

Performance degradation in scratched journal bearings Dégradation des performances des paliers rayés

Dobrica M.B.^a and Fillon M.^b

^a Dept of Engineering, Tecnicas (Bureau Veritas Group), 66 Rue de Villiers, 92400 Levallois-Perret, France.

^b Institut Pprime, CNRS - Université de Poitiers - ENSMA, UPR 3346, Dépt Génie Mécanique et Systèmes Complexes SP2MI, Boulevard Marie et Pierre Curie, BP 30179 F86962 Futuroscope Chasseneuil Cedex.

Keywords: Journal bearings, scratches, wear, surface topography, hydrodynamic lubrication.

Mots clés : Paliers hydrodynamiques, rayures, usure, topographie des surfaces, lubrification hydrodynamique.

Performance degradation in scratched journal bearings is evaluated by means of numerical simulations. A mass-conserving isothermal hydrodynamic numerical model is used, such that hydrodynamic and global thermal effects are taken into account. A very fine mesh is employed which allows a deterministic representation of several circumferential scratches of different sizes. The severity of the scratches is quantified using four parameters: the scratch depth, the extent of the scratched region, the density of the scratches and the position of the scratched region with respect to the bearing mid-plane. The influence of each of these parameters is studied independently. In order to evaluate bearing performance degradation, several operating parameters are computed, including minimum film thickness, oil temperature and maximum hydrodynamic pressure. Lastly, charts are presented showing the evolution of the different bearing operating parameters as a function of the scratch severity, and allowing identifying critical scratch configurations that can lead to bearing damage.

La dégradation des performances des paliers rayés est étudiée à l'aide des simulations numériques. A cette fin, un modèle hydrodynamique isotherme est employé, permettant la prise en compte des effets hydrodynamiques et thermiques globaux et assurant la conservation du débit massique. Le domaine est discrétisé à l'aide d'un maillage très fin, ce qui permet une représentation déterministe des rayures. La sévérité des défauts est quantifiée à l'aide de quatre paramètres : la profondeur des rayures, le pourcentage de la surface du palier affectée par les rayures, la densité des rayures ainsi que la position de la zone rayée par rapport au plan médian du palier. L'influence de chacun de ces paramètres est étudiée indépendamment. Afin d'évaluer la dégradation des performances du palier, plusieurs paramètres de fonctionnement sont calculés, incluant l'épaisseur minimale du film, la température moyenne de l'huile et la pression maximale. Des graphiques sont proposés, montrant l'évolution des paramètres de fonctionnement du palier en fonction de la sévérité des rayures, et permettant l'identification des configurations des défauts pouvant conduire à la destruction du palier.