

Résumé

Etude du comportement thermomécanique de paliers à roulements pour une application hautes vitesses

Avec l'apparition de moteur électrique dans le secteur automobile, les réducteurs mécaniques fonctionnent à des vitesses de rotation de plus en plus élevées. Pour ce type de réducteur, les pertes de puissance au niveau des paliers à roulements peuvent être prédominantes pour des vitesses de rotation élevées. Ces pertes sont fortement dépendantes du comportement thermique du palier à roulement. D'où l'intérêt de développer des outils numériques permettant d'estimer les puissances générées au sein d'un palier à roulement. Cette estimation permettra en phase de pré-étude de développer un dispositif de refroidissement adapté afin d'éviter tout risque de dégradation du palier à roulement.

Cette thèse présente une nouvelle approche permettant d'étudier le comportement thermomécanique de palier à roulement. Cette approche intermédiaire requiert un minimum de paramètres d'entrée (géométrie externe du palier à roulement et condition de fonctionnement). Elle utilise la méthode dite « des réseaux thermiques » pour obtenir une interconnexion entre les pertes de puissance et le comportement thermique du palier à roulement. Enfin cette approche permet de calculer la puissance dissipée au sein d'un roulement et les températures des bagues et du lubrifiant principalement pour une application hautes vitesses. Cette approche est développée pour des roulements à billes à gorge profonde et contact oblique.

Des valeurs expérimentales sont nécessaires pour valider cette nouvelle approche. C'est pourquoi, un nouveau banc d'essai modulaire dédié à l'étude du comportement thermomécanique de palier à roulement a été développé. Sur ce nouveau moyen d'essai, une grande variété de paliers à roulements peut être testée pour différentes conditions de fonctionnement. Pour les premiers essais, un roulement à billes à gorge profonde lubrifié par injection est testé pour un fonctionnement hautes vitesses (produit ($n \times D_m$) supérieur au million).

Mots clés : Paliers à roulements ; Comportement thermomécanique ; banc d'essai ; hautes vitesses