2 μm y la dureza alcanzó 24 GPa. La capa nitrurada tuvo un espesor de 10 μm . Las muestras dúplex y recubiertas presentaron bajo coeficiente de fricción y el volumen desgastado fue indetectable. Además, tuvieron buen comportamiento a la corrosión en el ensayo de niebla salina y en los ensayos propuestos en la Norma F 1089-02. No obstante, la muestra sólo nitrurada presentó una región corroída en el ensayo de sulfato de cobre y en el de agua hirviendo. La muestra dúplex presentó mejor adhesión que la muestra sólo recubierta en los ensayos de Scratch Test y de indentación Rockwell C.

ABSTRACT

Martensitic stainless steels can be used in different applications such as surgical instruments where a good wear and corrosion resistance are required. The diffusion treatments such as nitriding improve the mechanical properties of these steels, however; they affect the corrosion resistance. For this reason, the DLC (Diamond Like Carbon) coatings deposition can be convenient.

The wear and corrosion behaviour was studied in duplex samples (nitrided and PACVD coated) and they were compared with nitrided, only coated and samples with no treatment, but quench and tempering. The coatings were analyzed by Raman spectroscopy and EDS. Pin on disk tests were performed to determine wear resistance and the adhesion was evaluated using Scratch Test and Rockwell C Indentation. The nanohardness was measured with a Berkovich indenter. The corrosion tests for surgical instruments (according to the ASTM Standard F 1089 -02) and Spray Salt Fog corrosion tests were also carried out. The DLC coatings had about 20% hydrogen content and thickness was 2 μm , while the hardness reached 24 GPa. The nitrided layer thickness beneath was 10 μm . The duplex and coated samples presented low friction coefficient and the wear volume loss was undetectable. The coatings had good corrosion behaviour in the corrosion tests. Nevertheless, the nitrided samples did not pass the copper sulfate test and they showed corrosion signs in the boil tests. The duplex samples had better adhesion than the coated samples in scratch test and indentation Rockwell C.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T07

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): O (oral)