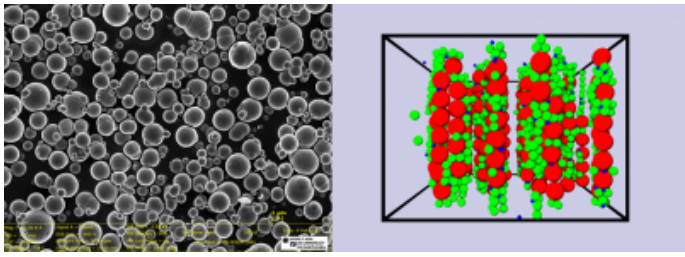
JOSÉ ANTONIO RUIZ LÓPEZ

- ATRÁS

- Premio Extraordinario de Doctorado 2015-16 (Ciencias)

SQUEEZE FLOW AND POLYDISPERSITY EFFECTS IN MAGNETORHEOLOGY



Resumen

Los fluidos magnetorreológicos son un tipo de fluidos inteligentes cuyas propiedades mecánicas se pueden controlar fácilmente mediante la aplicación de un campo magnético externo. Están formados por partículas ferromagnéticas, de un tamaño alrededor de una micra, que se suspenden en un líquido viscoso. Cuando se aplica un campo magnético externo, las partículas se alinean con éste, formando cadenas de partículas. La agregación de partículas causa un cambio brusco en las propiedades mecánicas de estos fluidos, incrementando la viscosidad en varios ordenes de magnitud. A concentraciones y campos magnéticos relativamente altos, aparece un esfuerzo umbral, es decir, el sistema se vuelve sólido hasta que se aplica un esfuerzo superior a este umbral. Al aplicar un esfuerzo mayor, las cadenas de partículas se destruyen y el sistema vuelve a fluir, disminuyendo la viscosidad.

Su capacidad de modificar las propiedades mecánicas hace que los fluidos magnetorreológicos sean idóneos para una multitud de aplicaciones, especialmente en sistemas de suspensión automovilísticos. Sin embargo, se requiere una alta concentración de partículas magnéticas, lo cual hace que estos sistemas sean relativamente caros. Una alternativa es cambiar el tipo de flujo a un flujo de compresión. Los estudios realizados mostraron que, a la misma concentración y el mismo campo magnético, el esfuerzo umbral en compresión era mayor que en cizalla [1]. Estos resultados también se obtuvieron usando simulaciones, realizadas en colaboración con la Universidad de Reading, en Reino Unido, y modelos teóricos [2]. Otro aspecto importante en magnetorreología es que las partículas comercializadas no son uniformes, sino que tienen tamaños variados. Se realizaron estudios experimentales y simulaciones computacionales. Los resultados indican que, aunque la estructura microscópica de los fluidos magnetorreológicos cambia profundamente con la polidispersidad, el esfuerzo umbral no cambia significativamente en el caso de sistemas polidispersos [3].

Algunas de las aportaciones más importantes derivadas de esta Tesis doctoral

- [1] J. de Vicente, J. A. Ruiz-López, E. Andablo-Reyes, J. P. Segovia-Gutiérrez y R. Hidalgo-Álvarez, “Squeeze flow magnetorheology”, J. Rheol., 55(4), 753-779 (2011).
- [2] J. A. Ruiz-López, Z. W. Wang, R. Hidalgo-Álvarez y J. de Vicente, “Simulations of model magnetorheological fluids in squeeze flow mode”, J. Rheol., 61(5), 871-881 (2017).
- [3] J. A. Ruiz-López, Z. W. Wang, R. Hidalgo-Álvarez y J. de Vicente, “Start-up rheometry of highly polydisperse magnetorheological fluids: experiments and simulations”, Rheol. Acta, 55(3), 245-256, (2016).

Fuente: https://escuelaposgrado.ugr.es/doctorado/escuelas/edcti/pages/premios_extraordinarios/2015_16/ruiz_lopez/index