

Sobre un problema inverso en Teoría de la Lubricación

J. IGNACIO TELLO¹

¹ *Dpto. de Matemática Aplicada, EU Informática. Universidad Politécnica de Madrid. 28031 Madrid.
E-mail: jtello@eui.upm.es.*

Palabras clave: Ecuación de Reynolds, fluidos incompresibles, teoría del grado

Resumen

Se estudia un problema inverso que surge en Lubricación, donde un fluido separa dos superficies rígidas muy próximas entre si. Existen dos incógnitas en el problema: la presión del lubricante y la distancia entre las superficies.

El sistema se modeliza mediante la ecuación de Reynolds acoplada a una condición integral que ha de satisfacer la presión. Se presentan resultados sobre el análisis del problema y sus diferentes aplicaciones.

1. Interacción fluido estructura en Teoría de la lubricación

La lubricación es utilizada en una gran cantidad de sistemas mecánicos para evitar los contactos entre dos o más sólidos en movimiento relativo. El lubricante llena el espacio que separa ambos sólidos sobre los que actúan fuerzas conocidas.

Consideramos el sistema eje-cojinete formado por dos cilindros, donde el cilindro de menor radio está situado en el interior del otro cilindro. El lubricante se sitúa en el espacio situado entre ambos, que se supone satisface las hipótesis de la lubricación fluidodinámica. Una fuerza exterior conocida F actúa sobre el eje interior que se mueve a velocidad constante ω . La distancia h entre ambos cilindros es desconocida.

El problema consiste en encontrar la presión del lubricante $p \in H_0^1(\Omega)$ y la posición del eje interior. El problema es modelizado mediante una inecuación variacional junto a dos condiciones integrales. p y h satisfacen

$$\int_{\Omega} h^3 \nabla p \cdot \nabla (\varphi - p) \geq \int_{\Omega} h \frac{\partial}{\partial \theta} (\varphi - p) \quad \forall \varphi \in H_0^1(\Omega)$$

$$\int_{\Omega} p \cos \theta d\theta dx = F_1$$
$$\int_{\Omega} p \sin \theta d\theta dx = F_2.$$

Referencias

1. G. Bayada, C. Vázquez. *A survey on mathematical aspects of lubrication problems.* Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada, 39 (2007) pp. 31-74
2. G. Buscaglia, I. Ciuperca, I. Hafidi, M. Jai. *Existence of equilibria in articulated bearings in presence of cavity.* J. Math. Anal. Appl. 335 (2007), pp. 841-859.
3. I. Ciuperca, M. Jay, J.I. Tello. *On the existence of solutions of equilibria in lubricated journal bearings.* SIAM J. Math. Anal. Vol 40, Issue 6, (2009) pp. 2316-2327.
4. J. Durany, G. García, C. Vázquez. *Numerical simulation of a lubricated Hertzian contact problem under imposed load.* Finite Elements in Analysis & Design 38 (2002), pp. 645–658.
5. J. Durany, J. Pereira, F. Varas. *Numerical solution of steady and transient problems in thermohydrodynamic lubrication using a combination of finite element, finite volume and boundary element methods.* Finite Elements in Analysis & Design. 44 (2008), pp. 686-695.