

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE TRANSITORIOS DE FUNCIONAMIENTO EN COJINETES HIDRODINÁMICOS

COMPUTATIONAL STUDY OF TRANSIENTS IN HYDRODYNAMIC JOURNAL BEARINGS

Lucas J. Donnet^a, Maximiliano O. Frutos^a, Jorge A. Palavecino^b, Federico J. Cavalieri^{a,b}
y Santiago Márquez Damián^{a,b}

^aUniversidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe, Lavaise 610, Santa Fe, Argentina
<http://www.frfsf.utm.edu.ar/>

^bCentro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC), CONICET/UNL, Predio CONICET
Santa Fe - Colectora Ruta Nac Nro 168, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina <http://www.cimec.org.ar>

Palabras clave: Cojinetes hidrodinámicos, interacción fluido-estructura, Método de Volúmenes Finitos

Resumen. En este trabajo se presenta un modelo numérico basado en la resolución de las ecuaciones de Navier-Stokes mediante el Método de Volúmenes Finitos que permite la obtención de la trayectoria del muñón de un cojinete hidrodinámico en transitorios debidos a cargas dinámicas. El objetivo final de dicho modelo es la simulación de cojinetes con geometrías arbitrarias para la carcasa, en donde no es válido el análisis mediante la ecuación de lubricación de Reynolds. Los resultados presentados corresponden a la validación del modelo mediante la teoría clásica para el comportamiento dinámico de cojinetes lisos. A partir de allí se simulan cojinetes reales de longitud finita donde los desarrollos teóricos brindan respuestas parciales. La herramienta utilizada se desarrolló sobre la plataforma OpenFOAM(R) logrando el acoplamiento fluido estructura necesario para representar la interacción del muñón y el fluido lubricante, lo cual incluye el uso de mallas deformables.

Keywords: Hydrodynamic bearings, fluid-structure interaction, Finite Volume Method.

Abstract. This work presents a numerical model based on the resolution of the Navier-Stokes equations by means of the Finite Volume Method to obtain the shaft trajectory of a hydrodynamic journal bearing in transitories due to dynamic loads. The objective of such a model is the simulation of journal bearings with arbitrary geometries for the bushing where the use of the Reynolds lubrication equation is no longer valid. The presented results correspond to the model validation against the classical theory for smooth journal bearings. From there real journal bearings with finite length were simulated where the present theory brings only limited results. The used tool was developed over the OpenFOAM(R) platform achieving the fluid structure interaction required to represent the interaction of the shaft with the lubricant fluid, which includes the use of deforming meshes.

Agradecimientos: Este trabajo es parte del proyecto PID-UTN-7704 “Estudio computacional de la cavitación en cojinetes hidrodinámicos”. Se reconoce el acceso a instalaciones de cómputo de alto rendimiento a través del Sistema Nacional de Computación de Alto Desempeño (SNCAD).