

Según estudios de la Unexpo

Los aceros inoxidable sí se corroen



El estudio demostró que los aceros inoxidable sí se corroen



La corrosión es uno de los principales responsables de la destrucción de los materiales metálicos

Para demostrarlo esta casa de estudios realizó un interesante trabajo sobre la "Evaluación de la influencia del tiempo de exposición a diferentes temperaturas sobre la resistencia a la corrosión intergranular del acero AISI-304 en un medio de ácido sulfúrico", a cargo de las ingenieras Jeanette Hernández y Zolanlli Rodríguez

La corrosión es uno de los principales responsables de la destrucción de los materiales metálicos, la cual llega a causar innumerables daños en la industria. El impacto económico producido por este fenómeno es muy cuantioso, afectando la capacidad de producción de muchas empresas. Por ello, se justifica el uso de aleaciones especiales que son resistentes a este tipo de problemas, pero que resultan muy costosas. Cabe destacar el caso de los aceros

inoxidables austeníticos, que por su característica de crear una capa pasiva, resistente a la corrosión, son uno de los materiales más utilizados, tanto en la construcción como en la industria petrolera, entre otros. La corrosión intergranular, puede presentarse en este material si se encuentra sensibilizado como resultado de un tratamiento térmico inadecuado en aceros inoxidable con más del 0.03% de carbono, o sin adición de titanio o de columbio. Así mismo, los procesos de soldadura en estos metales introducen en el metal la susceptibilidad a la precipitación de carburos y ligado a la exposición en un medio agresivo, como el ácido sulfúrico, puede producir el mismo efecto. Todas estas condiciones conllevan a que se produzca la corrosión intergranular, causando pérdidas de resistencia mecánica en la aleación. Para demostrarlo en el Departamento de Ingeniería Metalúrgica del Vicerrectorado Barquisimeto de la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre" (Unexpo) se realizó un interesante trabajo sobre la "Evaluación de la influencia del tiempo de exposición a diferentes temperaturas sobre la resistencia a la corrosión inter-

granular del acero AISI-304 en un medio de ácido sulfúrico", a cargo de las ingenieras Jeanette Hernández y Zolanlli Rodríguez.

La corrosión intergranular es el punto débil

La corrosión intergranular se considera como el principal punto débil en estos aceros inoxidable. Este fenómeno consiste en la formación de carburos de cromo, preferencialmente, en los bordes de grano que conduce a la formación de bandas empobrecidas en Cromo, alrededor de los carburos formados, facilitando, en consecuencia, el progreso de la corrosión. Mediante ensayos de sensibilización es posible determinar la susceptibilidad de un acero inoxidable austenítico a la corrosión intergranular. Dicho proceso consiste en efectuar un recocido a temperaturas entre 420-850° C y evaluar los tiempos de precipitación de los carburos de cromo. Este tiempo dependerá del contenido de estabilizantes como el titanio y el niobio que contenga el acero inoxidable. El ácido sulfúrico (H₂SO₄) es considerado uno de los ácidos más im-

portantes por ser un reactivo muy utilizado en numerosas industrias (química, fertilizantes, petróleo, textil, explosivos, pinturas, etc.) y un subproducto de diversos procesos industriales. El comportamiento de los aceros inoxidable en soluciones de H₂SO₄ presenta bastantes problemas. Se trata de un medio complejo, ya que en concentraciones por debajo del 85% a temperatura ambiente y del 65% a temperatura más elevada (66° C) se comporta como ácido reductor, mientras que por encima de estos niveles posee un carácter oxidante. Además, la presencia de pequeñas cantidades de sustancias oxidantes o reductoras, trazas de sales metálicas o sustancias orgánicas en el seno de la solución, pueden modificar este carácter y convertir los aceros en activos o pasivos. Por el contrario, la presencia de impurezas reductoras y despasivantes, como los iones Cl⁻, disminuyen drásticamente la resistencia a la corrosión. Por ello, cuando se habla de la resistencia de los aceros inoxidable en soluciones sulfúricas es preciso indicar la composición exacta del medio y las características de operación, ya que la corrosividad se modifica con la temperatura y la concentración

del ácido, la presencia de otros iones, contaminantes, efectos galvánicos, velocidad de flujo, sólidos en suspensión, entre otras. El montaje de la experimentación consistió en someter muestras de acero inoxidable a un ambiente de ácido sulfúrico más sulfato de cobre a diferentes temperaturas y tiempos, para luego medir la diferencia de peso ocurrida por la corrosión. Además, se hicieron estudios metalográficos a nivel microscópico para visualizar mejor el efecto. Los resultados obtenidos arrojan que a temperaturas cercanas a los 850° C se produce mayor pérdida de peso y, por ende, mayor corrosión. Estas temperaturas en la práctica pueden alcanzarse durante la ejecución de una soldadura o de un tratamiento térmico. El tiempo de exposición a estas condiciones también juega un papel determinante, ya que a mayor tiempo, mayor será el grado de corrosión. Se producen entonces grietas internas que perjudican la resistencia mecánica de la estructura del acero inoxidable.

Conclusiones

El acero inoxidable austenítico AISI 304 es susceptible a la corrosión

intergranular, al realizarle un tratamiento térmico de sensibilización y exponerlo a un medio de ácido sulfúrico 16% + sulfato de cobre. Se presenta mayor resistencia a la corrosión intergranular en las probetas calentadas por 20 minutos en la temperatura de sensibilización de 450° C. Así mismo, la menor resistencia a la corrosión intergranular se obtuvo en las probetas calentadas por 30 minutos en la temperatura de sensibilización de 850° C. En el análisis metalográfico se observaron grietas intergranulares, transgranulares, microgrietas, granos que se destacan (límites de grano grueso con respecto a otros), que son indicios de que el acero AISI 304 fue sensibilizado y atacado intergranularmente, al ser puesto en contacto con el medio ácido sulfúrico 16% + sulfato de cobre. Al aplicar operaciones de calentamiento sobre piezas o estructuras de acero inoxidable debe tenerse presente el tiempo de calentamiento, la temperatura a la cual trabajará y el ambiente al que estará siendo expuesto, para evitar sorpresas desagradables en cuanto al daño por corrosión.

Milagros Castro/Prensa Vicerrectorado Barquisimeto Unexpo

Ciencia y tecnología al día

Prensa UCLA

Redip

Ya se encuentra disponible el segundo número de la Revista Digital de Investigación y Postgrado (Redip) de la Unexpo, en la dirección <http://redip.ve.unexpo.edu.ve/index.php/redip>. Esta revista tiene como propósito llevar al mayor número de lectores los resultados de las investigaciones y de la producción científica que se realizan en el área de la ingeniería y de la educación en ingeniería por los docentes de la Unexpo y por otros investigadores especialistas en el tema. Esta publicación surge por la iniciativa de impulsar nuevos conocimientos y dar a conocer diferentes estudios en el área de Ingeniería, los cuales son los principales factores para dar vida a esta revista. Redip, que abre el camino a nuevas tecnologías, medios de lectura y aprendizaje. Además, es una de las primeras revistas digitales especializadas del país. Cuenta con un arbitraje de los artículos publicados, destacando que sus escritores y editores son integrantes de esta casa de estudio. El primer volumen, edición II está estructurado en un



Los integrantes de la Mesa Técnica de la Redip en plena reunión

editorial y seis artículos con temas específicos. Las ediciones de esta revista estarán disponibles a nivel mundial, ubicada en todos los buscadores web, llegando a un target específico de lectores de la rama de Ingeniería e Investigación.

Formación a todo nivel

Desde el año 1987, la Unexpo, pionera en la formación de Ingenieros para la Producción, incorpora en su oferta académica Programas de Postgrado en diversas áreas de la ingeniería. Estos programas tienen como objetivo la formación de personal del más alto nivel, atendiendo a los requerimientos para el desarrollo del país. El profesional egresado de estos programas es considerado, no sólo como un valioso recurso humano, con dominio profundo de su área del saber, sino como un ser individual, centro de atención, que a partir de su formación es generador de procesos de cambio, capaz de producir autodesa-

rollo y de participar en las actividades productivas de la vida nacional en el área científica y tecnológica. Desde el pasado 9 de mayo del año en curso hasta el próximo viernes 30 de junio se encuentra abierta la preinscripción para los interesados en ingresar a los programas de Especialización y Maestrías. Para mayor información comunicarse con la Unidad Académica de la Coordinación de Estudios de Postgrado, ubicada dentro de las instalaciones de la Unexpo en Barquisimeto, a los teléfonos (0251) 4414654 ó 4423549, al correo: dip-cep-bqto@unexpo.edu.ve o por la página Web: www.bqto.unexpo.edu.ve.

