

# ALEACIÓN DE COBRE INFILTRADA EN ACERO T15 DE ALTA VELOCIDAD

Serguey Maximov, Alvaro Salinas

**Metalurgia de polvos (PM):** método para elaborar piezas metálicas a partir de la compactación de polvos, cuya principal ventaja es que se pueden fabricar piezas que se ajusten a un proceso específico y no se desperdicia material.

**Sinterización:** proceso en el cual átomos y/o moléculas difunden de una partícula a otra, produciéndose así una juntura entre las partículas originando con ello una de mayor tamaño. ocurre a temperaturas altas pero por debajo de la temperatura de fusión.

**Infiltración:** proceso en el cual un metal en estado líquido penetra a través de los poros de una matriz sólida de otro metal mediante fuerzas de capilaridad. Ocurre por sobre la  $T^{\circ}_f$  del primero y bajo la  $T^{\circ}_f$  del segundo, dado a que se trabaja a  $T^{\circ}$  altas ocurre sinterización en la matriz.

Lo antes mencionado es de importancia para describir el desarrollo del tema, en este caso se infiltró una aleación de cobre en una matriz de acero T15 de alta velocidad (HSS). El acero T15 es un acero para trabajar a altas velocidades en tornos y fresas para fabricación de herramientas, es un acero con un alto componente de tungsteno (W). y el ocupado en esta experiencia fue elaborado mediante PM con un cierto porcentaje de su volumen poroso para ser infiltrado.

Al infiltrar la matriz con cobre se mejoran propiedades como conducción térmica y eléctrica, y resistencia a la corrosión.

En la infiltración se estudió el efecto de las siguientes variables: atmósfera, porcentaje volumen inicial de aleación de cobre (i.e. que fracción de volumen con respecto de la matriz de T15 fue usada); la adición de un 1% de carbono (% en peso) en la matriz de T15; y la temperatura de infiltración. Fueron seleccionadas aquellas variables cuya combinación lograra un menor cambio dimensional en la matriz, baja porosidad y microestructura fina.

Primero, el efecto de la atmósfera, en este caso se trabajo con atmósferas a base de H y N, pues experimentos anteriores muestran que bajo estas atmósferas, el N se incorpora a la matriz obteniéndose microestructuras más finas. Se obtuvo que la mejor atmosfera era la 10% $H_2$  90% $N_2$ , pues así se disminuye la tension superficial del cobre líquido infiltrando más fácilmente. obteniendo la porosidad más baja

Luego se observó que al infiltrar con un disco de cobre correspondiente al 35% del volumen de la matriz inicial de T15, se logró una mejor combinación en cuanto a porosidad baja y mínimo cambio dimensional.

Tambien se observó que al agregar un 1% de adición de carbono, disminuía la temperatura de sólidos en la matriz, por lo que con las temperaturas trabajadas podía existir fase líquida en a matriz cerrandose los poros antes e ser infilltrados, lo que no es lo deseado, las temperaturas con las que se trabajó fueron 1373K y 1473K, si bien en ambos casos se obtuvo una microestructura similar, en la primera se observó un menor cambio dimensional y baja porosidad.

Luego de la infiltración de barras de T15 bajo las condiciones ideales, se procedió a la austenización, temple y triple revenido, variando la temperatura del revenido obteniéndose un máximo en la dureza a una temperatura de 798K.