

Resumen “Comportamiento en la Amortiguación del aluminio esponjado”

La capacidad de amortiguación es una medida de la habilidad de los materiales para disipar energía de tensión durante una vibración mecánica bajo cargas cíclicas o propagación de ondas y está directamente relacionado con los defectos en la estructura.

El objetivo del paper principal, es determinar las principales características del aluminio esponjado, un material metálico de alta porosidad y establecer las relaciones en el comportamiento de amortiguación, tanto con algún átomo de soluto en la matriz, como el efecto de la porosidad. Para caracterizar la capacidad de amortiguación se usó la fricción interna que también representa la disipación de energía.

Se estudian muestras de dos materiales, Aluminio Puro Comercial y aleación AL-10%Mg. Además, para estudiar la influencia de los poros se emplearán dos muestras de cada material, un bloque macizo y una esponja.

Principales resultados:

Esponja de aluminio Puro Comercial: Se observa que la fricción interna solo comienza a ser dependiente de la temperatura, después de los 150°C y además no se observan fenómenos de peaks.

Esponja de aleación Al-10%Mg: La fricción empieza a ser dependiente de la temperatura a alrededor de 100°C. Además existe un peak de fricción cuya posición depende de la frecuencia.

Bloque de Aluminio puro Comercial: Se puede observar aquí que la fricción interna es la mitad de lo que es en el caso de la esponja de aluminio y tiene el mismo comportamiento que esta.

Bloque de aleación AlMg10: Existe un peak en la curva de amortiguación del bloque de aleación Al-10% Mg en el mismo rango de temperatura que la esponja de AlMg10.

Esto muestra que el peak no puede ser atribuido a los poros. Además, ya que no se encuentran fenómenos de peak para el bloque de aluminio y aluminio esponjado, podemos concluir que el átomo de Mg es responsable de la ocurrencia del peak.

Principales conclusiones: El AE tiene mayor capacidad de amortiguación que el aluminio sólido. Sin embargo en el AlMg10 se le atribuye su amortiguación a la redistribución de los átomos y no a los poros.

El aporte de los poros es aumentar la FI, particularmente a elevadas temperaturas. El efecto de amortiguación está relacionado con los defectos estructurales. Se produce un esfuerzo no homogéneo producto de los poros que obligan a la redistribución de los átomos, lo que conlleva a una disipación de energía. Se produce una alta densidad de dislocaciones en los bordes de los poros con superficies de alta energía. Luego, los poros se comportan como fuente disipadora de alta energía.

Métodos de fabricación de esponjas de aluminio:

Inyección de Gas (Hydro/Alcan): óxido de aluminio, o partículas de óxido de magnesio son usadas para realzar la viscosidad del fundido, el fundido es hecho esponja en un segundo paso inyectando gases (aire, nitrógeno, argón)

Esponja fundida con Agentes Sopladores (Alporas): Añadir un agente soplador al fundido en vez de inyectar el gas. El calor hace que el agente soplador se descomponga y libere el gas, que entonces propulsa el proceso del esponjado.

Solidificación Eutéctica Sólido-Gas (Gasar): Algunos metales líquidos forman un sistema eutéctico con el gas de hidrógeno. Si uno de estos metales es derretido en una atmósfera de hidrógeno bajo alta presión (hasta 50 atms), el resultado es un fundido homogéneo cargado de hidrógeno. Si la temperatura se baja, el fundido se someterá finalmente a una transición eutéctica a un sistema de dos fases heterogéneo (sólido + gas). Cuando el fundido es solidificado, los poros de gas precipitan y son atrapados en el metal.

Polvo Comprimido (Foaminal/Alulight): Comienza con la mezcla de polvos metálicos elementales o aleación con un agente soplador. El siguiente paso es el tratamiento de calor en temperaturas cerca del punto de fusión del material de la matriz. El agente soplador, que es homogéneamente distribuido dentro de la matriz metálica densa, se descompone y el gas liberado obliga al material fundido a ampliarse, formando su estructura muy porosa.