



DESARROLLO DE SOLDADURA LASER EN ALEACIONES DE TITANIO Y CIRCONIO

Espinoza T. Carlos^{*}, Smietuch Facundo, Mender Alberto

Departamento Coordinación de Proyectos Ciclotrón Pie de Hospital y Fuentes Selladas, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica, Ezeiza, Argentina.

**Correo Electrónico: espinoza@cae.cnea.gov.ar*

RESUMEN

Existen aleaciones especiales cuyas aplicaciones son de interés tecnológico debido a las propiedades y características que poseen. Las aleaciones de titanio tienen alta resistencia a la tracción incluso a altas temperaturas, resistencia a la corrosión, bio-compatibilidad, baja densidad y buena soldabilidad, son muy usados en aplicaciones médicas, militares y espaciales [1]. Ti6Al4V es la aleación más versátil, es metaestable contiene las fases alfa y beta, mediante tratamientos térmicos se puede lograr una mejora de las propiedades mecánicas. Las aleaciones de circonio poseen baja sección eficaz de captura de neutrones, resistencia a la corrosión y buenas propiedades mecánicas aún a altas temperaturas. Una de las principales aplicaciones nucleares es la fabricación de tubos de presión, vaina de los elementos combustibles y otros componentes estructurales de reactores nucleares, siendo la aleación Zry-4 la más usada [2]. Dentro de los distintos procesos de soldadura, la soldadura láser se caracteriza por la alta densidad de energía depositada en el material que permite realizar soldaduras sin aporte, genera una pequeña zona afectada térmicamente, poca deformación además la automatización de este proceso garantiza calidad y reproducibilidad. En el presente trabajo se estudia la optimización y caracterización de la soldadura en ambas aleaciones. Para ello se realizaron soldaduras en placas de Ti6Al4V y Zry-4, utilizando un láser pulsado (Nd:YAG) de alta potencia, variando los parámetros de soldadura como la energía del haz depositada, frecuencia y velocidad. Luego, mediante observación con microscopio electrónico de barrido (SEM) y microscopio óptico metalográfico, se evaluó la calidad superficial de cada cordón y en metalografías de cortes perpendiculares a la dirección de soldadura se analizó las diferentes zonas de soldadura, su respectiva microestructura, la penetración y geometría de cada cordón. Se obtienen soldaduras con buena calidad superficial y bajos defectos, demostrando que es factible la utilización de este proceso de soldadura en estas aleaciones. Los resultados indican que la penetración aumenta conforme la energía del láser aumenta.

ABSTRACT

There are special alloys whose applications are of technological interest due to the properties and characteristics possessed. Titanium alloys have high tensile strength even at high temperatures, corrosion resistance, biocompatibility, low density and good weldability, they are widely used in medical, military and space applications [1]. Ti6Al4V alloy is the most versatile, is metastable phases containing alpha and beta, by heat treatments can be achieved an improvement of the mechanical properties. Zirconium alloys have low capture cross section for neutrons, corrosion resistance and good mechanical properties at high temperatures. One of the main nuclear applications is the manufacture of pressure tubes, sheath fuel elements and other structural components of nuclear reactors, with the Zry-4 alloy most used [2]. Within the different welding processes, laser welding is characterized by high density of energy deposited in the material which allows welding without filler, it generates a small heat-affected zone, little deformation further automating this process ensures quality and reproducibility. In this paper the optimization and characterization of welding in both alloys is studied. For this welds were made on Ti6Al4V and Zry-4 plates, using a pulsed laser (Nd: YAG) high power, varying the welding parameters as the deposited energy beam,

frequency and velocity. Then, by observation with scanning electron microscope (SEM) and metallographic optical microscope, the surface quality of each cord was evaluated and metallographic cuts perpendicular to the welding direction different weld zones, their respective microstructure analyzed, penetration and geometry of each welds. Welds are obtained with good surface quality and low defects, showing that the use of this welding process is feasible in these alloys. The results indicate that the penetration increases as the laser energy increases.

REFERENCIAS

1. R. R. Boyer; Materials Science and Engineering A213 (1996) 103-114.
2. J. Santisteban, et al., XXXVI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear, Buenos Aires, Argentina, 2009.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *S06*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *P (poster)*