

MÉTODO PARAMÉTRICO PARA LA PREDICCIÓN DE FENÓMENOS DE “STICK-SLIP” EN CONTACTOS POLÍMERO-METAL MEDIANTE EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS

AUTORES

José Manuel Bielsa <jmbielsa@ita.es>

Lorenzo Vila

Rafael Rodríguez

Miguel A. Jiménez

Área de Mecánica y Nuevos Materiales

Instituto Tecnológico de Aragón (ITA)

María de Luna, 8. 50018 Zaragoza, Spain.

Phone: +34 976 71 62 50 Fax: +34 976 71 62 01

Web: www.ita.es

RESUMEN

El fenómeno de “stick-slip” constituye un problema asociado al comportamiento tribológico de componentes de sellado de material polimérico en sistemas hidráulicos y neumáticos (cilindros, servos, actuadores...), cuya aparición afecta de forma significativa a su vida útil y durabilidad, así como a la generación de ruido y vibraciones que pueden derivar en problemas de control en dichos sistemas. Desde el punto de vista macroscópico, el “stick-slip” consiste en el sucesivo y repentino cambio de estado del movimiento relativo entre dos superficies en contacto, de reposo (“stick”), a deslizamiento (“slip”). Con el objeto de desarrollar una herramienta que permita predecir la aparición de dicho fenómeno, el sistema formado por el contacto polímero-metal se puede modelar de forma simplificada mediante un sistema “muelle-masa” que se desliza sobre una superficie rígida, e implementarse en ABAQUS mediante un modelo parametrizado. La explicación del “stick-slip” a través de esta simplificación consiste en que el movimiento relativo entre la superficie deslizante y la masa comienza cuando la fuerza del muelle iguala a la de fricción estática, y dado que a partir de este momento el valor del coeficiente de fricción estático cae hasta el dinámico, la masa se acelera en sentido contrario al del movimiento de la superficie. El modelo de fricción para el material polimérico se ha implementado a través de la subrutina FRIC disponible en ABAQUS. Por otra parte, la metodología basada en la parametrización del cálculo por Elementos Finitos permite el análisis de multitud de parámetros característicos del sistema: masa, coeficientes de fricción, rigidez del sistema...con tiempos de cálculo razonables, así como la posterior aplicación de herramientas estadísticas que permiten cuantificar a través de mapas de correlaciones la influencia de cada uno de los parámetros mencionados anteriormente en la aparición de “stick-slip”. Finalmente, todos estos parámetros correspondientes al modelo simplificado “muelle-masa” están directamente conectados con el sistema real en el sentido que la modificación de uno de ellos en el modelo se puede traducir en una modificación efectiva en el sistema real con el objeto de evitar o minimizar eventos de “stick-slip”.