

Resumen

Los carburos cementados son materiales atractivos para muchas aplicaciones industriales debido a una combinación de propiedades mecánicas y físicas, estabilidad química y a su excelente resistencia al desgaste. Los carburos cementados ultrafinos y nanocristalinos están recibiendo una atención especial debido a su aplicación en el desarrollo de materiales para la industria electrónica y automotriz. La resistencia al desgaste de estos materiales experimenta un notable incremento cuando se reduce el tamaño de grano. La reducción en el tamaño de grano puede obtenerse por la adición de pequeñas cantidades de inhibidores de crecimiento de grano (especialmente Cr_3C_2 y/o VC), la selección del proceso y las condiciones de sinterización.

En esta tesis se evalúa el comportamiento a fricción y desgaste por deslizamiento en seco de carburos cementados obtenidos de mezclas ultrafinas y nanocristalinas de WC-12%pesoCo con adición de VC y Cr_3C_2 como inhibidores de crecimiento de grano. Estas mezclas fueron consolidadas mediante sinterización convencional en vacío y sinterización por chispa de plasma. Los ensayos de desgaste por deslizamiento en seco se desarrollaron en un tribómetro con configuración bola sobre disco utilizando bolas de WC-6Co y AISI 5210 como contramateriales. Para los ensayos se utilizó como carga de contacto 40N y 60N, distancia de deslizamiento de 2000m y 10000m, velocidad de deslizamiento de 0.1m/s, condiciones medioambientales controladas.

Los resultados obtenidos han mostrado que los carburos cementados nanoestructurados presentan una mayor resistencia al desgaste por deslizamiento en seco que los grados ultrafinos o submicrométricos. La adición de inhibidores de crecimiento de grano a la mezcla comercial se ha confirmado como una vía efectiva para incrementar la resistencia al desgaste, especialmente cuando las proporciones son hasta un 1% peso y se utiliza VC como afinador. La naturaleza elástica o plástica de las asperezas en contacto se ha manifestado en las diferencias encontradas en el coeficiente de fricción entre los materiales obtenidos de polvos ultrafinos y nanométricos. La sinterización por chispa de plasma, SPS, (y las condiciones de sinterización) resultó ser el método de sinterización con el que se obtienen las mejores propiedades tribológicas en condiciones de desgaste severo. Los parámetros de sinterización empleados para el método tradicional, Vacío, no resultaron adecuados cuando las proporciones de inhibidores exceden el 1%peso.

El estudio de las micrográficas de las huellas de desgaste por medio de MEB, EC MEB, EDX, reveló la coexistencia de varios mecanismos de desgaste que contribuyen al deterioro del material. Esto se ha relacionado con las propiedades microestructurales y mecánicas de los carburos cementados, con la naturaleza del contramaterial y con el método de procesado. Finalmente, se ha demostrado que ejerce más influencia en la resistencia al desgaste de los

carburos cementados finos un buen control microestructural que solo el incremento de la dureza o reducción en el tamaño de grano.