

TRN: AA9400048

INIS - AR -- 066

**EFFECTO DE DIFERENTES IONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO ANÓDICO
DE LA ALEACIÓN 800 EN SOLUCIONES DE CLORUROS A ALTA
TEMPERATURA**

C. J. Lafont; M. G. Alvarez

Comisión Nacional de Energía Atómica

Departamento de Materiales

**Trabajo a ser presentado en las 2. Jornadas argentinas en ciencias de los
materiales**

La Plata, Buenos Aires

**República
Argentina**

25-28 Octubre 1993

EFFECTO DE DIFERENTES IONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO ANODICO DE LA ALEACION 800 EN SOLUCIONES DE CLORUROS A ALTA TEMPERATURA.

Claudio Lafont y M. Graciela Alvarez

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

Gcia. de Desarrollo - Dpto. Tec. de Materiales
Avda. del Libertador 8250, 1429 Buenos Aires, ARGENTINA

Numerosas investigaciones (1-3) han demostrado que la presencia accidental de iones cloruro y de condiciones oxidantes en el circuito secundario puede llevar a la aparición de picado en las aleaciones utilizadas en tubería de generadores de vapor de centrales nucleares de potencia refrigeradas por agua (PWR y PHWR). Sin embargo, no hay aún información suficiente respecto al comportamiento de estas aleaciones en presencia de otros posibles contaminantes ni sobre la probable influencia de los mismos sobre la iniciación y el crecimiento de las picaduras. En el presente trabajo se determinó el comportamiento a la corrosión del Incoloy 800 en soluciones de bicarbonato de sodio y fosfato de sodio, en el rango de temperatura de 100°C a 280°C. En otra serie de experiencias se examinó el efecto de la presencia de iones fosfato y bicarbonato sobre la susceptibilidad al picado y la morfología del ataque corrosivo de la aleación en soluciones de cloruros.

El material ensayado fue aleación 800 comercial de la siguiente composición: 19,55% Cr; 30,80% Ni; 0,064% C; 0,75% Mn; 0,37% Si; 0,29% Ti; 0,09% Cu; 0,002% S; 0,013% P; 0,27% Al; 0,07% Co; bal. Fe. Del material, en forma de chapa de 1 mm de espesor, se cortaron probetas rectangulares de 25x10 mm. Las probetas fueron desbastadas hasta papel malla 600, desengrasadas con acetona, decapadas durante 5 minutos a temperatura ambiente en una solución de 2,5% HF + 20% HNO₃ y enjuagadas con agua destilada. Se ensayaron las siguientes soluciones: NaHCO₃ 0,1M, a 100°C, 200°C y 280°C; NaH₂PO₄ 0,06M + Na₂HPO₄ 0,04M, a 100°C, 200°C y 280°C y soluciones mezcla de NaCl 0,1M con el agregado de concentraciones variables de ión bicarbonato (0,02M, 0,05M y 0,1M) y de ión fosfato (0,01M, 0,05M y 0,1M) a 100°C y 280°C. Antes de elevar la temperatura hasta el valor deseado las soluciones fueron deaireadas mediante el pasaje de nitrógeno de alta pureza durante un periodo de 2 horas.

Las experiencias fueron realizadas en una autoclave estática de 1 litro de capacidad, construida en acero inoxidable tipo AISI 347, provista de un "liner" de Hastelloy C. Se utilizó un contraelectrodo en forma de espiral de Ti platinado y un electrodo de referencia externo presurizado de Ag/AgCl/KCl 0,1M. Los valores de potencial están dados utilizando los valores de potencial experimentalmente medidos respecto al electrodo de referencia, sin efectuar correcciones por efecto de la temperatura.

Las curvas de polarización anódica potenciodinámicas de la aleación en las distintas condiciones ensayadas fueron obtenidas aumentando el potencial con una velocidad de barrido de 0,2mV/s a partir de un valor 100 mV inferior al potencial de corrosión y registrando continuamente la variación de la corriente. El valor del potencial de picado fue determinado por el

característico incremento de la densidad de corriente asociado a la iniciación de picado. Las probetas ensayadas fueron observadas mediante microscopía electrónica de barrido (equipo Philips JSM- V3).

RESULTADOS

Las curvas de polarización anódica del Incoloy 800 en soluciones deaireadas de NaHCO_3 0.1M (pH= 8.85 a 25°C) y Na_2HPO_4 0.04M + NaH_2PO_4 0.06M (pH=7 a 25°C), (Figuras 1 y 2), en el rango de temperaturas de 100°C a 280°C , muestran características similares. Para valores de potencial más altos que el potencial de corrosión, no se observa una zona activa definida. Todas las curvas muestran un rango de potencial en el que la densidad de corriente no varía significativamente con el potencial y el metal permanece pasivo. A potenciales más altos se produce un incremento de la densidad de corriente, probablemente asociado a la oxidación de CrIII a especies solubles de CrVI (zona de transpasividad). La densidad de corriente disminuye nuevamente al continuar aumentando el potencial y se mantiene aproximadamente constante (zona de pasividad secundaria) hasta alcanzar los valores de potencial correspondientes a la reacción de evolución de oxígeno, para los que se produce un marcado crecimiento de la densidad de corriente. El aumento de temperatura produce un desplazamiento de las curvas hacia valores más altos densidad de corriente, lo que implica una mayor velocidad de disolución del metal. En ninguna de las condiciones ensayadas se observó ataque localizado o una corrosión generalizada significativa sobre la superficie metálica al finalizar las experiencias.

Los resultados obtenidos en soluciones mezcla de cloruro-bicarbonato y cloruro- fosfato indicaron que ambos iones tienen un efecto inhibitor sobre el picado del Incoloy 800 en soluciones de cloruros, pues en su presencia se produce un corrimiento del potencial de picado hacia valores más altos. Las figuras 3 y 4 muestran como ejemplo las curvas de polarización anódica de la aleación en solución de NaCl 0.1M y NaCl 0.1M con el agregado de diferentes concentraciones de ión bicarbonato y de ión fosfato, a 100°C y 280°C respectivamente. A concentración de cloruro y temperatura constante, el potencial de picado es más alto cuando mayor es la concentración de inhibitor en la solución. En particular, en aquellas soluciones en las que la concentración de inhibitor en la mezcla es igual a la concentración de cloruro, el comportamiento de la aleación es similar al encontrado en ausencia de cloruro : sólo se produce un aumento significativo de la densidad de corriente para valores de potencial correspondientes a la reacción de evolución de oxígeno y no se observó ataque sobre la superficie metálica al finalizar la polarización anódica.

Respecto a la morfología del picado se encontró que la presencia de fosfato produce variaciones en la morfología del ataque observado para el Incoloy 800 en soluciones de cloruro mientras que las picaduras formadas en soluciones mezcla de cloruro- bicarbonato tienen características similares a las encontradas a las mismas temperaturas en ausencia de bicarbonato.

REFERENCIAS

1. R.S. Pathania y E.G. McVey, Mat. Performance, vol. 19, p. 34, 1980.
2. J. Hickling y N. Wieling, Corrosion (NACE), vol.37, p. 147, 1981.
3. W.F. Bogaerts y C. Bettendorf, EPRI NP-4705, Electric Power Research Institute, Palo Alto, California, Julio 1986.

Figura 1

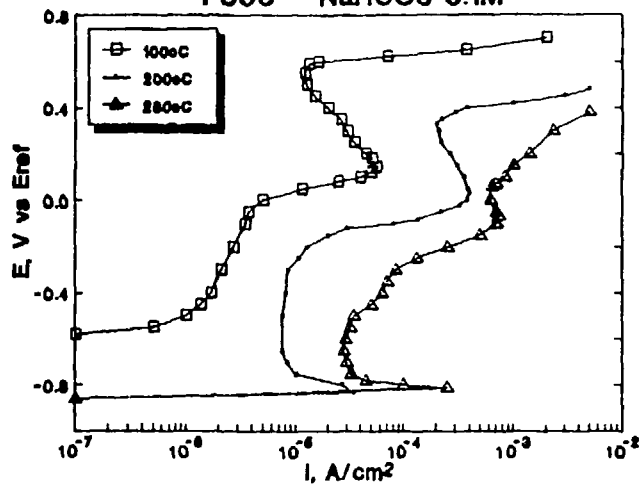
1 800 NaHCO₃ 0.1M

Figura 2

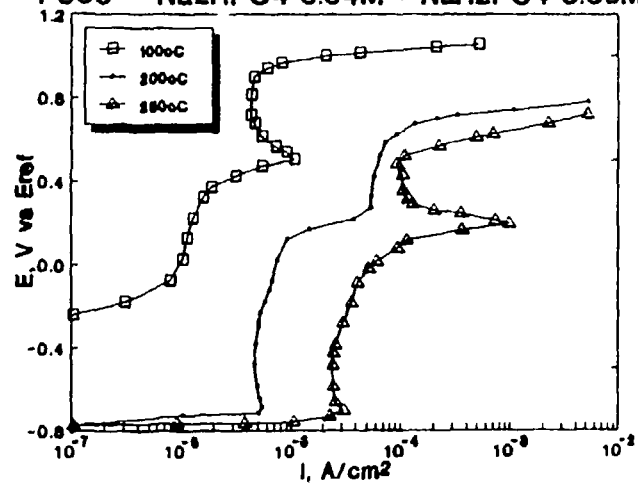
1 800 Na₂HPO₄ 0.04M + NaH₂PO₄ 0.06M

Figura 3

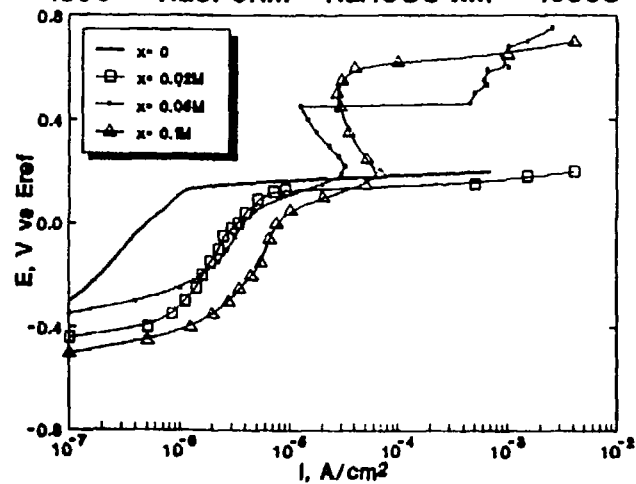
1800 NaCl 0.1M + NaHCO₃ xM 100oC

Figura 4

1800 Cloruro 0.1M + Fosfato xM 280oC

