

MÉTODO SUSTENTABLE PARA EL RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL MEDIANTE CROMADO POR ELECTRODEPOSICIÓN UTILIZANDO NANOPARTÍCULAS DE CROMO BIORREDUCIDAS

SUSTAINABLE SURFACE COATING METHOD BY ELECTRODEPOSITION USING BIOREDUCED CHROMIUM NANOPARTICLES

Milan Aguila-Rodríguez*

Instituto Tecnológico de Apizaco

Ingeniero en mecatrónica por el Instituto Tecnológico de Apizaco, actualmente estudiante del programa de Maestría en Ingeniería Mecatrónica en la misma institución. Se encuentra desarrollando la tesis para la obtención del grado y una estancia profesional en la empresa MABE de la ciudad de Querétaro, ambos proyectos en la línea de materiales nanoestructurados.

Marcos Bedolla, Instituto Tecnológico de Apizaco. **Genoveva Rosano-Ortega**,

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, **Jorge Bedolla**, Instituto Tecnológico de Apizaco,

Vicente Flores, Instituto Tecnológico de Apizaco

Dirección del autor principal (*): Carretera Apizaco-Tzompantepec. Esq. con Av. Instituto Tecnológico s/n. Conurbado Apizaco-Tzompantepec. Tlaxcala – C.P. 90300 – México. Tel.:+52(241)4172010, ext. 124. e-mail:

aguila_rdez@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar un método alternativo para la elaboración de recubrimiento a superficies metálicas mediante la técnica de electrolisis y el uso de nanopartículas de cromo biorreducidas. Se considera esta propuesta, desde el punto de vista ambiental, como una técnica sustentable; mediante la cual se reducirá significativamente la generación de residuos peligrosos, subproductos del proceso de cromado convencional a superficies metálicas (Giovanardi y Orlando, 2011). La investigación toma como punto de partida la técnica de la electrolisis para la elaboración de los recubrimientos (Walsh y Ponce de Leon, 2014), adicionando como innovación al proceso el uso de un baño crómico a base de nanopartículas de cromo contenidas en solución acuosa. La solución que contiene las nanopartículas es producto de un proceso experimental sustentable de síntesis por biorreducción, en el cual se utiliza como agente reductor biomasa extraída de la planta conocida como lirio acuático (*Eichhornia crassipes*).

El método propuesto, presenta ventajas sustanciales respecto a la técnica de cromado convencional, al eliminar del proceso la operación denominada como "elaboración del baño electrolítico"; el cual es sustituido por la solución acuosa que contiene las nanopartículas. Durante la mezcla de los agentes químicos que componen el baño crómico, sales metálicas de cromo, ácido sulfúrico, agua y estabilizadores (Julve, 2001), se genera desprendimiento de gases propios de la reacción; los cuales tienen un efecto tóxico sobre los operarios además de los residuos líquidos del baño crómico que resultan cuando se ha extraído todo el cromo durante el proceso de electrodeposición (Protsenko, Danilov, Gordiienko, Kwon, Kim y Lee, 2011); situaciones que se minimizan con el uso de la solución estable de nanopartículas de cromo.

Se espera obtener, como producto final de este método sustentable de electrodeposición, recubrimientos superficiales de cromo con espesores del orden de nanómetros y con propiedades de dureza y resistencia al desgaste superiores a las obtenidas para recubrimientos convencionales de cromo.

ABSTRACT

*The main aim of this work is to develop an alternative method for coating metal surfaces through electrolysis technique and the use of chromium nanoparticles, this approach is considered, in terms of environmental impact, as a suitable technique, this new technique promises to reduce significantly the dangerous residues from the conventional chromium process to metal surfaces (Giovanardi y Orlando, 2011). Research takes as start point the electrolysis technique for the elaboration of coatings, (Walsh y Ponce de Leon, 2014), adding as innovation, chromium nanoparticles contained in aqueous solution to the bath chromium process. The solution that contains the nanoparticles is made from sustainable experimental synthesis process by bioreduction, where extracted biomass known as water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) is used as a reducing agent.*

The proposed method has substantial advantages over conventional chrome plating technique, it removes the operation known as “elaboration of electrolytic bath”, where the substitute is the aqueous solution containing the nanoparticles. During mixing of the chemicals that compose the chromic bath like metal chromium salts, sulfuric acid, water and stabilizers (Julve, 2001), a release of toxic gases is generated due the reactions in the solution, these have a toxic effect on operators, also the liquid residues resulting chromic bath during the electrodeposition process (Protsenko, Danilov, Gordiienko, Kwon, Kim y Lee, 2011), this situations are reduced with the use of chromium nanoparticle stable solution.

It is expected to obtain, as final product of this sustainable method of electroplating chromium, surface coatings with thicknesses in the nanometer range and properties such as hardness and wear resistance higher than those obtained for conventional chromium coatings.

Palabras clave: Electrodeposición. Nanopartículas, Solución acuosa

Key Words: *Electrodeposition, Nanoparticles, Aqueous solution.*