

Les réponses

1 - Construction et avantages des roulements hybrides à billes céramiques.

Ce type de roulements à billes est construit avec des bagues intérieures et extérieures en acier au chrome ou en acier inoxydable. Les billes habituellement en acier, sont remplacées par des éléments roulants en céramique. Ce type de montage permet une vitesse de rotation du roulement hybride bien plus importante que celle permise par le roulement conventionnel en acier. Les moteurs de compétitions, les boîtes de vitesses et les transmissions modernes tournant de plus en plus vite, exigent des composants fiables et à rendement élevé. En conséquence, les charges et environnements opérationnels deviennent plus exigeants. Dans le roulement hybride en céramique, les billes sont en nitrure de silicium (Si_3N_4). Ceci répond à de nombreuses exigences, et offre une longue liste de caractéristiques de loin supérieures à celles des roulements classiques en acier.

2 – Vitesse et accélération.

La vitesse de rotation des roulements hybrides est de 30 à 50% plus élevée, avec moins de lubrification qu'avec un roulement classique tout acier. Ceci est dû à une réduction de la force centrifuge en raison de la différence de poids (moins 40%) de la céramique. L'accélération est également plus forte.

3 – Rigidité accrue.

Les billes de nitrure de silicium ont une résistance à la déformation 50% supérieure aux billes en acier, ce qui donne 15 à 20% de rigidité en plus, tout en améliorant la précision. Contrairement à des croyances communément répandues mais mal documentées, les billes céramiques sur chemins de roulements de très haute qualité, ne sont pas plus fragiles que l'inox ou l'acier, mais plus solides et nettement plus durables.

4 – Précision plus élevée.

Les billes en céramique ont une meilleure finition que les billes en acier, la vibration du jeu interne du roulement est réduite, la vitesse de rotation est plus élevée. La qualité de rotation est exceptionnelle par rapport à un roulement tout acier.

5 – Moins de frottement, moins d'émission de chaleur.

Les roulements à billes hybrides en céramique sont vraiment antifrottement. La dissociation de matière des billes en contact avec les pistes des bagues permet d'annuler les microsoudures aux points de contacts des éléments roulants, diminuant le stress de la matière à haute vitesse et à haute température. Le frottement intérieur ainsi réduit, le roulement consommera moins de lubrifiant, donc moins de consommation d'énergie. Il y a moins de vibrations, donc le niveau sonore est réduit, ce qui prolonge la vie du roulement.

6 – Lubrification réduite.

Les roulements hybrides céramique ont un comportement cinématique amélioré, produisent moins de frottement, donc exigent moins de lubrifiant.

7 – Dilatation thermique.

Le bas coefficient de dilatation thermique permet aux roulements hybrides avec billes céramiques de subir de plus petit changement d'angle de contact, réduisant ainsi les variations de charge initiale, améliorant la durée de vie du roulement en maintenant ses capacités de pré charges.

8 – Conductivité.

La piqûre de corrosion électrique dans le chemin de billes est causée lorsque le courant traverse les billes et l'effet diélectrique créé par le film d'huile. Les billes céramiques étant isolantes, cet effet d'usure est annulé.

9 – Conclusion.

Moins de frottement, moins d'échauffement, moins d'inertie, moins de poids, moins de dilatation thermique, régime de rotation plus élevé, plus de précision. Moins de pertes de puissance dans la transmission. La conclusion semble évidente : Plus de puissance aux roues motrices et moins de pertes sur les autres éléments roulants. Un investissement gagnant !

Propriété	Acier	Céramique	Différence
Densité	7,6	3,2	- 58% plus léger
Dureté	700	1550	+ 121% plus dur
Elasticité	190	320	+ 68% plus rigide
Coefficient d'expansion thermique	12,3	2,9	- 76%
Température max °C		320	1000 + 680°C
Rugosité de la surface		0,02	0,005 + 75% plus lisse
Durée de vie	-	10x	10x