

Model of Journal Bearing System with Out-Of-Roundness Defect Modélisation d'un palier avec défaut de circularité

Bompos DA, Farmakopoulos MG, Nikolakopoulos PG and Papadopoulos CA

*University of Patras, Department of Mechanical Engineering & Aeronautics, Machine Design Laboratory,
Patras-26504-Greece.*

Keywords: journal bearing, out-of roundness, multiphysics simulation.

Mots clés : palier lisse, défaut de circularité, simulation multi-physique.

The quality of surface of a journal bearing system affects significantly its performance and its dynamic characteristics.

Manufacturing errors can lead to a series of defects in the surface of the bearing, such as out-of-roundness, misalignment and others. Out-of-roundness can be caused by spindle error motion. Since the prediction of the actual characteristics of a journal bearing should include possible manufacturing errors, modeling a journal bearing with such kinds of surface irregularities could provide with a measure of tolerance towards those defects.

In this work the model of a bearing is studied with the ANSYS Multiphysics physical simulation software. The surface of the bearing is formed as a sum of sinusoidal waves with different amplitude and wavelength in order to study the relationship between the out-of-roundness defect and the journal bearing operating properties. The lubricant flow is simulated using the Navier-Stokes equations, giving the opportunity to investigate the effect of the surface irregularities on the lubricant flow characteristics. The wavelength and the amplitude of the roundness error will be related directly with the attitude locus which means influence on the journal bearing equilibrium position. Also roundness will be examined against the friction coefficient of the bearing as well as the load capacity of the bearing.

Les états de surface des paliers lisses ont une importance non négligeable sur leurs performances et leurs caractéristiques dynamiques. Les erreurs de fabrication peuvent conduire à une série de défauts des surfaces des paliers, comme par exemple des défauts de circularité, de mésalignement et autres. Comme les outils de prédictions du comportement des paliers lisses doivent inclure les possibles défauts de fabrication, la modélisation d'un palier avec ce type d'irrégularités de surface peut fournir des informations sur les tolérances admissibles de ces défauts. Dans cette étude, la modélisation du palier est réalisée en utilisant le logiciel de calcul ANSYS Multiphysics. La surface du palier est définie comme étant la somme de plusieurs sinusoïdes, avec différentes amplitudes et longueurs d'ondes. La relation entre le défaut de circularité et les conditions de fonctionnement du palier est étudiée. Les équations de Navier-Stokes sont utilisées pour modéliser l'écoulement du lubrifiant et aussi pour étudier l'effet des irrégularités des surfaces sur l'écoulement du fluide. Les longueurs d'ondes et les amplitudes des défauts de circularité sont directement liées à un comportement local, ce qui influe sur la position d'équilibre du palier. La circularité sera également étudiée par rapport au coefficient de frottement et à la capacité de charge du palier.