



ANÁLISIS BIDIMENSIONAL DEL FLUJO DE MATERIAL EN SOLDADURA POR FRICCIÓN-AGITACIÓN

D. Santiago ^(a), G. Lombera ^(a), A. Cassanelli ^(b),
S. Urquiza ^(b) y L. A. de Vedia ^(c)

^(a) Dto. de Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET, Mar del Plata, Argentina.

^(b) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.

^(c) ITPJAS, Universidad Nacional de San Martín-CNEA, CIC San Martín, Buenos Aires, Argentina.

e-mail: dsantiago@fi.mdp.edu.ar

RESUMEN

El proceso de soldadura por fricción-agitación o "Friction Stir Welding" (FSW) es un método de soldadura desarrollado por el (TWI) "The Welding Institute" de Inglaterra en 1991 [1]. Es un nuevo concepto en soldadura en fase sólida por fricción especialmente apto para la soldadura del aluminio y sus aleaciones y ofrece aspectos interesantes pudiendo en muchos casos reemplazar a los procesos usuales por arco.

El modelado numérico del proceso, permite predecir comportamientos, pudiendo acelerar los procesos de diseño, bajando los costos y optimizando las variables tecnológicas a utilizar [2, 3].

En este trabajo se resolvió un modelo bidimensional del proceso de soldadura por fricción utilizando un programa de elementos finitos de propósito general. Se implementó una formulación de flujo viscoso, donde las propiedades mecánicas del material se representaron con una ley constitutiva para aluminios a altas temperaturas. Para la determinación del campo de temperaturas se consideró la generación de calor interna por deformación plástica del material. Se resolvió el caso con un esquema iterativo no-linealmente acoplado. Se relacionó la distribución del flujo del material y el campo de presiones con los defectos de soldadura observados en la práctica. Se contrastaron los resultados numéricos con datos experimentales reportados en bibliografía.

ABSTRACT

The process of Friction Stir Welding (FSW) is a welding method developed by The Welding Institute (TWI) of England in 1991 [1]. It is a new welding concept in solid phase by friction particularly apt for the welding of components made of aluminum and its alloys being capable, in certain cases, of replacing the conventional arc welding process with advantages.

The numerical modeling of this process allows predict the behavior without the need of specified test, accelerating the design process, lowering costs and optimizing the technological variables to use [2, 3].

In this work a friction stir welding process bi-dimensional model was solved by general purpose finite element program. A viscous flow formulation was used, where the material mechanical properties was represented by a constitutive law for aluminum at height temperature. For the determination of temperature field, the internal heat generation by material plastic deformation was considered. The case was solved by a coupled no-linear iterative scheme. The material flow distribution and pressure field was related with welding defects watched in practice. The numerical results were contrasted with the experimental data reported in bibliography