



ESPUMAS DE COBRE OBTENIDAS MEDIANTE PROCESOS DE DISOLUCION SINTERIZACION

Sandro Báez-Pimiento^{(1)*}, E. R. Alvarado-Rojas⁽²⁾ y 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⁾Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Azcapotzalco – División de Ciencias Básicas e Ingeniería – Departamento de Ingeniería de Materiales, México D.F., C.P. 02200, 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 (autor de contacto): sbaezp@unal.edu.co

RESUMEN

Este trabajo reporta el procesamiento de espumas de cobre, usando el método de metalurgia de polvos conocido como (SDP) [1-3]. En la etapa de sinterización se empleó un dispositivo con atmósfera controlada, para evitar la oxidación de las partículas metálicas [4]. El dispositivo consta de dos cámaras, una cámara superior para el control de la atmósfera y una cámara inferior para la sinterización. La muestra se coloca dentro de la cámara inferior. Ambas cámaras están unidas por una junta tórica y una abrazadera. La cámara inferior se coloca dentro del horno para sinterizar la muestra y la cámara superior junto con el sistema de unión debe estar fuera del horno. El aire dentro del dispositivo es evacuado desde la cámara superior mediante una bomba de vacío y reemplazado por gas inerte. Así, se evita el empleo de un costoso horno de atmósfera controlada. El metal usado en el presente estudio fue cobre en polvo (pureza 99.7%), con densidad de $\sim 8.96 \text{ g/cm}^3$ y tamaño de partícula de $\sim 74 \mu\text{m}$. Como material particulado generador de poros (SHP) se seleccionó carbamida esférica con dos tamaños de partícula ($\sim 1 \text{ mm}$ y $\sim 2 \text{ mm}$). Las espumas obtenidas mostraron una estructura porosa con una distribución de poros y tamaño de poro regulares. Los valores de porosidad máxima y densidad relativa mínima, empleando carbamida de $\sim 1 \text{ mm}$, fueron de $\sim 32.8 \%$ y $\sim 67.2 \%$, respectivamente; mientras que empleando carbamida de $\sim 2 \text{ mm}$, fueron de $\sim 50.2 \%$ and $\sim 44.4 \%$, respectivamente. Este trabajo demuestra que es posible usar $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ en la fabricación de espumas de cobre empleando este nuevo dispositivo independiente del horno de calentamiento. De acuerdo a la baja densidad relativa de las espumas obtenidas, causada por su elevada porosidad, éstas podrían emplearse como materiales estructurales.

ABSTRACT

This work reports the processing of copper foams, using the powder metallurgy method known as (SDP) [1-3]. In the sintering step a device with controlled atmosphere was employed to avoid metal particles oxidation [4]. The device consists of two chambers, an upper chamber for the atmosphere control and a lower one for sintering. The specimen is placed inside the lower chamber. Both chambers are connected by an O-ring and a clamp. The lower chamber is placed into a furnace for sintering the specimen, while the upper chamber along with the connection system remains outside the furnace. The air within de device is evacuated from the upper chamber using a vacuum pump and replaced by inert gas. Using this device, the employment of an expensive controlled atmosphere furnace is avoided. The metal used in the present study was copper powders (99.7% in purity), $\sim 8.96 \text{ g/cm}^3$ in density, and particle size of $\sim 74 \mu\text{m}$. Spherical carbamide with two particle sizes ($\sim 1 \text{ mm}$ and $\sim 2 \text{ mm}$) were chosen as space holder particles (SHP). The foams showed a

porous structure with regular pore size and homogenous pore distribution. The maximum foam porosity and minimum relative density values, employing carbamide with a particle size of ~1 mm, resulted to be ~32.8 % and ~67.2 %, respectively. On the other hand, employing carbamide with a particle size of ~2 mm, resulted to be ~50.2 % and ~44.4 %, respectively. This work demonstrates that it is possible to use CH₄N₂O to manufacture copper foams employing this new device. According to the low relative density of the foams obtained, caused by its high porosity, these foams may be used as structural materials.

REFERENCIAS

1. Y.Y. Zhao and D. X. Sun, “A novel sintering–dissolution process for manufacturing Al foams”; 2000, Scripta Materialia, Vol. 144, p. 105–110.
2. J. Banhart, “Manufacture characterization and application of cellular metals and metal foams”; Progress in Materials Science, Vol. 46 (2001), p. 559–632.
3. G.J. Davies and S. Zhen, “Metallic foams: their production, properties and applications”; Journal of Materials Science, Vol. 18 (1983), p. 1899–1911.
4. Sandro Báez Pimiento, María Elena Hernández Rojas y Manuel Eduardo Palomar Pardavé, “Dispositivo para la sinterización de partículas metálicas compactadas”; 2013, Solicitud de patente (IMPI).

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T03*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*