

1.- Introducción

1.1.- DEFINICIÓN DE TERMOFLUENCIA

Cuando un material está sometido a una carga o tensión constante, puede sobrevenir una progresiva deformación plástica en un período de tiempo, que puede verse agravada por las altas temperaturas. Esta deformación con la temperatura, dependiente del tiempo, se denomina termofluencia. La termofluencia en los metales y aleaciones es muy importante en algunos tipos de diseños de ingeniería, particularmente en aquellos que operan a elevadas temperaturas. Por ejemplo, un ingeniero que seleccione una aleación para las aspas de una turbina de gas debe elegir una aleación con muy baja velocidad de fluencia puesto, que las aspas deben permanecer en servicio durante un largo período de tiempo, antes de ser reemplazadas cuando alcancen la deformación máxima permitida. Para muchos diseños en ingeniería que operan a elevadas temperaturas, la fluencia de los materiales es el factor limitante con respecto a cómo de alta puede ser la temperatura de trabajo.

1.2.- OBJETIVOS

Conocida la importancia del comportamiento de ciertos metales a alta temperatura, este proyecto abarca un estudio de la termofluencia centrado en la velocidad de deformación de polvos metálicos bajo compresión uniaxial. La diferencia entre un estudio convencional de termofluencia y éste es que el primero, generalmente, se lleva a cabo sobre unas probetas prefabricadas sometidas a tracción hasta rotura, mientras que en nuestro caso se estudiará cómo varía la velocidad de deformación en función del grado de porosidad, cuando un polvo alojado en el interior de una matriz cilíndrica está sometido a un esfuerzo de compresión.

Concretando el objetivo de este proyecto, el mismo se centra en poder justificar, mediante los ensayos realizados, tres ecuaciones propuestas sobre la velocidad de deformación de polvos metálicos bajo compresión uniaxial en caliente, en función de la porosidad. Por lo tanto, veremos si las curvas experimentales obtenidas se ajustan bien a las ecuaciones, indicando cuál o cuales de ellas representan un modelo matemático válido. Las ecuaciones a ajustar por mínimos cuadrados a los datos experimentales son:

$$\dot{\varepsilon} = A \cdot \Psi(T) \cdot \left(\frac{P_n}{\sigma_y} \cdot \left[\left(1 - \frac{\Theta}{\Theta_M} \right)^{-t} - 1 \right] \right)^n \quad (1)$$

$$\dot{\varepsilon} = A' \cdot \Psi(T) \cdot \left(\frac{\alpha P_n}{\sigma_y} \cdot \left[\left(1 - \frac{\Theta}{\Theta_M} \right)^{-t} - 1 \right] \right) \quad (2)$$

$$\dot{\varepsilon} = A'' \cdot \Psi(T) \cdot \left(\sinh \left(\frac{\beta P_n}{\sigma_y} \cdot \left[\left(1 - \frac{\Theta}{\Theta_M} \right)^{-t} - 1 \right] \right) \right)^n \quad (3)$$

donde $\Phi = \exp(Q/RT)$, siendo Q la energía de activación de la termofluencia, n el coeficiente de termofluencia y Θ_R la porosidad relativa de los polvos [1].

Finalmente, cabe comentar que todo el estudio de la termofluencia se realizará a nivel macroscópico, es decir, que no se analizarán los mecanismos que intervengan durante la termofluencia.

1.3.- ESQUEMA DEL PROYECTO

Este proyecto abarca los siguientes capítulos:

- **Capítulo1. Introducción:** planteamiento del proyecto y objetivos.
- **Capítulo2. Bases teóricas:** búsqueda bibliográfica de los fundamentos de la termofluencia.
- **Capítulo3. Materiales:** explicación de los materiales utilizados en las experiencias.
- **Capítulo 4. Procedimiento Experimental:** incluye descripción de equipos utilizados y modo de operar.
- **Capítulo5. Resultados discusiones.**
- **Capítulo6. Conclusiones:** incluye los resultados más destacables, posibles mejoras y propuestas para un futuro trabajo.
- **Anexo:** Gráficas y procesado de datos en CDRom.

1.4.- BIBLIOGRAFÍA

[1]. Velocidad de deformación de polvos metálicos bajo compresión uniaxial en caliente. Documento privado del Grupo de Metalurgia e Ingeniería de los Materiales de la universidad de Sevilla. J.M. Montes, F.G.Cuevas, J. Cintas y J.A. Rodríguez.