

Roulements

Des cages en acier revêtu de DLC

NKE Austria GmbH propose des cages de roulements optimisées avec revêtement DLC (Diamond like Carbon) pour des conditions de fonctionnement soumises à de fortes sollicitations. Comparées aux versions en laiton, elles se distinguent par une résistance et une longévité accrues. Deux exemples d'application permettent d'en comprendre les avantages.

► **Le premier cas d'application, décisif pour le lancement du développement du produit**, a concerné un roulement à rouleaux cylindriques spécial utilisé comme coussinet de bielle de grande taille sur un vilebrequin tournant à vitesse élevée. Dans sa version initiale, le roulement était équipé d'une cage en laiton massif à guidage par bague intérieure (MPB) qui avait fait ses preuves depuis de nombreuses années.

Durée de vie accrue

Afin d'augmenter la productivité de l'installation, le client avait prévu une augmentation de la vitesse de rotation de 2.000 tr/min maxi à 3.000 tr/min maxi. Dans de telles conditions, un essai de la cage standard MPB a fait

1. Cage à fenêtres en acier massif avec revêtement DLC.



ressortir une durée de vie de 300 heures, révélant une forte usure qui a conduit à la rupture de la cage. Cette rupture a été provoquée par de fortes sollicitations dues au niveau accru de la force centrifuge et aux contraintes qui en résultent.

Il faut préciser que les vitesses de rotation élevées ont eu un impact très négatif sur la répartition de la graisse qui lubrifiait le système, surtout dans la zone de guidage de la cage, générant ainsi une usure accrue.

La cage en acier massif à guidage par bague intérieure et revêtue de DLC (FPB et SQ202C) (figure 1) résultant du nouveau développement a fini par donner de bons résultats avec une durée de vie satisfaisante de plus de 3.000 heures suite à des essais menés sur plus de deux ans. Hormis un léger transfert de la couche DLC entre les surfaces de guidage, on n'a pu observer ni usure inadmissible, ni de signes de défaillance mécanique de la cage. A fin de comparaison, on a testé en parallèle des cages identiques en acier sans revêtement. Ce test a été interrompu au bout de 1.000 heures suite à l'apparition de traces nettes d'usure et de grippage sur les surfaces de guidage.

Ni usure, ni défaillances

La deuxième application mettant en œuvre des



2. Roulement rigide à billes avec cage en acier massif à guidage par bague extérieure revêtue de DLC.

cages revêtues de DLC suite aux enseignements tirés de la première application, concernait un tambour à vitesse de rotation élevée destiné à emmagasiner l'énergie cinétique dans un groupe électrogène de secours. Les roulements mis en œuvre initialement étaient des roulements rigides à billes avec cage en laiton en deux parties, guidée par bague extérieure (MA). Ici, également, du fait des conditions de service défavorables - faible charge radiale moyennant une charge axiale élevée due à l'application et à des vitesses de rotation élevées de la bague extérieure (> 2.500 tr/min) - on notait une usure importante des

surfaces fonctionnelles de la cage, ce qui aurait conduit à une rupture de celle-ci.

Après une analyse des conditions d'utilisation et des dommages, on a eu recours à une cage en acier massif en deux parties à guidage par bague extérieure avec revêtement DLC (FA et SQ202C). Le test pratique qui a succédé concernant deux roulements ainsi équipés n'a révélé aucune usure ni signes de défaillance mécanique des cages au bout de 900 heures. Cette conception a donc pu être adoptée pour la fabrication en série (figure 2). L'équipement ultérieur d'installations en production est programmé. ■