

Lubrification des roulements

Pour éviter les problèmes et réduire les coûts

Pour un fonctionnement fiable des roulements, une lubrification correcte constitue un facteur important, souvent sous-estimé. **Le lubrifiant est destiné à séparer les surfaces métalliques des différents composants du roulement par un fin film de lubrification pour empêcher l'usure.** Dans le même temps, les frottements et les pertes de performances qui résultent de la friction sont diminués, générant une économie d'énergie.

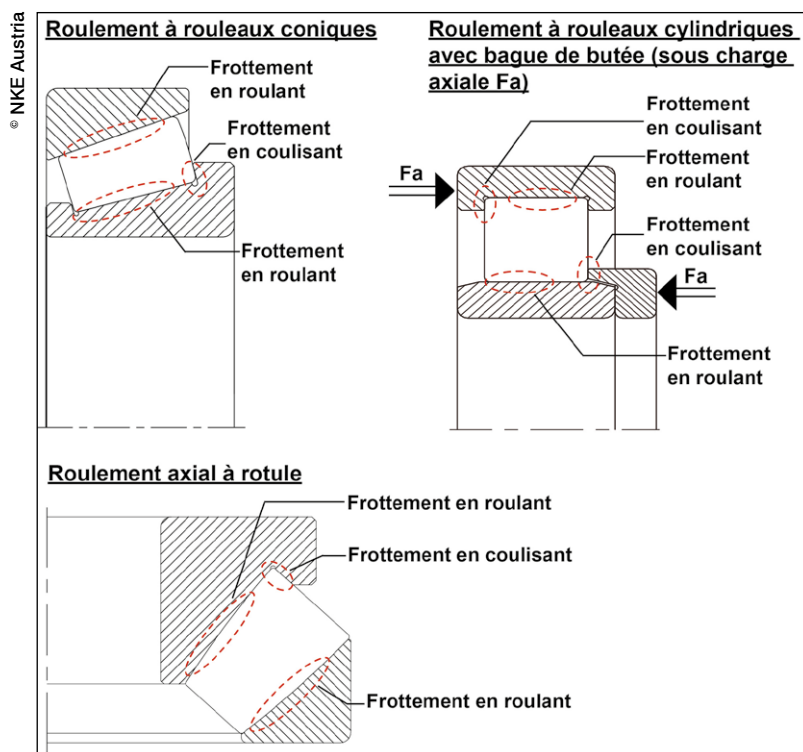


Fig. 1 : Frottements dans le roulement et au niveau du bord de guidage.

► « Important pour tout système à roulements, la lubrification doit être définie soigneusement. Environ 43 % des défaillances survenant sur les roulements sont imputables à un problème de lubrification. Les raisons en sont les erreurs commises dès le montage des roulements ou des omissions pendant le service, telles que le non-respect des intervalles de graissage. Il existe également des dommages dont l'origine remonte à la phase de conception du roulement ou de la lubrification. En effet, la lubrification

varie en fonction du type de roulement et des diverses sollicitations auxquelles celui-ci est exposé. Les autres critères intervenant dans le choix de la lubrification sont les contraintes du roulement, la température de service, la température ambiante, la vitesse de rotation, les éventuelles impuretés et, enfin, les coûts du lubrifiant et de l'ensemble du système de lubrification.

Viscosité

Prenons trois exemples d'application illustrant l'influence

de la lubrification sur le fonctionnement du roulement.

. Roulements à rouleaux cylindriques dans un engrenage à prise de force : dans le cadre d'une considération théorique des roulements d'un engrenage de prise de force, il a été constaté que la viscosité de l'huile de lubrification prévue était beaucoup trop faible pour qu'elle puisse former un film de lubrification suffisamment résistant. Une usure accrue et la diminution de la durée de vie serait la conséquence logique. NKE a donc préconisé l'utilisation d'une huile de lubrification plus visqueuse.

Par sécurité, un essai pratique a été effectué. Pour cela, deux réducteurs identiques ont été remplis chacun d'une huile de lubrification différente et

ont fonctionné pendant 500 heures. L'expertise qui a suivi a montré que les surfaces fonctionnelles des roulements qui ont été lubrifiées avec l'huile fine présentaient une coloration évidente et les premiers signes d'usure (Fig. 2). En revanche, les roulements qui ont fonctionné avec l'huile plus épaisse ne présentaient aucun signe d'usure (Fig. 3). De plus, on n'a constaté aucune augmentation de perte de puissance, comme le craignait le client. Au contraire, le réducteur lubrifié par l'huile plus épaisse présentait des pertes plus faibles et, par conséquent, une température de service inférieure. On peut en conclure que cela résulte d'une meilleure séparation des surfaces métalliques pendant le fonctionnement.



Fig. 2 : Bague intérieure d'un roulement à rouleaux cylindriques suite à un fonctionnement avec une huile trop fine.



Fig. 3 : Bague intérieure d'un roulement à rouleaux cylindriques suite à un fonctionnement avec une huile suffisamment épaisse.

Température

. Autre exemple : des roulements axiaux à rotule dans une pompe à eau de refroidissement pour une centrale thermique. Pendant l'essai de fonctionnement d'une grosse pompe à eau de refroidissement, constituée par une pompe spirale en béton, c'est-à-dire une pompe centrifuge à arbre vertical et d'un carter en béton moulé (Fig. 4), la température de service admissible du roulement axial côté entraînement a été dépassée à plusieurs reprises, entraînant un arrêt automatique de la pompe. Un examen plus approfondi a montré que la cause provenait d'une huile de lubrification non adaptée à l'application. L'huile utilisée dans ce cas était une huile hydraulique pure qui, tant par sa composition que par ses additifs et sa viscosité, n'était pas adaptée aux exigences auxquelles devait satisfaire le roulement.

La température de service élevée constatée était la conséquence directe du contact métallique intensif, surtout entre les surfaces frontales des corps de roulements et du bord de guidage de la rondelle-arbre (voir roulement axial à rotule, Fig. 1). Ce qui a provoqué rapidement un endommagement irréversible des surfaces fonctionnelles. Un remplacement du roulement avec le travail et les coûts que cela implique a été nécessaire. Grâce à la mise en œuvre d'une huile adaptée aux exigences

des roulements axiaux à rotule, ayant la viscosité correspondante, on a pu parvenir à une séparation sûre des surfaces de contact et à une basse température de service. Cette installation fonctionne sans panne depuis 2009.

Durée d'utilisation

. Exemple de roulement rigide à billes dans une pompe à vis. Dans cette application, une pompe à vis permet l'alimentation en fioul lourd et léger de moteurs diesel de bateau. Afin de faciliter l'acheminement du fioul dans les chambres de combustion, celui-ci est d'abord fortement réchauffé, exposant les roulements de la vis de refoulement de la pompe à des températures élevées. Afin de réaliser le concept de roulement simple désiré garantissant la sûreté du fonctionnement, c'est-à-dire des roulements rigides à billes avec joints intégrés, une étude théorique a

été effectuée. La température de +150°C des roulements initialement estimée par le client n'a toutefois pas permis d'obtenir une solution satisfaisante. La durée d'utilisation calculée sur la base de cette température de service du lubrifiant et la durée de vie du roulement associée se situaient largement en dessous des valeurs requises.

Après concertation avec le client, une mesure de la température a été effectuée sur un banc d'essai afin de relever les valeurs d'exploitation réelles. Le résultat a montré que la température maximale des roulements

était de « seulement » +130°C. Grâce à la sélection d'un lubrifiant convenant pour cette plage de températures réalisée conjointement avec un fabricant renommé de lubrifiants et à la maximisation du volume de graisse contenue dans le roulement, la durée d'utilisation requise a été atteinte.

Comme le montrent les exemples ci-dessus, de tous petits ajustements au niveau de la lubrification permettent d'améliorer sensiblement la sûreté de fonctionnement et la durée de vie des roulements. Il en résulte ainsi une réduction des coûts

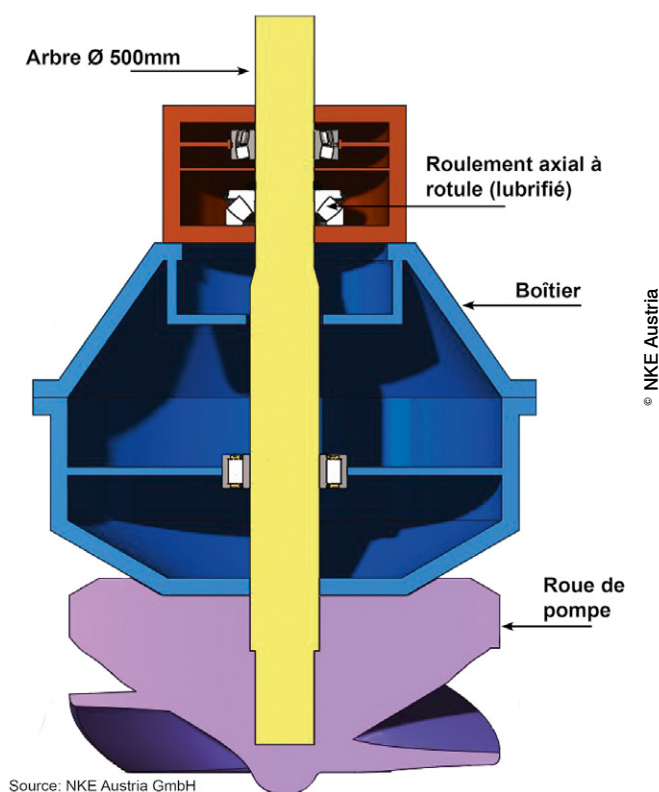


Fig. 4 : Grande pompe à arbre vertical.

NKE Austria GmbH, dont le siège est à Steyr en Autriche, a été fondée en 1996 par une équipe d'employés dirigeants de l'ancienne Steyr Wälzlager. NKE produit des roulements et paliers standard et spéciaux pour toutes les applications industrielles. Technique, développement des produits, fabrication et traitement final des composants, montage, assurance qualité, logistique, vente et marketing sont concentrés sur le site de Steyr, certifié ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 et OHSAS 18001. Une gamme complète de roulements standard est disponible en stock ou produite dans de brefs délais. NKE offre également des produits spéciaux réalisés selon les spécifications du client. NKE propose de nombreux services : assistance technique, conseil, documentation et formation. Les roulements NKE sont vendus dans 60 pays à travers un réseau de 12 représentations internationales NKE et de plus de 240 partenaires commerciaux.

en général ou la suppression d'éventuels coûts consécutifs à une défaillance. D'une manière générale, les problèmes potentiels seront d'autant plus faciles à éviter ou à résoudre à moindre coût que le problème de la lubrification aura été traité très tôt dans le processus de conception ». ■

Daniel Stöckl et Klaus Grissenberger, techniciens d'application chez NKE Austria GmbH à Steyr.