

DINÁMICA DE UN MEDIO GRANULAR VIBRADO VERTICALMENTE

J.M. Pastor, A. Garcimartín, R. Arévalo, D. Maza

Departamento de Física y Matemática Aplicada,
Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra
31080 Pamplona
<http://fisica.unav.es/granular>

Hemos estudiado experimentalmente un medio granular denso agitado sinusoidalmente desde su base. Cuando el máximo de la excitación alcanza la aceleración de la gravedad, se puede observar la aparición del movimiento convectivo a gran escala: los granos ascienden cerca del centro de la capa granular y bajan junto a las paredes. El movimiento en la superficie y en el fondo de la capa es radial, cerrando de esta manera el flujo.

Describiremos el movimiento de la capa granular en su totalidad a partir de medidas del tiempo de vuelo para distintas amplitudes de excitación, utilizando como parámetro de control la aceleración adimensional: $\Gamma = \frac{A\omega^2}{g}$. Hemos comprobado la aparición de una bifurcación en el tiempo de vuelo por encima de un valor crítico del parámetro, Γ_c . Como el medio granular se puede considerar perfectamente inelástico, hemos comparado nuestros resultados con los predichos por el modelo de una bola perfectamente inelástica. Si bien ambos resultados coinciden cualitativamente, difieren sustancialmente en el valor del parámetro crítico donde aparece de la bifurcación.

Expondremos cuáles son las modificaciones que es necesario introducir en el modelo –la interacción entre los granos y el gas ambiente, la fricción entre los granos y las paredes del contenedor, y la duración finita de las colisiones entre el medio granular y la base oscilante– para ajustarlo a nuestras observaciones, detallando su naturaleza física e importancia.

Por otra parte, hemos obtenido el movimiento de los granos próximos a la pared del contenedor resuelto en el tiempo. El movimiento durante una oscilación está compuesto por saltos verticales, y un arrastre global ordenado. Cuando los granos están “volando” hemos observado que su dinámica no corresponde a la de un vuelo libre, y que la fricción juega un papel fundamental, como ocurre con el movimiento del sistema en su conjunto. Esta fricción podría ser la responsable del movimiento convectivo a gran escala.

[1] A. Garcimartín *et al.*, Phys. Rev. E **55**, 031303 (2002).

[2] J.M. Pastor *et al.*, Cond-mat/0402040.