

Universidad de Concepción
Escuela de Graduados
Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Metalúrgica
Facultad de Ingeniería
Universidad de Concepción



Modelación y simulación de reactor de capa fundida

Por: Eduardo Balladares Varela

Tesis presentada a la Escuela de Graduados de la Universidad de Concepción como un requisito para obtener el Grado de Doctor en Ciencias de la Ingeniería, mención Metalurgia.

Universidad de Concepción, Abril de 2008

Resumen

Actualmente, cerca del 90% del cobre obtenido por vía pirometalúrgica es convertido en los antiguos reactores Peirce-Smith cuya operación involucra una serie de problemas al interior de las naves, tales como manejo de carga fría, transferencia de material fundido en ollas y uso intensivo de grúas. A estos se suman las emisiones fugitivas y los problemas resultantes del flujo discontinuo de gases hacia la planta de ácido. En este escenario surge la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías que permitan disponer de mejores alternativas de conversión desde las perspectivas económica y ambiental.

El objetivo de este proyecto fue desarrollar conocimiento fundamental acerca de los fenómenos que tienen lugar en el reactor de capa fundida operando como convertidor, a fin de sugerir mejoras tanto en su diseño como en su operación. Este objetivo fue conseguido mediante el análisis de resultados experimentales y simulados.

Los resultados muestran que la capa fundida tiene un espesor de dos milímetros y contiene una alta fracción de gas atrapado.

A la velocidad de descenso calculada, el tiempo de residencia en el interior del reactor es inferior a un minuto, lo muestra una alta capacidad del reactor por área superficial de capa. Más aún, el reactor semi-piloto permite aumentar la tasa de alimentación sin afectarse su rendimiento en términos de conversión de Cu_2S . Este aumento en la tasa de alimentación no involucra incrementos en los requerimientos energéticos externos dado que el balance de calor indica que es posible reducir el consumo de combustible quemado como aporte térmico suplementario en la situación actual.

Al verificarse la ausencia de magnetita en el reactor de capa fundida se confirma que su formación ocurre en el settler, donde las temperaturas descienden al menos $300\text{ }^\circ\text{C}$ respecto del reactor.

Bajo las condiciones térmicas y geométricas de la operación actual del reactor de capa fundida, las reacciones de oxidación de los sulfuros no tendrían lugar en el chorro gas-partículas que emerge del quemador sino sobre la pared interna del reactor.

