

VISCOELASTICITY, STRUCTURAL MODELS AND FLOW INSTABILITIES IN MAGNETIC SUSPENSIONS

Resumen

Durante mi tesis doctoral investigué en el campo de los fluidos magnéticos. Este tipo de fluidos están constituidos por partículas de un material magnético (hierro, magnetita, etc.) de muy pequeño tamaño (alrededor de 1 micra, o incluso más pequeñas) dispersas en un líquido portador (agua, aceite mineral, queroseno, etc.). Lo que hace atractivos a este tipo de fluidos es que propiedades mecánicas tales como su viscosidad, se pueden controlar mediante la aplicación de campos magnéticos externos. Esto se debe a la formación de estructuras internas en el fluido por parte de las partículas, cuando se encuentran magnetizadas. De este modo, el fluido se comporta de una forma inteligente, pudiendo adaptar su fluidez según se desee, simplemente variando la intensidad del campo magnético. Así, se pueden implementar en amortiguadores inteligentes cuyo factor de amortiguamiento se adapta al terreno, por ejemplo, en el caso de un automóvil. De hecho, en nuestro grupo de investigación desarrollamos un proyecto junto a Fagor Electrodomésticos para implantarlos en lavadoras (sometidas a fuertes vibraciones durante el ciclo de centrifugación).

Al inicio de mi doctorado, nos dimos cuenta de que la mayor parte de los fluidos utilizados en estas aplicaciones se preparan usando formulaciones muy complejas, con gran cantidad de aditivos. Sin embargo, la investigación fundamental que trata de explicar los fenómenos fisicoquímicos involucrados en estos fluidos suele basarse en fluidos muy sencillos, sin apenas aditivos, etc. Durante mi tesis doctoral intentamos reducir esa barrera estudiando el comportamiento de estos fluidos en situaciones de mayor complejidad. Por ejemplo, considerando la influencia de determinados aditivos en sus propiedades fisicoquímicas, aumentando considerablemente la concentración de partículas magnéticas, o sometiendo al fluido a condiciones extremas de flujo. Una de las partes más bonitas de la tesis fue la posibilidad de desarrollar modelos matemáticos para describir los fenómenos observados, en colaboración con investigadores de la Universidad de Niza-Sophia Antipolis y el CNRS (Francia), que visité en dos ocasiones, y la Universidad Federal de los Urales (Rusia). Los resultados de la tesis se publicaron en varios artículos de investigación internacionales y se presentaron en varios congresos que me permitieron relacionarme con investigadores de todo el mundo.