

Estudio del efecto de variables de operación sobre la distribución de tamaño de burbuja en flotación

Catalina Pino, Luis Vinnett, Juan Yianatos.

Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

Dirección postal: 110-V, fono: 032-2654235, email: catalina.pino@alumnos.usm.cl

Resumen

Los equipos de flotación tienen un papel importante en el procesamiento de minerales tanto en la recuperación selectiva de las especies de interés como en el incremento de su ley. El proceso de flotación depende de diversas variables operacionales, por ejemplo: velocidad superficial de gas J_g [cm/s], concentración de gas, acondicionamiento del mineral mediante reactivos, tamaño de burbujas, tamaño de partículas, tiempo de residencia (Yianatos, 2002). Una de las variables que afecta significativamente la eficiencia del proceso de separación es el tamaño medio de burbujas y su distribución. La generación de una condición adecuada de tamaño de burbujas, $d_b=1-2$ [mm], está sujeta a la elección de variables de operación, tales como J_g y la concentración de espumante (Yianatos y Henríquez, 2007).

En este trabajo se muestra el impacto que tiene la velocidad superficial de gas y la concentración de espumante en la generación de burbujas de diferentes tamaños. Adicionalmente, se realizó un análisis de sensibilidad del tamaño de burbujas ante posibles cambios en las variables operacionales antes mencionadas. Se verificó, en una columna a escala de laboratorio, como pequeñas concentraciones de espumante afectan el tamaño de burbuja, desplazando su valor medio a una zona de operación adecuada para la flotación de minerales. Asimismo, se obtuvo la relación entre la concentración de gas en la columna con la velocidad superficial de gas, mostrando un aumento aproximadamente lineal para un rango de $J_g=1-3$ [cm/s] y para diferentes tamaños de burbuja. La columna se operó en distintas condiciones de flujo de gas y concentraciones de espumante.

Para las mediciones, se utilizó un equipo analizador de burbujas McGill Bubble Size Analyzer, MBSA, (Hernández-Aguilar et al., 2002), que consta de un tubo de muestreo de burbujas, un recipiente con visor y una cámara de video. Esta última graba las imágenes de burbujas ascendiendo a través del campo de visión de la cámara, para luego ser procesadas por un software semiautomático de análisis de imágenes, que entrega resultados estadísticos de la población de burbujas. El software USM-IMA desarrollado a partir de la Toolbox de Procesamiento de Imágenes de Matlab (The Mathworks, Inc., 2008) permite detectar los bordes de las burbujas y luego ajustarlos a la mejor elipse mediante el método de mínimos cuadrados (Vinnett et al, 2009).

Palabras claves: Burbujas, Velocidad Superficial de gas, Espumante, Flotación.

Referencias

Hernández-Aguilar, J., Gomez, C., Finch, J., (2002). *A technique for the direct measurement of bubble size distributions in industrial flotation cells*. Proceedings of the 34th Annual Meeting of the Canadian Mineral Processors, pp. 389–402.

The MathWorks, Inc. (2008). *Image Processing Toolbox™ 6*. Natick, MA.

Vinnett L., Contreras F., Yianatos J. (2009) *Bubble Size Distribution Analysis for Control Decisions on Industrial Flotation Cells*. IFAC Workshop on Automation in Mining, Mineral and Metal Industry, Chile. Accepted.

Yianatos, J. and Henríquez, F. (2007). *Boundary Conditions for Gas Rate and Bubble Size at the Pulp-froth Interface in Flotation Equipment*. Minerals Engineering, Vol. 20, pp. 625-628.

Yianatos J. (2002). *Estado Actual de la Flotación en Columna*. Congreso Nacional de Metalurgia CONAMET, Santiago, Chile; Vol. 2, p. 993.