

Estudio de la influencia de calor mediante láser en el formado de aleaciones metálicas avanzadas

A study of heat input influence in laser beam forming applied to advanced metallic alloys

Hoffmann J.¹, Siqueira R.², Celentano D.¹, Carvalho S.², Lima M.²

¹Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalurgia, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile.

²Instituto de Estudos Avançados, Divisão de Fotônica, Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial.

Hoffmann J.¹, Siqueira R.², Celentano D.¹, Carvalho S.², Lima M.²

¹Department of Mechanical Engineering and Metallurgy, School of Engineering, Pontificia Universidad Católica de Chile.

²Institute of Advanced Studies, Photonic Division, Department of Aerospace Science and Technology.

RESUMEN

El uso de estructuras metálicas de materiales disímiles ha aumentado en las industrias automotriz y aeroespacial, con el fin de reducir peso y emisiones de CO₂. Aleaciones de alta resistencia de acero y aluminio 6000 han sido soldadas y formadas en frío, con el objetivo de reducir el peso de las estructuras y mejorar la rigidez estructural. El formado mediante rayos láser (LBF, del inglés laser beam forming) es un proceso para el doblado láminas 3D de metales dúctiles sin contacto mediante el uso de luz láser [1]. El objetivo de este trabajo es evaluar el desempeño de esta técnica aplicado a dos materiales usados en la industria del transporte: la aleación de aluminio aeronáutico AA6013 y el acero de alta resistencia, libre de intersticios (IF). El análisis involucra trabajo experimental y simulaciones numéricas, considerando diferentes escenarios de operación obtenidos al variar la potencial del láser, la velocidad de escaneo, la cantidad de pasadas y las condiciones de revestimiento. El objetivo final, con estos datos experimentales y numéricos, es establecer un mapa de correlación entre el ángulo de curvatura, el calor suministrado y la microestructura resultante.

ABSTRACT

Metallic structures of dissimilar materials have increased in automotive and aerospace industries, for the purpose of weight and CO₂ emissions reduction. High-strength steel and 6000 aluminum alloy series have been welded and cold formed in order to reduce the weight of structures and improve the body stiffness. Laser beam forming (LBF) is a contactless process for 3D sheet bending of ductile metals by using laser light [1]. The aim of this work is to assess its performance in the application of two relevant materials used in the transportation industry: the AA6013 aeronautical aluminum alloy and the IF high-strength steel. The analysis encompasses both experimental work and numerical simulations considering different operating scenarios obtained by varying the laser beam power, scanning velocity, number of linear passes and coating conditions. With these experimental and numerical data, the final goal is to establish a correlation map between bending angle, heat input and resulting microstructure.