

ESTUDIO DEL ESTADO RESIDUAL EN LA INTERFASE DE SÓLIDOS BIMETÁLICOS OBTENIDOS POR MANUFACTURA ADITIVA

RESIDUAL STATE ANALYSIS AT THE INTERPHASE OF BIMETALLIC SOLID PRODUCTS PRODUCED BY ADDITIVE MANUFACTURING

Walter B. Castelló, Manuel Romera y Fernando G. Flores

*Departamento de Estructuras, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina,
walter.castello@unc.edu.ar, <http://fcefyn.unc.edu.ar/estructuras>*

Palabras clave: Estado residual, Simulación numérica, Fabricación aditiva en metales.

Resumen. La aplicación de procesos de fabricación aditiva en la obtención componentes metálicos para la industria aeroespacial se encuentra en su apogeo. Esto se debe principalmente a dos aspectos muy beneficiosos, se pueden reproducir geometrías complejas y minimizar los procesos posteriores (ej.: mecanizado). En particular la fabricación aditiva de toberas de cohetes con combustible líquido es un objetivo primordial en esta industria, esto se sustenta en la posibilidad de aplicar distintos materiales en el espesor de la tobera. En este tipo de aplicaciones suele emplearse una aleación con alta conductividad térmica en la parte interna de la tobera y otra aleación con alta resistencia mecánica en la parte externa. Inclusive la tobera suele tener canales donde circula el combustible ayudando a la refrigeración de esta. La fabricación aditiva involucra aspectos físicos complejos entre los cuales se observan distorsiones y tensiones residuales. Este estado residual (tensiones y distorsiones) puede comprometer la vinculación en la interfase entre los distintos metales. En este trabajo se estudia como impactan algunos parámetros del proceso de manufactura aditiva (ej: energía, diámetro y velocidad del láser, cantidad de material aportado, etc) en el estado residual de la interfase entre dos aleaciones que son típicamente empleados para la obtención de este componente aeroespacial.

Keywords: Residual state, Numerical simulations, Additive manufacturing in metals.

Abstract. Additive manufacturing has reached its peak in the production of metal components for the aerospace industry. This is mainly due to two key benefits: complex geometries can be easily reproduced and additional processes (i.e. machining) can be minimised. In particular, the additive manufacturing of liquid fuel rocket nozzles represents a significant objective within the aerospace industry, with the ability to apply different materials to the nozzle thickness forming a key aspect of this process. This type of application often employs the use of a high thermal conductivity alloy on the inner part of the nozzle and another high mechanical strength alloy on the outer part of the nozzle. Additionally, the nozzle typically incorporates channels for fuel circulation, which assist in cooling the component. Additive manufacturing involves distortion and residual stress, among other complex physical aspects. This residual state (stresses and distortions) can affect the bonding at the interphase between the different metals. This study examines the impact of key parameters of the additive manufacturing process (including energy, laser beam diameter and speed, and material deposition amount) on the residual state of the interphase between two metals commonly used to produce aerospace components.