

UN MODELO DE SEGUNDO ORDEN EN TIEMPO Y ESPACIO PARA LA DINÁMICA DE COJINETES HIDRODINÁMICOS CON CAVITACIÓN

A SECOND-ORDER IN TIME AND SPACE METHOD TO SOLVE THE DYNAMICS OF JOURNAL BEARINGS WITH CAVITATION

Jorge A. Palavecino^{a,b}, Federico J. Cavalieri^{a,c} y Santiago Márquez Damián^{a,c}

^a*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC - CONICET/UNL), Predio Dr. Alberto Cassano, Colectora Ruta Nac. N° 168, Km. 0, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina*

^b*Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Ruta Prov. N°1, Km. 4, Comodoro Rivadavia, Argentina*

^c*Universidad Tecnológica Nacional, FRSF, Lavaise 610, Santa Fe, Argentina*

Palabras clave: Lubricación, Cavitación, Texturas, Cojinetes Hidrodinámicos.

Resumen. Los modelos de cavitación con los que actualmente se estudia la dinámica de cojinetes hidrodinámicos basan su formulación en la ecuación de Reynolds a una fase aplicando condiciones de borde y, en algunos casos, ignorando la conservación de masa. En este trabajo se propone un método de solución basado en la resolución de la ecuación de momento y de transporte de cada una de las fases a partir del análisis de la dinámica de la burbuja a través de la ecuación de Rayleigh-Plesset. A su vez, se aplican esquemas de alta resolución para el tratamiento espacial de la advección de la fracción de líquido y de una discretización temporal basada en el método de separación de Strang lo que permite un mayor orden de convergencia respecto de otros estudios anteriormente publicados y asegurando conservatividad. El método desarrollado se aplica en problemas de dinámica de cojinetes mostrando excelente acuerdo con los resultados de referencia.

Keywords: Lubrication, Cavitation, Textures, Journal Bearings.

Abstract. The cavitation models currently used to study the dynamics of hydrodynamic journal bearings are based on single phase Reynolds equation, employing boundary conditions, and, in some cases, disregarding mass conservation. This work proposes a solution method based on resolving the momentum and transport equations for each of the phases through an analysis of bubble dynamics using the Rayleigh-Plesset equation. Furthermore, high-resolution schemes are employed for spatial treatment of liquid fraction advection, along with a temporal discretization based on the Strang splitting method. This approach allows for a higher order of convergence compared to previously published studies while ensuring conservativeness. The developed method is applied to the dynamics of hydrodynamic bearings, demonstrating excellent agreement with reference results.