

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÁY TUYỂN NỒI QUẶNG KIM LOẠI MÀU KIỂU TANKCELL

Sau 2 năm triển khai thực hiện (3/2020-2/2022), đề tài độc lập cấp quốc gia: “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy tuyển nổi quặng kim loại màu kiểu thùng trụ tròn (Tankcell)”, mã số ĐTĐLCN.09/20, các nhà khoa học thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim (Bộ Công Thương) đã làm chủ công nghệ thiết kế, chế tạo máy tuyển nổi quặng kim loại màu kiểu Tankcell; đồng thời làm chủ quy trình công nghệ tuyển nổi quặng đồng (hoặc quặng chì kẽm) trên máy tuyển nổi, giúp nâng cao tính chủ động và hiệu quả trong công tác chế biến khoáng sản tại Việt Nam.

Bắt cập trong tuyển nổi

Tuyển nổi được nhiều quốc gia áp dụng trong chế biến khoáng sản từ đầu thế kỷ XX. Trong hơn 1 thế kỷ, thiết bị tuyển nổi phổ biến là các máy tuyển nổi dạng ngăn máy - bánh khuấy. Kết cấu thiết bị cũng ít thay đổi, vì vậy người ta gọi chúng là thiết bị tuyển nổi truyền thống. Máy tuyển nổi chia làm 3 loại dựa trên cách phân cấp khí vào ngăn máy: máy tuyển nổi cơ giới, máy tuyển nổi khí nén, máy tuyển nổi cơ giới - khí nén. Trong các nhà máy tuyển khoáng hiện nay ở Việt Nam, máy tuyển nổi cơ giới và cơ giới - khí nén kiểu ngăn máy hình vuông được sử dụng chủ yếu, mỗi công đoạn tuyển nổi gồm nhiều ngăn máy nối tiếp nhau, dung tích ngăn to/nhỏ tùy theo lưu lượng bùn cấp vào ngăn máy cũng như diện tích để lắp đặt thiết bị.

Những năm gần đây, ngành công nghiệp khai thác, chế biến khoáng sản của Việt Nam đã có sự phát triển mạnh mẽ, các máy móc, thiết bị ngày càng được đổi mới theo hướng hiện đại. Về kim loại màu, Việt Nam đã có những cơ sở trang bị dây chuyền sản xuất hoàn chỉnh từ khai thác đến luyện ra kim loại như Nhà máy kẽm điện phân Thái Nguyên (công suất 10.000 tấn/năm), Nhà máy luyện đồng Lào

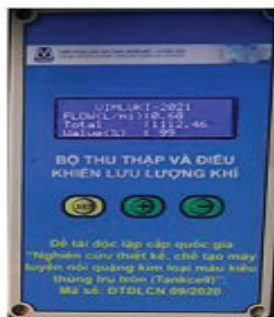
Cai (công suất 10.000 tấn/năm). Năm 2014, Nhà máy tuyển quặng Bauxit Tân Rai, Lâm Đồng (công suất 600.000 tấn/năm) cũng đã đi vào sản xuất... Tuy nhiên, hầu hết máy móc thiết bị phục vụ khai thác, chế biến khoáng sản của các nhà máy đều phải nhập khẩu, chỉ có một số máy móc cơ khí đơn giản được sản xuất trong nước. Trong quá trình vận hành, các máy tuyển nổi truyền thống đã bộc lộ nhiều khuyết điểm như: số lượng ngăn máy nhiều nên thiết bị thường cồng kềnh, chiếm nhiều diện tích của nhà máy; chi phí tiêu hao điện năng lớn; chế độ khuấy trộn chưa tối ưu; việc bảo hành, bảo dưỡng gặp nhiều khó khăn... Đặc biệt, công tác điều chỉnh công nghệ rất phức tạp vì các ngăn phải điều chỉnh khác nhau, chiều dày bọt trong các ngăn cũng khác nhau.

Áp dụng kỹ thuật hiện đại dựa trên cơ sở truyền thống

Vào những năm 80 của thế kỷ XX, để đáp ứng nhu cầu nâng công suất nhà máy, trong khi diện tích mặt bằng có hạn, một số nhà máy tuyển đã chuyển đổi thùng khuấy lớn thành các máy tuyển nổi để tuyển chính. Trong quá trình chuyển đổi, các kỹ sư phát hiện ra rằng, nếu chuyển đổi các ngăn

máy sang dạng hình trụ tròn thì chế độ khuấy trộn dễ tối ưu hóa và chi phí năng lượng giảm hẳn. Do đó, đến đầu những năm 90 cùng thế kỷ, nhiều hãng sản xuất bắt đầu chế tạo các ngăn máy có hình trụ tròn và chạy đua để mở rộng dung tích ngăn máy. Trong đó hãng đang dẫn đầu là Outotec (Phần Lan), với dung tích ngăn lên tới 630 m³. Hiện nay, các nhà máy tuyển nổi được thiết kế mới (trừ những nhà máy quá nhỏ) đều sử dụng máy tuyển nổi kiểu thùng trụ tròn (Tankcell).

Để nâng cao giá trị nguồn tài nguyên khoáng sản cũng như đẩy mạnh việc chế biến sâu và sử dụng tiết kiệm nguồn khoáng sản trong nước, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim đã đề xuất và được phê duyệt thực hiện đề tài: “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy tuyển nổi quặng kim loại màu kiểu thùng trụ tròn (Tankcell)”, nhằm giải quyết những vấn đề về khoa học cũng như công nghệ, góp phần thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, mang lại hiệu quả kinh tế và sự phát triển bền vững trong lĩnh vực chế biến kim loại màu của Việt Nam. Sau 2 năm triển khai thực hiện, các nhà khoa học thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim đã thiết kế, chế tạo thành công 2 thiết bị gồm: Tankcell



Bộ thu thập, điều khiển lưu lượng khí và hệ thống điều khiển tự động được lắp đặt trên thiết bị Tankcell.



Thiết bị Tankcell đang được vận hành tại Nhà máy tuyển chì kẽm Chợ Điện thuộc Công ty CP Kim loại màu Thái Nguyên.

dung tích 80 lít quy mô phòng thí nghiệm; Tankcell dung tích 8 m³ áp dụng vào sản xuất thử nghiệm. Bên cạnh đó, nhóm đã nghiên cứu thành phần vật chất, xác lập các chế độ công nghệ tuyển và sơ đồ tuyển hợp lý đối với mẫu quặng chì kẽm ở mỏ Chợ Điện, Bắc Kạn.

Đánh giá tình trạng hoạt động và sản phẩm sau tuyển của thiết bị Tankcell, cho thấy: thiết bị làm việc ổn định, lưu lượng khí luôn giữ ở mức 3 m³/phút, tốc độ khuấy 970 vòng/phút; sản phẩm sau tuyển đáp ứng được yêu cầu cả về hàm lượng và thực

thu kim loại, cụ thể hàm lượng đạt 52,66% Zn (tăng 0,99%), thực thu đạt 92,63% Zn (tăng 0,68%) so với thiết bị kiểu thùng vuông. Ngoài ra, thiết bị Tankcell còn nhiều ưu điểm khác như tự động hoá dòng khí, tiết kiệm diện tích lắp đặt, tiết kiệm điện năng tiêu thụ... (đơn cử cùng thể tích bồn quặng trong ngăn máy tuyển nổi là 8 m³, điện năng tiêu thụ giảm từ 36 xuống 22 kWh). Theo tính toán của Viện, việc ứng dụng thiết bị tuyển nổi Tankcell có thể làm lợi trên 3 tỷ đồng/năm cho đơn vị áp dụng.

Với sự phát triển mạnh mẽ của ngành khai thác, chế biến khoáng sản ở Việt Nam, việc các nhà khoa học của Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim nghiên cứu thiết kế, chế tạo thành công máy tuyển nổi quặng kim loại màu Tankcell có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, giúp nâng cao tính chủ động và hiệu quả trong hoạt động chế biến khoáng sản kim loại màu. Đây là công trình đầu tiên tại Việt Nam tiến hành nghiên cứu toàn diện, từ thiết kế chế tạo thiết bị tuyển nổi Tankcell đến công nghệ tuyển nổi trên máy tuyển nổi Tankcell. Nghiên cứu này đã đặt nền móng cho việc phát triển ngành công nghiệp chế tạo thiết bị tuyển nổi Tankcell và công nghệ tuyển nổi trên các thiết bị Tankcell ở Việt Nam; đồng thời góp phần nâng cao trình độ nghiên cứu, thiết kế và sản xuất thiết bị cho Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim. Đặc biệt, việc làm chủ công nghệ, chế tạo thành công thiết bị tuyển nổi Tankcell còn giúp nâng cao giá trị nguồn tài nguyên khoáng sản cũng như đẩy mạnh việc chế biến sâu và tăng hệ số thu hồi, đồng nghĩa với việc tận thu tài nguyên khoáng sản cho đất nước.

Quốc Bảo - Trần Thị Hiến