



Estudio de la velocidad de soldadura sobre la resistencia al desgaste oxidativo de aleaciones martensíticas aleadas al Ti

A. Castro*⁽¹⁾, **J. Gramajo**^(1,3), **A. Gualco**^(1,2)

(1) I4 -Secretaría de Investigación - Facultad de Ingeniería UNLZ, Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET, Av. Godoy Cruz 2290, C.A.B.A., Argentina.

(3) CIC, Calle 526 entre 10 y 11, La Plata

* Correo Electrónico: catalogoalberto@gmail.com

Tópicos: T1 Metales y aleaciones **Categoría:** C2. Fin de Carrera de Grado.

La soldadura de recargue es un proceso ampliamente utilizado para la recuperación y fabricación de herramental. Los parámetros de soldadura repercuten sobre la velocidad de enfriamiento, la geometría del cordón, la dilución y el modo de solidificación. Todo esto pone de manifiesto la importancia de estudiar y comprender los fenómenos involucrados en el arco eléctrico. En el presente trabajo se estudió el efecto de la velocidad de avance de torcha sobre el metal de soldadura de recargue empleado en dichas aplicaciones. El material analizado fue un acero martensítico modificado (Cr, V, Ti), depositado mediante el proceso de soldadura semi-automático, con un alambre tubular bajo protección gaseosa.

Introducción

La soldadura de recargue es un método muy utilizado para funcionalizar superficies sometidas a desgaste severo, corrosión u oxidación. En los últimos tiempos se transformó en un campo de gran aplicación y desarrollo tecnológico tanto para la fabricación de nuevos componentes como para su reparación y la extensión de su vida útil dentro de las más variadas industrias [1,2].

Dentro de los mecanismos de desgaste se encuentran el oxidativo suave y severo, los cuales dependen de las tensiones de contacto que se producen debajo de la capa de óxido, más precisamente en el sustrato, que generan gran deformación plástica y fisuras paralelas a la dirección de deslizamiento, las que se propagan hasta producir el desprendimiento del material [3].

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el comportamiento tribológico de un recargue de acero martensítico para herramientas depositado mediante el proceso de soldadura semiautomática, mecanizado, bajo protección gaseosa, con alambre tubular.

Desarrollo experimental:

El material en estudio corresponde a una aleación martensítica con Ti. Se empleó un consumible tubular de diámetro 1,2 mm para la soldadura semiautomática de 4 recargues en posición plana, tipo "bend on plate", con protección gaseosa, con una longitud libre de 18 mm sobre un sustrato de baja aleación, en forma mecanizada mediante un banco robotizado tipo CNC. Los parámetros de soldadura se muestran en la tabla 1:

Muestras	Corriente [A]	Tension [V]	Velocidad [mm/s]	Calor Aportado [kJ/s]
6	250	24	6	1175
8	250	24	8	915
10	250	24	10	625
12	250	24	12	525

Tabla 1: Parámetros de Soldadura.

La extracción de la muestra para caracterización microestructural y desgaste se realizó mediante electroerosión por hilo. Se realizó sobre cada muestra microscopía óptica y electrónica de barrido. Se realizaron perfiles de dureza Vickers (HV1) sobre cada depósito y se promediaron los valores. Se midió la dilución de cada cupón soldado por medio de software de análisis de imágenes.

Se midió composición química mediante espectrometría de emisión por chispa. Los ensayos de desgaste se efectuaron bajo la norma ASTM – G99-17, con una configuración pin-on Disk. La velocidad de giro fue de 480 rpm, una carga aplicada de 10 N y 5000 mts recorridos.

Resultados y discusión

Los depósitos soldados mostraron buena terminación superficial y no se presentaron discontinuidades en el material como poros e impureza.

La composición química fue: C: 0,6% Mn: 0,8%; Si: 0,5%; Cr: 2%, V: 0,4%, Ti: 3,6 %

Se observó que la dilución aumentó con el aumento del aporte térmico en un rango de 37-42% para 6 y 12 mm/s.

En la figura 1 se muestran varias imágenes vectorizadas y escaladas en umbrales de grises. Se puede ver una disminución de tamaño y distancia de los carburos Ti. Esto estaría relacionado con el autorevenido del cordón, que es menor con la disminución del aporte térmico, y la pérdida de elementos de aleación debido a la dilución con el metal base.

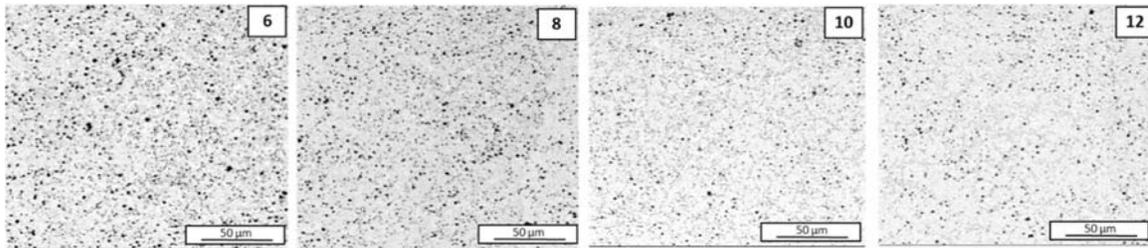


Figura 1: Imágenes electrónicas de cada condición y distribución de TiC.

La dureza de todas las condiciones no presentó grandes variaciones y los valores estuvieron entre 570-630 Hv1.

Las curvas de pérdida de peso mostraron un aumento del desgaste abrasivo con el aumento del aporte térmico como se observa en la figura 2

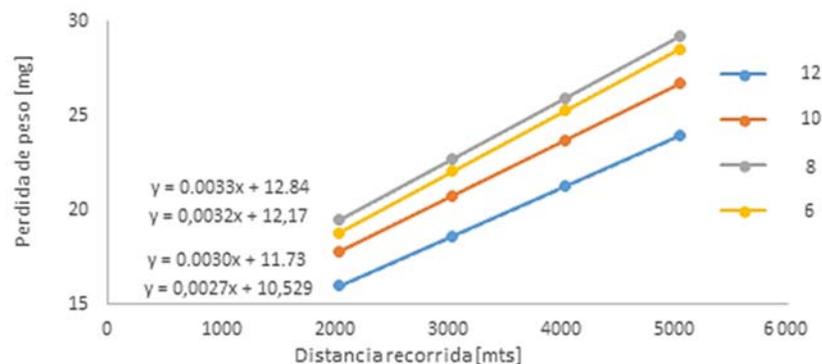


Figura 2: Curvas de pérdida de peso de las distintas condiciones.

Se observa un incremento de la tasa de desgaste de 0,027 mg/m para la muestra 12 mm/s a 0,033 mg/m para la probeta de 6 mm/s. Esto estaría relacionado por la disminución de carburos de Cr y la menor dilución con el metal base, ambos factores producen un incremento del Cr como solución sólida de la martensita que mejora la resistencia al desgaste oxidativos.

Agradecimientos:

Los autores agradecen a EUTECTIC-CONARCO Argentina por la provisión del consumible utilizado, a AIR LIQUIDE Argentina por la donación de los gases de soldadura, al LABORATORIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE INTI - MECÁNICA por la realización de la microscopía electrónica de barrido.

Referencias

- [1]. S. Merrick, D. Kotecki and J. Wu, "Materials and Applications - Part 2". 8 ed. Welding Handbook. 1998: American Welding Society. 422.
- [2] T.T.S. Eyre and D. Maynard, "Surface aspects of unlubricated metal-to-metal wear"; Wear, 18 (1971), p. 301-310.
- [3] O.E. Bortoni J.J. Patrone y P. S. Marino, "Recargue por soldadura de superficies sometidas a desgaste"; Siderurgia, 49 (1989), p. 114-139.