

Características y aplicación de los rodamientos cerámicos híbridos.

Los materiales cerámicos siempre han sido el material más interesante para la investigación de rodamientos de la empresa de tecnología industrial Chris. El término "rodamiento cerámico" generalmente contempla un rodamiento que está completamente hecho de cerámica y que funciona rojo y caliente sin lubricación. Gran parte del trabajo inicial se centró en el estudio de rodamientos totalmente cerámicos en entornos de alta temperatura, como los rodamientos de motores de turbina de aire. Dichos cojinetes aún continúan, pero existe la necesidad de mejorar el sistema de lubricación. El trabajo reciente de desarrollo se ha centrado en las férulas de acero o los rodamientos híbridos que consisten en conductos y bolas de cerámica. Los rodamientos híbridos se han utilizado en aplicaciones en las que los husillos de las máquinas herramienta se necesitan con tanta urgencia y su uso se está generalizando.

[Hay muchos tipos](#) de materiales cerámicos con diferentes composiciones, microestructuras y propiedades. Los materiales de nitruro de silicio han demostrado tener las mejores propiedades físicas y mecánicas para su uso en rodamientos. La producción anual de bolas de nitruro de silicio en todo el mundo se estima en varios millones.

Las características más importantes de los rodamientos de cerámica híbridos en comparación con los rodamientos de acero del mismo tipo son:

1. La velocidad de carrera aumenta debido a que la baja densidad de las bolas de nitruro de silicio significa que la fuerza centrífuga se reduce.
2. Mayor rigidez porque el módulo elástico de nitruro de silicio es 50% más grande que el del acero para cojinetes.
3. El calor se reduce porque la bola de nitruro de silicio tiene las características de un pequeño coeficiente de fricción y un buen rendimiento deportivo.
4. La estabilidad térmica es mejor porque el nitruro de silicio tiene un coeficiente de expansión térmica que es un tercio del del acero.
5. La flexibilidad de diseño es mayor porque las propiedades de los materiales de nitruro de silicio permiten a los diseñadores de rodamientos cambiar diferentes parámetros sin tener que considerar los efectos.

Aplicaciones de rodamientos cerámicos:

Cuando se aplican a rodamientos de rodillos cilíndricos, estas características aumentan la productividad y la precisión del procesamiento y mejoran la calidad del producto. Los dispositivos de lubricación que se utilizan tradicionalmente para los cojinetes de husillo de alta velocidad generalmente usan un sistema de lubricación por aire o por neblina de aceite porque la lubricación con grasa reduce el rendimiento de los cojinetes de acero. Por otro lado, los

rodamientos híbridos se pueden engrasar de manera segura. Para los constructores de máquinas-herramienta, la eliminación de los sistemas de lubricación de aceite y gas puede reducir significativamente los costos.

[También se están](#) desarrollando cojinetes cerámicos híbridos para motores de aviación. Los motores de turbina de aire funcionan a altas velocidades, y la fuerza centrífuga generada por las bolas en sus cojinetes a menudo se convierte en un factor importante que limita la velocidad máxima del motor. Los rodamientos híbridos con bolas de nitruro de silicio de baja densidad ofrecen la posibilidad de operar a velocidades más altas, combinadas con menos calor dentro de los rodamientos, lo que puede reducir significativamente el peso.

La forma más común de los cojinetes de cerámica híbridos es un rodamiento de bolas de contacto angular con una bola de nitruro de silicio que puede operar efectivamente a altas velocidades con cargas radiales y axiales. Sin embargo, la carga axial solo puede aplicarse desde una dirección. Por lo tanto, estos rodamientos suelen montarse en pares y precargarse para garantizar el ángulo de contacto correcto. Los rodamientos de bolas de contacto angular y los rodamientos rígidos de bolas tienen una abertura más grande en un extremo, por lo que generalmente se utiliza una jaula de resina fenólica reforzada. Algunos productos de cojinetes híbridos solo convierten la bola de acero en una bola de nitruro de silicio en términos de materiales, pero, por otro lado, la geometría del canal también se ha mejorado para optimizar el rendimiento del cojinete. Se pueden usar otros tipos de bolas de cerámica en aplicaciones especiales, como cojinetes de instrumentos y cojinetes de giro.