

Carburos Dúctiles a Temperatura Ambiente

El Ti_3SiC_2 es un material notable ya que combina muchos de los mejores atributos de los metales y de las cerámicas. Su parecido con los metales queda evidenciado por su excelente conductividad eléctrica y térmica, ductilidad, es relativamente blando, no susceptible a shocks térmicos y a que se comporta plásticamente a altas temperaturas. La semejanza con las cerámicas se ve en su resistencia a la oxidación, extrema refractabilidad y lo más importante, a que mantiene su tenacidad a temperaturas que dejan a muchas de las superaleaciones de hoy en día atrás en este aspecto. La combinación de tenacidad y ductilidad a altas temperaturas y la baja susceptibilidad a los shocks térmicos nunca habían sido observados en ningún otro material.

Como tal, este material es de una importancia tecnológica tremenda y por lo tanto es muy recomendable estudiarlo.

Muestras de Ti_3SiC_2 policristalino orientado de gran tamaño de grano son dúctiles en compresión a temperatura ambiente. Este carburo, y por extensión, otros 312 y 211 fases, se deforman por una combinación de delaminación y la formación de bandas de enroscamiento en los granos individuales, conjuntamente con la formación de bandas de corte. Esta única multiplicidad de modos de deformación, permite que el material sea plásticamente deformable en cualquier orientación arbitraria.

En los análisis de los defectos cristalinos en este material, se obtiene que las dislocaciones de los planos basales son móviles y se multiplican en una deformación a temperatura ambiente. Esto queda evidenciado en las micrografías pre y post deformación donde se observa el gran aumento de la densidad de dislocaciones en la imagen postdeformación. Esto de paso confirma y explica el hecho de que el Ti_3SiC_2 se deforma plásticamente a temperatura ambiente a través del deslizamiento de los planos basales. Adicionalmente, la ausencia de sistemas de deslizamiento diferentes de los basales, explica la fragilidad de las muestras policristalinas con granos orientados al azar.