



Síntesis y caracterización de recubrimientos de c-Ti₃₃Al₆₇N dopados con Hf depositados mediante la técnica de arco catódico sobre acero M2

Juan Luis Hernández Mendoza¹, Oscar Gómez Guzmán¹, José Arturo Toscano Giles¹ y Guillermo César Mondragón Rodríguez²

1 Instituto Tecnológico de Querétaro, 2 Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial. jhernandezm@cidesi.edu.mx

Los recubrimientos duros de c-Ti_xAl_(1-x)N son ampliamente usados debido a que presentan una estabilidad a temperaturas de hasta 800 °C, alta resistencia al desgaste y a la oxidación. Debido a estas características son frecuentemente aplicados a varios tipos de herramientas de corte para procesos de maquinado de alta velocidad. La mejora de las propiedades mecánicas y de oxidación se deriva de la microestructura caracterizada por una solución sólida de Al en TiN. En el presente trabajo se obtuvieron dos tipos de recubrimientos; (a) c-Ti₃₃Al₆₇N (muestra de referencia) y (b) c-Ti₃₃Al₆₇HfN dopado con hafnio, los cuales fueron depositados mediante la técnica de arco catódico aplicando 500 sccm de N₂ de alta pureza, Temperatura = 430 °C, Presión = 8 x 10⁻² mbar, tiempo de depósito = 400 Ah, corriente del cátodo = 150 A y voltaje bias = -80 V. Se variaron las concentraciones de hafnio y se utilizaron sustratos de acero grado herramienta AISI M2 pulidos a espejo. La morfología de las muestras analizadas mediante microscopía electrónica de barrido muestra pequeños nódulos (droplets) que de acuerdo al análisis elemental presentan altos contenidos de aluminio, titanio y bajos contenidos de nitrógeno y hafnio. Por otro lado, los recubrimientos muestran un contenido de hafnio de 1.0 a 2.26 wt. %. Mediante la difracción de rayos X (DRX) se observaron los picos característicos del TiAlN cúbico tanto para el recubrimiento de referencia como para los recubrimientos dopados con Hf. Los ensayos de tribología del c-Ti₃₃Al₆₇HfN dopado con hafnio en un flujo de argón para 250 y 500 ciclos a una temperatura de 900 °C muestran la evolución y condiciones de desgaste bajo estas condiciones. Este tipo de recubrimientos son candidatos para mejorar la estabilidad térmica y prevenir la oxidación de los aceros grado herramental.