

MÉCANIQUE

NSK revoit à la hausse la durée de vie de ses roulements

NSK a introduit, en première mondiale, une nouvelle méthode de prédiction de la durée de vie des roulements en fonction de leur taille et de la quantité d'inclusions non métalliques présentes dans l'acier dans lequel ils sont fabriqués. Grâce à cette optimisation des capacités de charges dynamiques de base, les roulements à billes à contact oblique, à rouleaux cylindriques, à billes à gorge profonde et à rouleaux coniques de NSK devraient accroître leur durée de vie. Celle-ci pourrait même être multipliée par deux.

Durée de vie accrue

À l'avenir, les roulements à billes à contact oblique, à rouleaux cylindriques, à billes à gorge profonde et à rouleaux coniques de NSK verront tous leur durée de vie s'accroître.

© NSK



Les capacités de charges dynamiques de base et durée nominale sont régies par la norme ISO 281:2007, qui prévoit que lorsqu'un lot de roulements identiques est testé, neuf sur dix doivent passer le cap du million de tours sans problème. La norme ISO 281 autorise une augmentation de la durée de vie sous certaines conditions, mais par le passé, toute modification du roulement devait s'accompagner d'une nouvelle batterie de tests. NSK a cependant mis au point une méthode d'essai non destructive pour ce type de situation : les essais supplémentaires deviennent superflus et l'utilisateur final bénéficie d'une augmentation

fondamentale de la durée de vie de ses roulements. En règle générale, la plupart des gens se reportent au catalogue du fabricant pour calculer la durée de vie des roulements. Ils peuvent également saisir les efforts extérieurs et les informations relatives aux roulements dans un programme de calcul. Toutefois, le calcul de base s'effectue toujours conformément à la norme ISO 281. Ce type de calcul est devenu la norme dans le monde entier. Cependant, depuis le développement et l'introduction des méthodes de détermination de la durée de vie d'un roulement, en 1962, la pureté des matériaux et les capacités de fabrication ont beaucoup progressé.

La durée de vie réelle d'un roulement tend par conséquent à être nettement supérieure à celle suggérée par les tests réalisés conformément à la norme en vigueur.

La solution NSK a consisté à faire simple, en introduisant des modèles assistés par ordinateur parallèlement aux tests empiriques. L'idée de base : utiliser ces modèles comme jumeau numérique, dans le but de pouvoir se passer d'essais de durée de vie avec des roulements réels et physiques et de déterminer les modifications des capacités de charges dynamiques de base uniquement au moyen d'évaluations numériques.

L'impact des impuretés sur la durée de vie

D'après les recherches menées en interne par NSK, la composition et la qualité de l'acier des roulements, en particulier la proportion d'impuretés non métalliques dans l'acier, ont un impact considérable sur la longévité du roulement et constituent en fait un indicateur plus précis de sa durée de vie que les méthodes de calcul mentionnées précédemment. Les ingénieurs du fabricant japonais se sont rendus compte qu'une méthode d'évaluation basée sur la mécanique des fractures (domaine de la mécanique qui étudie la propagation des fissures dans les matériaux) pouvait fournir des informations plus significatives.

L'entreprise a collaboré avec l'université de Kyushu, au Japon, pour mettre au point une méthode d'évaluation quantitative visant à déterminer les facteurs qui influent sur le processus de propagation des fissures dans un matériau, et dans quelle mesure. En combinant la nouvelle méthode avec une technique d'inspection par ultrasons qui scanne les inclusions non métalliques dans un grand volume d'acier, la société a découvert qu'elle pouvait prédire la durée de vie de ses roulements avec une bien meilleure précision.

Conséquence directe : NSK a revu la capacité de charge dynamique de base de nombreux roulements sans modification de la conception ou des matériaux, tout en appliquant la marge de sécurité appropriée à toutes les valeurs augmentées.



Norme
Les capacités de charges dynamiques de base et durée nominale sont régies par la norme ISO 281 : 2007.
© NSK

Avec cette révision, la durée de vie estimée des roulements à rouleaux cylindriques, par exemple, est jusqu'à deux fois supérieure à ce qu'elle était auparavant. Mieux encore, à mesure de l'amélioration de leurs capacités de charges dynamiques de base, les roulements deviennent utilisables dans des conditions de charge plus élevées. En d'autres termes, les entreprises peuvent opter pour des roulements plus petits, capables de remplir la même fonction que leurs homologues de dimensions supérieures. Avantages évidents : la réduction de la taille et du poids des machines.

Durée de vie revue à la hausse

Les utilisateurs finaux peuvent compter sur le fait que les nouvelles valeurs de durée de vie des roulements sont déterminées en fonction d'une méthodologie soigneusement étudiée, étayée par une vaste base de données empiriques. Toutes les nouvelles valeurs, intrinsèquement plus élevées, se situeront dans la plage de sécurité. Les chercheurs et développeurs de NSK ont mis en œuvre une méthode d'évaluation quantitative pour déterminer les facteurs ou le nombre et la taille des impuretés influant sur le processus de propagation des fissures dans l'acier d'un roulement, et dans quelle proportion. Des ordinateurs d'une forte puissance de calcul ont été utilisés pour exécuter et analyser les simulations. ■

Propagation des fissures
NSK a collaboré avec l'université de Kyushu, au Japon, pour mettre au point une méthode d'évaluation quantitative visant à déterminer les facteurs qui influent sur le processus de propagation des fissures dans un matériau.
© NSK