

Actual and modeled behavior of hydrodynamic bearings in thermal engines Modélisation et réalité des paliers hydrodynamiques de moteurs automobiles

Ligier J L

Powertrain Division, RENAULT SAS, 67 rue des bons raisins, 92508 Rueil-Malmaison cedex, France.

Keywords: hydrodynamic bearings, wear, seizure, modeling, mixed lubrication.

Mots-clés : paliers hydrodynamiques, usure, grippage, modélisations, lubrification mixte.

The first part of this analysis will highlight the running condition of hydrodynamic bearings used in thermal engine. To provide this overview, the various specific parameters and their values will be given in tables. To complete this panorama a synthesis of the major damages for each kind of engine bearing will be set up. Dispersive factors affecting the bearing behavior of hydrodynamic bearing as oil emulsion, dirt will be described.

The second part is dedicated to numerical simulation. An overview of the more usual program with their advantage and disadvantage will be used to give the state of the art in the automotive industry.

Finally, in the third part, we will match experience and simulation by using the two previous parts. A special care will be taken for damages, damages modeling, and weakness of damage prediction. From this survey, the key aspects will be detailed as contact problem in mixed lubrication, surface roughness evolution or effect on lubrication, local or global seizure.

To conclude, a special emphasis is done on mixed lubrication and associated problem. From our industrial point of view, this subject has become a key point to consider designing reliable bearing.

La première partie de cette analyse a pour objet de rappeler le contexte de fonctionnement des différents paliers hydrodynamiques utilisés dans un moteur thermique. Pour ce faire, les différents paramètres caractéristiques de paliers et leurs grandeurs spécifiques sont présentés. Un complément à ce panorama est apporté par la synthèse des principales avaries par type de paliers ainsi que les facteurs dispersifs, affectant le comportement de ceux-ci, que l'on rencontre dans les moteurs thermiques d'automobiles.

La seconde partie est consacrée à la simulation numérique. Un survol des modélisations les plus courantes, ainsi que les points forts et faibles de celles-ci, est établi pour dresser un état de l'art de la simulation dans le milieu industriel automobile.

Enfin, la troisième partie est consacrée à présenter un bilan entre simulation et expérience. Pour ce faire, on s'appuie sur les deux précédentes parties. L'attention sera portée sur les avaries, les modélisations employées et les faiblesses de ces dernières par rapport aux prévisions des dommages les plus courantes. Vis-à-vis de ce bilan, les aspects les plus critiques sont explicités, comme par exemple les problèmes de contact en lubrification mixte, les aspects d'états de surface et leur évolution, leur effet sur la lubrification, les aspects de grippage local ou global.

Pour conclure, les problèmes de lubrification mixte et les aspects associés sont mis en avant car ils constituent, du point de vue industriel, un des domaines les plus prometteurs pour améliorer la qualité de conception des paliers.