

Nº 4 – Julio 2004 – Publicación exclusiva para clientes de CIDETEC

Corrosión atmosférica

El medio agresivo en el que se originan más del 50% de las pérdidas totales atribuibles a fallos por la existencia de fenómenos de corrosión, es la atmósfera. ¿El motivo? Se calcula que más del 80% del material metálico está expuesto a la atmósfera, donde existe una capa de humedad que actúa como electrolito, generando, por lo tanto, una corrosión de carácter electroquímico.

La corrosión depende del tiempo durante el cual la capa de humedad permanece sobre la superficie metálica, y por ello, está ligada a la combinación de una serie de factores. Los más importantes son el poder contaminante intrínseco de la sustancia, así como una serie de factores climáticos entre los que cabe destacar la humedad y la temperatura. Los principales contaminantes son:

- El dióxido de azufre (SO₂)
- Los cloruros (Cl⁻)
- Los óxidos de nitrógeno (NO_x)
- Anhídrido carbónico (CO₂)

En función de la naturaleza de los contaminantes, se distinguen varios tipos de atmósferas:

- Atmósfera industrial
- Marina
- Urbana
- Rural
- Cuando hay una mezcla de influencias entre atmósferas como urbano-marina, industrial-marina, urbano-industrial-marina, etc.

Por otro lado, y de acuerdo con el clima, las atmósferas pueden ser: secas, húmedas, lluviosas, tropicales y polares, dentro de las cuales es posible hacer igualmente una serie de matizaciones; por ejemplo, atmósfera tropical lluviosa, etc.

Para clasificar plenamente una atmósfera, se tendrá que tener en cuenta el conjunto de factores climáticos y de contaminación. Es por ello que la conjunción de esta serie de factores da lugar a una gran variedad de condiciones ambientales, que poseen una mayor o menor agresividad. En este sentido, una de las peores combinaciones que pueden darse es la de una atmósfera industrial-marina con un clima de alta humedad.

Evaluación de la resistencia a la corrosión de recubrimientos de oro para la industria electrónica

La gran expansión experimentada por la industria electrónica, ha impulsado el continuo desarrollo y perfeccionamiento de los procesos de electrodeposición metálica, destinados a los numerosos tipos de pequeños componentes utilizados en dicho sector. Como aplicaciones más destacadas se pueden mencionar: aparatos de seguridad, diodos, transistores, circuitos impresos, conectores, etc.

En la fabricación de estos componentes, las empresas utilizan diversos substratos, especialmente acero, cobre y plástico. Sobre todos ellos, se aplican diferentes recubrimientos metálicos cuya finalidad es proporcionar, además de una buena conductividad eléctrica, una excelente soldabilidad. Es por ello que uno de los recubrimientos más empleados sea el oro. De hecho, los recubrimientos de oro, además de poseer una elevada conductividad eléctrica, poseen otro importante requisito como es la resistencia a la corrosión.

En este sentido, CIDETEC ha llevado a cabo una serie de estudios enfocados a la evaluación de la resistencia a la corrosión de componentes electrónicos, llevando oro como recubrimiento final. El estudio se ha realizado con recubrimientos de espesores entre 1,5 y 3,25 µm, aplicados sobre una capa intermetálica de níquel de 0,6 µm, siendo el material base cobre. Estos componentes fueron sometidos a ensayos de corrosión acelerada en cámara de niebla salina neutra.

Los resultados obtenidos mostraron la relación directa del estado superficial de la capa intermetálica con la resistencia a una atmósfera agresiva de NaCl.



Figura 1. Imagen de un circuito impreso

Efecto del cloruro sódico en la corrosión del cobre.

Durante las últimas dos décadas, la producción mundial del sector electrónico ha crecido más rápido que cualquier otro sector industrial. Este crecimiento ha ido parejo a una reducción considerable en el tamaño de sus componentes, con dimensiones que van desde el rango de las micras hasta magnitudes de nanómetros.

Como resultado de este hecho, cantidades muy pequeñas de productos de corrosión (cantidades que sólo pueden ser detectadas por técnicas analíticas altamente sensibles) pueden originar efectos altamente perjudiciales, que van desde pérdida en el paso de corriente hasta la provocación de cortocircuitos en el sistema. Por ejemplo, se ha llegado a establecer que alrededor del 20% de los fallos electrónicos provocados en aviación podrían tener su origen en fenómenos de corrosión.

Es por ello que en los últimos años existe un gran número de grupos de investigación dedicados al estudio de la corrosión orientado al sector electrónico. En este sentido, hay autores que han centrado su investigación en el efecto corrosivo que tiene, sobre la superficie del cobre, la exposición a partículas de NaCl con un tamaño inferior a las 10 μm , y bajo diferentes condiciones de humedad relativa (presencia de O_2 y CO_2), así como la duración de dicha exposición.

Los resultados obtenidos muestran cómo, al incrementarse la humedad relativa, las partículas de NaCl se disuelven y los iones cloruro se extienden por toda la superficie del cobre. Estos iones dan lugar a la formación de óxidos y carbonatos de cobre, modificando por ello las propiedades eléctricas del cobre.



Figura 2. Corrosión del cobre

Fuente de información: *Revista Corrosion Science* 60 (2004), 479-491.

“Corrosion and Electrochemistry of Zinc”, de X.G. Zhang

Continuando con la labor de difusión de los diferentes aspectos relacionados con la evaluación y control de la corrosión, nos gustaría mencionar aquí el libro “Corrosion and Electrochemistry of Zinc”, escrito por X.G. Zhang y editado por la editorial Plenum Press (1996).

Este libro proporciona, de forma sencilla, la información práctica y teórica de los procesos electroquímicos y de evaluación de la corrosión, implicados en la producción y el uso del zinc y sus aleaciones. De esta forma, se ofrece una revisión sistemática y crítica de todas las áreas que abarca el mundo del zinc, como son:

- Fundamentos de su electroquímica
- Principios de su corrosión específica
- Técnicas de tratamiento superficial, etc.

Su consulta es ideal para científicos, tecnólogos e ingenieros que trabajan en la industria del acabado superficial, en el sector del automóvil, la producción del acero y muchas otras áreas de aplicación.

4ª Conferencia Internacional sobre Avances en la Protección frente a la Corrosión, mediante el empleo de Recubrimientos Orgánicos

Del 20 al 24 de Septiembre se celebrará, en el Christ's College de Cambridge (Reino Unido), una nueva edición de la Conferencia Internacional sobre Avances en la Protección frente a la Corrosión mediante el empleo de Recubrimientos Orgánicos. Esta conferencia está organizada por la Universidad de Manchester y presidida por el Dr. J. David Scantlebury, especialista en Ingeniería y Ciencia de la Corrosión.

En ella se presentarán un amplio número de ponencias, además de posters, referidos a diversas líneas de investigación, como son la preparación de superficies, la modificación interfacial, la mejora de la adherencia, las capas de conversión, así como la evaluación y el control de la corrosión mediante ensayos acelerados

Para más información, pueden visitar la página web: www.umist.ac.uk

El Departamento de Tratamientos Superficiales de CIDETEC está a su disposición para ampliar información o aclarar cualquier duda. Por favor, póngase en contacto con Belén de Benito en el teléfono 943 309022 o bien escriba a la dirección de correo: bdebenito@cidetec.es.