

Influence of particle concentration and rheological properties of a lubricant on bearing behaviour

Influence de la concentration en particules et des propriétés rhéologiques d'un lubrifiant sur le comportement d'un palier

Bou-Said B^a, Boucherit H^b and Lahmar M^b

a Laboratory of Contact Mechanics and Structures (LaMCoS)INSA of Lyon, 69621 Villeurbanne Cedex, France.

b Mechanical Engineering Department, Faculty of Science and Engineering Guelma University, Algeria.

Keywords: Non-Newtonian fluid, particles, pollution.

Mots clés : Fluide non-newtonien, particules, pollution.

Vibration and wear debris analyses are the two main conditions monitoring techniques for machinery maintenance and fault diagnosis. Nevertheless it is interesting to prevent failings. The numerical simulation can provide interesting tools to deal with these aspects. A mixed liquid–solid lubrication theory is proposed here which concerns the effect of solid particle and liquid lubricant on bearing behaviour. We consider both simple models based on the Einstein's theory or similar and a micropolar fluid theory, which is characterized by the presence of suspended rigid microstructured particles. The presence of rigid particles in the lubricant increases the effective viscosity which enhances the load-carrying capacity as well as the minimum film thickness.

Les diagnostics par méthode vibratoire ou analyse de particules d'usure sont les deux conditions approches principales pour le contrôle et la maintenance des machines. Néanmoins il est important de prévenir les défaillances. La simulation numérique peut fournir des outils intéressants pour traiter ces aspects. Une théorie de la lubrification, liquide chargé de particules est proposée ici et concerne l'influence des particules solides sur les caractéristiques de fonctionnement des paliers hydrodynamiques. Nous considérons des modèles simples basés sur la théorie de l'Einstein ou similaires et des modèles plus sophistiqués (fluide micropolaire ou à couple de contraintes), qui se caractérisent par la présence de particules microstructurales rigides en suspension. Comme exemple de résultat la présence de particules rigides dans le lubrifiant augmente la viscosité efficace ce qui améliore la capacité de charge ainsi que l'épaisseur de film minimale.