

ESTUDIO TERMOHIDRODINÁMICO DE FLUJO DE LUBRICANTE EN COJINETES

Federico López^a, Claudio E. Merelli^a, Gustavo G. Vignolo^a

^aUniversidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Ruta Prov. N° 1, Km. 4 – 9000 – Comodoro
Rivadavia - Chubut, Argentina, lmf@ing.unp.edu.ar

Palabras clave: Lubricación termohidrodinámica, Cojinete hidrodinámico.

Resumen. Los cojinetes hidrodinámicos son elementos mecánicos que permiten mantener dos superficies sólidas separadas mediante una película de fluido lubricante. La capacidad del flujo para generar presión se debe a su geometría, a la viscosidad del fluido y a la presencia de velocidad relativa entre las superficies. Generalmente, el estudio de la lubricación hidrodinámica se realiza empleando los balances de cantidad de movimiento integrados en el balance de masa, obteniéndose la Ecuación de Reynolds. En ella, la presión es constante en el espesor de la película fluida, por lo que el problema se reduce a dos dimensiones (para el proceso isotérmico).

En este trabajo se aborda la mecánica del flujo a través de la solución numérica de las ecuaciones de conservación para el lubricante. El esquema de cálculo, presentado en trabajos previos, se basa en la aplicación del método de valor inicial acoplado con una técnica de *shooting* para resolver las ecuaciones de diferencias sobre una grilla computacional. Esta metodología permite evaluar los perfiles de todas las variables en las tres direcciones, por lo que ayuda a la comprensión de fenómenos como la influencia de la disipación viscosa y una apreciación realista del cambio de pendiente del perfil de presión cuando se llega a la zona de cavitación de la película lubricante.

Los resultados obtenidos son contrastados con resultados experimentales propios y con métodos analíticos.

Keywords: Thermo-hydrodynamic lubrication. Journal bearing.

Abstract. Hydrodynamic bearings are mechanical elements that allow two solid surfaces to be kept separated by a film of lubricating fluid. The ability of the flow to generate pressure is due to its geometry, the viscosity of the fluid and the presence of relative velocity between the surfaces. Generally, the study of hydrodynamic lubrication is carried out using the momentum balances integrated in the mass balance, obtaining the Reynolds Equation. In it, the pressure is constant throughout the thickness of the fluid film, so the problem is reduced to two dimensions (for the isothermal process).

In this work, the flow mechanics is approached through the numerical solution of the conservation equations for the lubricant. The calculation scheme, presented in previous works, is based on the application of the initial value method coupled with a shooting technique to solve the difference equations on a computational grid. This methodology makes it possible to evaluate the profiles of all the variables in the three directions, thus helping to understand phenomena such as the influence of viscous dissipation and a realistic appreciation of the change in slope of the pressure profile when the zone of cavitation of the lubricating film.

The results obtained are contrasted with our own experimental results and with analytical methods.