



FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ESPUMAS METÁLICAS BASADAS EN ZINC CON POROS INTERCONECTADOS

Sandro Báez–Pimiento^{(1)*}, S.L. Catañón–Alonso⁽²⁾, M.E. Hernández–Rojas⁽³⁾

⁽¹⁾Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales – Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Departamento de Ingeniería Industrial – Grupo de Investigación en Innovación y Desarrollo Tecnológico – Kilómetro 7, vía al Aeropuerto, Manizales, Código Postal 170003 – Colombia.

⁽²⁾Hospital Infantil de México Federico Gómez – Calle Dr. Márquez N° 162, Colonia Doctores, Delegación Cuauhtémoc, México DF, C.P. 06720 – México.

⁽³⁾Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Lerma – División de Ciencias Básicas e Ingeniería – Departamento de Sistemas de Información y Comunicaciones, Lerma de Villada, C.P. 52006–México.

*Correo Electrónico: sbaezp@unal.edu.co

RESUMEN

Las espumas metálicas son de gran interés debido a sus propiedades físico-químicas [1–2]. Este trabajo reporta la fabricación de espumas Zamac–430B (UNS–Z35543, ASTM–B793) con poros interconectados, empleando un proceso de infiltración nuevo [3]. Este proceso emplea un dispositivo de atmósfera controlada, independiente del horno de calentamiento, para proteger al líquido metálico de la oxidación [4]; permite eliminar la etapa de sinterización de la preforma y realizar la fusión e infiltración del metal en un solo paso, disminuyendo el tiempo de operación y el consumo de energía durante el proceso. En este estudio se utilizan lingotes de composición Zn–4.2Al–2.8Cu–0.07Mg (% en peso). Como material generador de poros (SHP por sus siglas en inglés) se seleccionan gránulos de cloruro de sodio (NaCl) con diferente tamaño de partícula (entre ~ 2 y ~ 5mm) para cada espuma fabricada. El dispositivo con la aleación y el SHP se coloca dentro de un horno vertical de resistencias eléctricas para fundir la aleación a 500°C. Cuando la aleación funde, se filtra el SHP con la aleación líquida. Después, el dispositivo se enfría para obtener un compacto Zamac/NaCl. Los compactos obtenidos son maquinados y el NaCl de las muestras se disuelve por inmersión en un baño de agua para generar las espumas de Zamac. En todos los casos, las espumas obtenidas muestran una estructura altamente porosa con poros interconectados. La porosidad máxima y la densidad mínima resultan ~ 70% y ~ 2.3 g/cm³, respectivamente, para el mayor tamaño de partícula de sal. Este trabajo demuestra que es posible fabricar espumas de Zamac con alta porosidad y aproximadamente 100% de poros interconectados. Los resultados son interpretados en términos de la densidad relativa, el tamaño de partícula del NaCl y su contenido en la muestra.

ABSTRACT

Metallic foams have been of great interest due to their physical–chemical properties [1–2]. In this work, the fabrication of interconnected pore foams of Zamac–430B alloy (UNS–Z35543, ASTM–B793), applying a new infiltration process [3], is reported. A controlled atmosphere device, separated from the heating furnace, is designed to protect the liquid metal from oxidation [4]. The aforementioned process eliminates the pre–form sintering step, allowing metal melting and infiltration to take place in a single step, leading to reduced operation time and energy consumption during the process, as well. In this study, ingots of composition Zn–4.2Al–2.8Cu–0.07Mg (wt.%) are used. Sodium chloride (NaCl), granules with different particle sizes (among ~2 and ~5mm) are selected as Space Holder Particles (SHP) material for each fabricated foam. The device, containing the alloy and SHP, is placed into a vertical electrical furnace to melt the alloy at 500°C. Once the alloy is melted, the SHP is infiltrated with the liquid alloy. Then, the device is

cooled to obtain a Zamac/NaCl compact. The obtained compacts are machined and the NaCl in the samples leached by immersion in a water bath to generate the Zamac foams. In all cases, the foams exhibit a highly porous structure with interconnected pores. For the higher NaCl particle size, the resulting maximum porosity and minimum density values are about 70% and 2.3 g/cm³, respectively. This work demonstrates that it is possible to manufacture Zamac foams with high porosity and roughly 100% interconnected pores. The results are interpreted in terms of relative density, the NaCl particle size and its content in the sample.

REFERENCIAS

1. L.J. Gibson and M.F. Ashby, "Cellular Solids: Structure and Properties"; 1997, Cambridge University Press, Cambridge UK, p. 6–7.
2. G.J. Davies and S. Zhen, "Metallic foams: their production, properties and applications"; Journal of Materials Science, Vol. 18 (1983), p. 1899–1911.
3. Sandro Báez Pimiento, María Elena Hernández Rojas y Manuel Eduardo Palomar Pardavé, "Síntesis de esponjas metálicas por infiltración de rellenos removibles"; 2013, Solicitud de patente, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.
4. Sandro Báez Pimiento, María Elena Hernández Rojas y Manuel Eduardo Palomar Pardavé, "dispositivo de atmósfera controlada para la síntesis de esponjas metálicas"; 2013, Solicitud de patente, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T02

PRESENTACIÓN: O (oral)