

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐỔI MỚI, HIỆN ĐẠI HÓA CÔNG NGHỆ TUYỂN VÀ CHẾ BIẾN KHOÁNG SẢN RẮN

Nguyễn Huy Hoàn, Nguyễn Thị Hồng Gấm, Trần Văn Trạch
Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam
Email: hoannh@moit.gov.vn

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu trong giai đoạn 2015-2020 về đổi mới và hiện đại hóa công nghệ chế biến đối với các loại quặng như đồng, chì, kẽm, kaolinit, titan, bôxít và than. Kết quả cho thấy, công nghệ đóng vai trò rất quan trọng trong hiệu quả hoạt động của các nhà máy chế biến khoáng sản. Trình bày tóm tắt phương hướng nhiệm vụ đổi mới, hiện đại hóa công nghệ chế biến khoáng sản đến năm 2025 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 259/QĐ-TTg ngày 22 tháng 02 năm 2017 và được Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ quy định chi tiết tại Quyết định số 2355/QĐ-BKHHCN ngày 30/8/2017 cũng được trình bày trong bài.

Từ khóa: đổi mới và hiện đại hóa, chế biến khoáng sản, khoáng sản rắn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tuyển, chế biến khoáng sản là một công đoạn quan trọng, liên quan chặt chẽ với hoạt động khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản. Hầu hết các loại khoáng sản sau khi khai thác đều phải được tuyển, chế biến để nhận được sản phẩm phù hợp với mục đích sử dụng ở công đoạn chế biến tiếp theo hoặc sử dụng trong các lĩnh vực kinh tế xã hội; trong đó, công nghệ đóng vai trò rất quan trọng. Nhận thức rõ vai trò của công nghệ trong ngành khai thác, chế biến khoáng sản, ngày 04/12/2008 tại Quyết định số 159/2008/QĐ-TTg, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt và giao Bộ Công Thương chủ trì tổ chức thực hiện Đề án “Đổi mới và hiện đại hóa công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng đến năm 2015, tầm nhìn đến năm 2025” (sau đây gọi tắt là “Đề án đổi mới công nghệ khai khoáng”) với mục tiêu đối với lĩnh vực tuyển khoáng, chế biến khoáng sản là “Áp dụng các công nghệ tiên tiến của thế giới ở các nhà máy tuyển lớn; cơ giới hóa ở mức cao nhất trong điều kiện cho phép, tiến tới xóa bỏ lao động thủ công ở các ở các xưởng tuyển quy mô vừa và nhỏ; nâng cao mức thu hồi các khoáng vật có ích chính, thu hồi tối đa các khoáng vật có ích đi kèm để sử dụng tổng hợp và tiết kiệm tài nguyên, giảm mất mát tài nguyên vào đuôi thải; hạn chế sử dụng các loại thuốc tuyển độc hại, gây ô nhiễm môi trường”. Trong Đề án, Thủ tướng Chính phủ yêu cầu “Các doanh nghiệp, trước hết là các Tập

đoàn, Tổng Công ty nhà nước hoạt động trong lĩnh vực khai thác và chế biến khoáng sản xây dựng và thực hiện lộ trình đổi mới, hiện đại hóa công nghệ đến năm 2015, định hướng đến năm 2025 trong doanh nghiệp mình phù hợp với nội dung của Đề án”. Trên tinh thần đó, các doanh nghiệp tuyển, chế biến khoáng sản rắn đã tích cực triển khai thực hiện nghiên cứu, đầu tư đổi mới, hiện đại hóa công nghệ và đã thu được nhiều kết quả tích cực.

2. NỘI DUNG TRAO ĐỔI

2.1. Một số kết quả nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ tuyển, chế biến khoáng sản rắn giai đoạn 2010-2020

Trong giai đoạn 2010-2020, cùng với các nhiệm vụ theo chương trình KH&CN cấp bộ hàng năm, Bộ Công Thương đã tổ chức thực hiện Chương trình KH&CN cấp quốc gia về đổi mới, hiện đại hóa công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng theo “Đề án đổi mới công nghệ khai khoáng”. Chương trình đã hỗ trợ thực hiện 35 đề tài, dự án SXTN cấp quốc gia về tuyển, chế biến khoáng sản rắn. Song song với các nhiệm vụ nghiên cứu cấp Bộ, cấp quốc gia sử dụng kinh phí từ nguồn Ngân sách nhà nước, bằng nguồn vốn từ Quỹ phát triển KH&CN, Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam đã triển khai thực hiện “Chương trình phát triển công nghệ tuyển, chế biến sâu nhằm nâng cao giá trị sử dụng than và các loại khoáng sản”; các nhà

máy tuyển, chế biến khoáng sản rắn đã chủ động thực hiện nhiều đề tài nghiên cứu, nhiều dự án đầu tư ứng dụng kết quả nghiên cứu để đổi mới, hiện đại hóa công nghệ. Nhiều đề tài nghiên cứu, dự án SXTN đã thu được kết quả tốt và được ứng dụng vào thực tế để đổi mới, hiện đại hóa công nghệ các nhà máy tuyển, chế biến khoáng sản [1]. Dưới đây là một số ví dụ điển hình:

- Trong lĩnh vực tuyển, chế biến quặng đồng:

Các nhà máy tuyển, luyện quặng đồng đã chủ động, phối hợp với các tổ chức KH&CN triển khai thực hiện một số đề tài nghiên cứu, đầu tư đổi mới, hoàn thiện công nghệ và thu được nhiều kết quả tích cực như: Đề tài “Nghiên cứu tận thu các nguyên tố có ích trong quá trình tuyển và luyện quặng đồng Sin quyền” đã đưa ra quy trình công nghệ tuyển tận thu quặng tinh sắt, vàng, đất hiếm từ đuôi thải nhà máy tuyển đồng Sin Quyền. Trên cơ sở đó, Tổng Công ty Khoáng sản Việt Nam đã đầu tư hệ thống thiết bị tuyển Knelson và bàn đãi công suất 150 tấn/h để thu hồi vàng từ đuôi tuyển của nhà máy, hàng năm thu được khoảng 200-300 tấn quặng tinh chứa 40 g vàng/tấn, góp phần nâng cao thực thu vàng [1]. Tiếp theo thành công trong việc tận thu vàng từ đuôi tuyển, trên cơ sở nghiên cứu tài liệu và kinh nghiệm thực tiễn tại nhà máy tuyển quặng đa kim Núi Pháo, Tổng Công ty Khoáng sản Việt Nam đã chủ động nghiên cứu, thay thế toàn bộ 30 máy tuyển nổi cơ giới – khí nén truyền thống dung tích 8 và 16 m³ bằng 21 máy tuyển nổi dạng Cell dung tích 20 và 50 m³ tại Chi nhánh Mỏ tuyển đồng Sin Quyền Lào Cai – Vimico (Nhà máy tuyển quặng đồng Sin Quyền 1) và kết quả đạt được rất tích cực, giúp tiết kiệm chi phí sản xuất, nâng cao chất lượng, khối lượng sản phẩm, ổn định công nghệ: tiêu hao các loại thuốc tuyển cho 1 tấn quặng nguyên khai giảm 17-30 % tùy từng loại thuốc tuyển; hàm lượng Cu trong quặng tinh đồng tăng từ 25% lên 25,5%, thực thu Cu tăng từ 92,5% lên khoảng 94%; hàm lượng Cu trong quặng đuôi giảm từ 0,074% xuống còn 0,06%; hàm lượng Fe trong quặng tinh sắt tăng từ 64% lên 65% với thực thu Fe tăng từ 25,2% lên 27%; hàm lượng S trong quặng tinh Fe giảm từ 3-4% xuống còn dưới 1%; đặc biệt, công nghệ và thiết bị tuyển mới cho phép tuyển có hiệu quả loại quặng nguyên khai với hàm lượng Cu thấp tới 0,6% mà trước đây tuyển không hiệu quả [2].

Nhà máy tuyển quặng đồng Sin Quyền 2 là một điển hình trong quyết định đầu tư công nghệ, thiết bị tiên tiến với trình độ tự động hóa cao trong kiểm soát và điều khiển công nghệ. Nhà máy được Viện KH&CN Mỏ - Luyện kim làm tổng thầu tư vấn thiết kế, mua sắm và lắp đặt toàn bộ dây chuyền thiết bị. Hầu hết các thiết bị công nghệ chính của nhà máy đều có xuất xứ từ các nước châu Âu, vận hành tin cậy và ổn định; các thông số công nghệ như thành phần quặng nguyên khai và các sản phẩm tuyển, độ mịn nghiền, tỉ lệ rắn: lỏng của bùn tuyển, nồng độ các loại thuốc tuyển v.v.. đều được đo lường, kiểm soát và điều chỉnh tự động tại phòng điều khiển trung tâm một cách thường xuyên, kịp thời; nhờ đó, nhà máy sớm đạt được các chỉ tiêu công nghệ theo thiết kế và hoạt động ổn định.

Chi nhánh Luyện đồng Lào Cai – Vimico đã tích cực triển khai nhiều hoạt động nghiên cứu, đổi mới công nghệ, áp dụng các giải pháp cải tiến kỹ thuật để nâng cao hiệu quả sản xuất như: Sử dụng lò điện hồ quang để nấu luyện tinh xỉ để giảm tỉ lệ phối trộn tinh xỉ cùng quặng tinh đồng tại lò luyện sten, nhờ đó, tăng công suất xử lý quặng tinh đồng của lò luyện sten lên 6.300 tấn/năm (tương đương 1.500 tấn đồng ca tô/năm); Nghiên cứu chế tạo khuôn đúc tấm dương cực bằng vật liệu đồng dương cực thay thế khuôn đúc bằng gang, làm lợi khoảng 2 tỷ đồng/năm; Nghiên cứu áp dụng giải pháp giảm lượng tàn cực điện phân phải nấu đúc lại, nâng cao thực thu kim loại đồng; Nghiên cứu ứng dụng công nghệ hấp phụ làm sạch dung dịch điện phân, hoàn thiện công nghệ điện phân nâng cao chất lượng đồng kim loại, đồng thời tận thu NiSO₄ từ dung dịch điện phân v.v.. [3].

- Trong lĩnh vực tuyển, chế biến quặng chì, kẽm:

Bộ Công Thương đã giao Viện KHCN Mỏ - Vinacomin chủ trì, phối hợp với các mỏ và nhà máy tuyển chì-kẽm thực hiện đề tài “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp cơ giới hóa dây chuyền công nghệ khai thác và tuyển hợp lý cho các mỏ quặng chì – kẽm vùng Thái Nguyên và Bắc Kạn”. Kết quả nghiên cứu của đề tài là cơ sở để các nhà máy tuyển quặng chì kẽm xây dựng phương án và thực hiện đầu tư đổi mới, hoàn thiện công nghệ; đồng thời, từ kết quả nghiên cứu của doanh nghiệp và kinh nghiệm thực tế đổi mới thiết bị tuyển ở Nhà máy tuyển đồng Sin Quyền 1, năm 2018 Công ty Kim loại màu Bắc Kạn đã đầu tư thay thế máy

tuyển nổi cơ giới – khí nén dung tích 2,8m³ bằng máy tuyển Cell dung tích 8m³ tại Xưởng tuyển nổi kẽm chì; nhờ đó, tăng thực thu kim loại chì, kẽm trong quặng tinh, giảm tổn thất tài nguyên vào quặng đuôi, nâng cao hiệu quả sản xuất [3]. Bộ Công Thương cũng đã hỗ trợ Công ty Kim loại màu Thái Nguyên thực hiện dự án SXTN “Hoàn thiện công nghệ và sản xuất thử bột oxit kẽm có hàm lượng trên 90% ZnO bằng lò quay”. Dự án đã giúp Công ty hoàn thiện thiết bị và quy trình công nghệ sản xuất; đồng thời, đào tạo được đội ngũ cán bộ kỹ thuật công nghệ và công nhân đáp ứng được yêu cầu sản xuất bột kẽm oxit đảm bảo chất lượng. Công ty cũng đã chủ động triển khai nghiên cứu khử F, Cl để nâng cao chất lượng sản phẩm bột ZnO bằng phương pháp rửa, xử lý thu hồi kẽm trong nước rửa bã của Nhà máy điện phân kẽm Thái Nguyên [1].

- Trong lĩnh vực tuyển, chế biến khoáng sản kaolin:

Bộ Công Thương đã giao Viện Nghiên cứu Sành sứ Thủy tinh Công nghiệp chủ trì, phối hợp Công ty CP Trung Thành thực hiện dự án SXTN “Hoàn thiện công nghệ, thiết bị chế biến sâu kaolin Lâm Đồng làm nguyên liệu trong công nghiệp sản xuất gốm sứ và sơn”, áp dụng tại Nhà máy tuyển kaolin Lâm Đồng. Dự án đã giúp Công ty hoàn thiện công nghệ tuyển, chế biến kaolin. Trước khi thực hiện dự án, công nghệ của nhà máy chỉ gồm công đoạn đánh toại, tách cát, tuyển lọc đơn giản; không có hệ thống tuyển từ và xử lý hóa học nên chỉ có một loại sản phẩm kaolin chất lượng thấp (chủ yếu cung cấp làm nguyên liệu sản xuất xương gạch ốp, lát với độ trắng tối đa 71%, hàm lượng Fe₂O₃ > 1,1%), sau khi áp dụng công nghệ của dự án, Nhà máy có 5 loại sản phẩm với chất lượng tương ứng phù hợp sử dụng cho các lĩnh vực: sản xuất sơn (độ trắng 91%, hàm lượng Fe₂O₃ ~ 0,44%), sản xuất sứ dân dụng (độ trắng 86%, hàm lượng Fe₂O₃ ~ 0,86%), sản xuất sứ vệ sinh (hàm lượng Fe₂O₃ ~ 0,91%), sản xuất sứ gạch ốp lát (hàm lượng Fe₂O₃ ~ 1,11%) và sản phẩm phụ đáp ứng yêu cầu làm cát nguyên liệu. Từ công nghệ chế biến sâu kaolin xác lập được, Viện Nghiên cứu Sành sứ Thủy tinh Công nghiệp đã nhân rộng ứng dụng cho một số đơn vị chế biến kaolin trong nước như: tư vấn ứng dụng hệ thống xydon thủy lực thay thế hệ thống sàng tĩnh để tuyển kaolin cho Công ty TNHH Trung Thành Bình Phước và Công ty Cổ phần Khoáng sản Sông Hồng-Lào Cai, nhờ đó, nâng cao năng suất dây chuyền và chất lượng sản phẩm kaolin, ổn định công nghệ sản

xuất; tư vấn, chuyển giao công nghệ xử lý hóa học để tẩy trắng sản phẩm kaolin Lào Cai của Công ty Cổ phần Khoáng sản Sông Hồng-Lào Cai và kaolin Phú Thọ của Công ty TNHH YFA [4].

- Trong lĩnh vực tuyển, chế biến quặng chứa titan:

Quặng sa khoáng chứa titan, zircon trong tầng cát đỏ khu vực Bình Thuận có đặc điểm thành phần vật chất chứa nhiều cấp hạt mịn và nhiều sét, khó tuyển hơn so với quặng sa khoáng ven biển; điều kiện khai thác và tuyển gặp nhiều khó khăn do mô phân bố ở khu vực khan hiếm nước. Để hỗ trợ doanh nghiệp khai thác và tuyển hiệu quả đối tượng quặng này, Bộ Công Thương đã giao Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim chủ trì, phối hợp Công ty TNHH Khoáng sản Đầu tư Hưng Thịnh thực hiện đề tài “Nghiên cứu công nghệ khai thác và tuyển hợp lý nhằm phát triển bền vững tài nguyên sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ khu vực Bình Thuận, Việt Nam”. Kết quả nghiên cứu của Đề tài đã nghiên cứu thiết kế, chế tạo thành công thiết bị tuyển vít đứng kiểu mới phù hợp với loại hình quặng titan cát đỏ cấp hạt mịn thay thế cho các loại thiết bị vít tuyển trước đây; đồng thời, xác lập được quy trình công nghệ tuyển thô tiên tiến sử dụng loại thiết bị vít xoắn mới, vận hành đơn giản, phù hợp với loại hình mỏ titan tại Bình Thuận chứa nhiều sét và cấp hạt mịn [1]. Từ kết quả của đề tài nghiên cứu, để hoàn thiện và đánh giá khả năng ứng dụng vào thực tế công nghệ đã được đề tài xác lập, Bộ Công Thương đã tiếp tục hỗ trợ đơn vị thực hiện dự án “Hoàn thiện công nghệ, thiết bị và áp dụng để khai thác và tuyển sa khoáng titan- zircon trong tầng cát đỏ khu vực Bình Thuận, Việt Nam” áp dụng vào điều kiện thực tế tại mỏ giúp Công ty TNHH Khoáng sản Đầu tư Hưng Thịnh đổi mới công nghệ, nâng cao hiệu quả tuyển đối tượng quặng này: hàm lượng khoáng vật nặng trong đuôi thải giảm còn 0,1-0,15%, nâng mức thực thu khoáng vật nặng từ 70-80% lên trên 90%, các sản phẩm quặng tinh inmenit, zircon, rutin, monazit nhận được đều đạt chất lượng thương phẩm (quặng tinh inmenit chứa 50-52% TiO₂, quặng tinh zircon chứa 62-65% Zr₂O₃). Công nghệ và thiết bị tuyển vít xoắn mới của dự án cũng đang được xem xét để nhân rộng ứng dụng tại mỏ titan Lương Sơn I – Bình Thuận có trữ lượng trên 40 triệu tấn inmenit, công suất trên 23 triệu tấn cát quặng/năm

và Công ty CP Khoáng sản Quảng Trị để tuyển cát thải cấp hạt mịn sau tuyển titan đáp ứng yêu cầu làm vật liệu xây dựng, mở ra hướng mới cho các doanh nghiệp trong việc sử dụng hợp lý tài nguyên khoáng sản sa khoáng titan [5].

- Trong lĩnh vực tuyển, chế biến quặng bôxít:

So với các loại khoáng sản khác, lĩnh vực chế biến quặng bauxite để sản xuất nhôm ở Việt Nam còn khá non trẻ. Nhà máy nhôm Lâm Đồng được đầu tư trên cơ sở công nghệ và thiết bị của Trung Quốc và bắt đầu đi vào hoạt động từ năm 2013. Mặc dù công nghệ sản xuất nhôm khá phức tạp, lần đầu tiên vận hành ở Việt Nam, giai đoạn đầu việc vận hành sản xuất gặp nhiều khó khăn nhưng Công ty Nhôm Lâm Đồng đã chủ động nghiên cứu làm chủ công nghệ, áp dụng nhiều giải pháp công nghệ, đổi mới thiết bị để đưa nhà máy đi vào hoạt động ổn định, đạt và vượt công suất và các chỉ tiêu thiết kế như: Thay thế một số thiết bị của Trung Quốc bằng thiết bị của các hãng có uy tín giúp giảm tiêu hao điện năng, vận hành ổn định, giảm chi phí sửa chữa, giảm thiểu nguy cơ xảy ra sự cố; đầu tư đưa vào vận hành hệ thống đo tầng bùn tự động, cho phép đo chính xác được 4 thông số (đo tầng nước trong, tầng lơ lửng, tầng bùn và nồng độ kiềm dòng tràn hoặc chiều cao lớp bùn đặc), giúp nâng cao hiệu quả sử dụng chất trợ lắng, giảm và kiểm soát hàm lượng chất lơ lửng dòng tràn, tăng hiệu quả thải bùn, giảm thất thoát kiềm và nhôm; Hệ thống liên động tự điều chỉnh các thông số lò nung hydrat giúp nâng cao hiệu suất lò, chế độ vận hành liên động hiệu quả cao, chế độ tự động cấp liệu giảm tiêu hao khí than, tăng sản lượng nung, giảm thiểu tối đa việc điều chỉnh thông số thủ công trong quá trình vận hành lò; Đổi mới phương thức điều khiển từ điều khiển phân tán sang phương thức điều khiển tập trung tại phòng điều hành sản xuất, giúp giảm nhân lực vận hành, kiểm soát tốt hơn các chỉ tiêu công nghệ; cải tiến quy trình cấp liệu và rút liệu tại hệ thống cô đặc để giảm tiêu hao hơi nước mới, giảm số lần rửa thiết bị; cải tiến quy trình bơm tuần hoàn bồn lắng rửa khi dừng máy để giảm mất mát kiềm, nhôm theo bùn đỏ; cải tiến hệ thống lọc sữa vôi để tăng hiệu quả lọc, tăng tuổi thọ vải lọc, giảm nhân công, chi phí vận hành, chi phí làm sạch, v.v.. [3].

Đối với công đoạn tuyển để có nguyên liệu đầu vào cho Nhà máy nhôm, Nhà máy tuyển quặng bôxít Lâm Đồng đã phối hợp Viện KHCN Mỏ-Vinacomin triển khai một số nội dung nghiên cứu

nhằm nâng cao hiệu quả tuyển rửa, ổn định chất lượng quặng tinh và nâng cao thực thu nhôm vào sản phẩm quặng tinh, giảm thất thoát tài nguyên.

- Trong lĩnh vực tuyển, chế biến quặng apatit:

Cùng với các nhiệm vụ nghiên cứu sử dụng kinh phí tự có, Bộ Công Thương đã giao một số tổ chức KH&CN chủ trì, phối hợp với Công ty Apatit Việt Nam thực hiện một số đề tài nghiên cứu như: “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nâng cao và ổn định chất lượng quặng tinh apatit Lào Cai loại III đáp ứng yêu cầu sản xuất axit photphoric và phân bón DAP”, “Nghiên cứu công nghệ chế biến quặng apatit loại 2 Lào Cai để nhận được axit phosphoric đạt chất lượng sản xuất DAP”. Các kết quả nghiên cứu đạt được là cơ sở để Công ty xem xét, đầu tư áp dụng vào thực tiễn nhằm hoàn thiện công nghệ, thiết bị, ổn định chất lượng sản phẩm quặng tinh, góp phần nâng cao hiệu quả hoạt động của nhà máy tuyển quặng apatit: đầu tư và bổ sung các thiết bị mới hiện đại có năng suất cao, tiêu tốn ít năng lượng thay thế các thiết bị cũ, lạc hậu; đổi mới, hoàn thiện công nghệ tuyển nhằm nâng cao năng suất, chất lượng quặng tinh tuyển, giảm hàm lượng tạp chất có hại, giảm độ ẩm trong quặng tinh từ 25% dưới 18%. Hiện tại Công ty đang tập trung ưu tiên nghiên cứu hoàn thiện công nghệ tuyển đối quặng apatit loại 2 để đáp ứng nguồn nguyên liệu đạt chất lượng cho sản xuất DAP trong điều kiện nguồn quặng apatit loại 1 và loại 3 đang dần cạn kiệt. Công ty Cổ phần DAP – Vinachem đã nghiên cứu hợp lý hóa một số bước công nghệ nhằm nâng cao hiệu suất thu hồi P_2O_5 tại nhà máy sản xuất axit phosphoric, từ đó, giảm dư lượng P_2O_5 xuống thấp hơn thiết kế 1,4%; tận thu toàn bộ P_2O_5 có trong nước róc trong bãi chứa thạch cao [1, 3]. Phòng thí nghiệm trọng điểm lọc-hóa dầu được Bộ Công Thương giao chủ trì, phối hợp Công ty CP Hóa chất Phúc Lâm thực hiện dự án SXTN “Hoàn thiện các giải pháp công nghệ để nâng cao sản lượng và đa dạng hóa sản phẩm của quá trình chế biến apatit sử dụng trong ngành chăn nuôi” áp dụng vào điều kiện thực tế của Công ty. Kết quả thực hiện dự án đã giúp Công ty CP Hóa chất Phúc Lâm giảm tiêu hao nguyên liệu quặng apatit đầu vào từ 2,7 tấn xuống còn 2 tấn/1 tấn sản phẩm; giảm tiêu hao axit H_2SO_4 khoảng 20 – 25%; tiết kiệm 25% nước công

nghe, khoảng 10 – 15% vôi; tăng tỷ lệ sản phẩm chính/sản phẩm phụ từ 1/1 lên 1,6/1, nhờ đó, giảm được khoảng 30% giá thành sản xuất DCP, nâng cao hiệu quả sản xuất.

- Trong lĩnh vực tuyển, chế biến than:

Bộ Công Thương đã giao Viện KHCN Mỏ-Vinacomin chủ trì, phối hợp với các nhà máy tuyển thực hiện đề tài “Nghiên cứu lựa chọn dây chuyền công nghệ tuyển than phù hợp để phát triển bền vững vùng Quảng Ninh”. Kết quả nghiên cứu đã đề xuất được các giải pháp kỹ thuật, công nghệ phù hợp để nâng cao hiệu quả, mức độ cơ giới hoá, tự động hoá trong các nhà máy tuyển than vùng Quảng Ninh và đã áp dụng một số giải pháp để nâng cao hiệu quả nhà máy tuyển than. Tại nhà máy tuyển than Cửa Ông, đã áp dụng công nghệ xử lý bùn nước bằng lọc ép tăng áp, sử dụng xoáy lốc phân cấp tận thu than bùn, nhờ đó, gia tăng khối lượng sản phẩm than sạch thương phẩm: 900.000 tấn than cám 5/năm; Tại nhà máy tuyển than Hòn Gai, đã áp dụng công nghệ xử lý bùn nước bằng lọc ép tăng áp thu hồi và nâng cao chất lượng thành phẩm 5, nhờ đó gia tăng khối lượng sản phẩm than sạch cám 5: 315.000 tấn/năm; Tại nhà máy tuyển than Vàng Danh, đã áp dụng công nghệ xử lý bùn nước bằng lọc ép khung bản, thu hồi và gia tăng sản lượng than cám 5: 90.000 tấn/năm v.v.. [1, 3].

Ngoài ra, bằng nguồn vốn tự có và hỗ trợ của Tập đoàn công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, các nhà máy tuyển than cũng đã chủ động triển khai các hoạt động nghiên cứu đổi mới công nghệ, thiết bị như: Nhà máy tuyển than Cửa Ông đầu tư áp dụng tự động hóa điều khiển tập trung Phân xưởng tuyển than 2, Nhà máy Xử lý bùn nước số 1 và số 2, Nhà Máy lọc ép số 1 và số 2 thuộc Phân xưởng lọc sấy than để giám sát, vận hành công nghệ, theo dõi từ xa, giúp tiết giảm nhân lực vận hành công nghệ, tiết giảm chi phí sản xuất, góp phần ổn định công nghệ sản xuất; Cải tạo hệ thống sàng sơ bộ đầu vào của Phân xưởng tuyển than 2, sử dụng thể hệ sàng cong đa góc dốc (sàng Banana) thay thế cụm sàng “5 lưới” tăng hiệu quả tách cấp hạt mịn trong than nguyên khai, giảm tỷ lệ cấp hạt mịn (0÷6) mm còn lẫn trong sản phẩm trên sàng ... Nhà máy tuyển than Nam Cầu Tráng thuộc Công ty tuyển than Hòn Gai đã đầu tư lắp đặt thêm dây chuyền xử lý bùn nước với công suất 500.000 tấn/năm để

nâng cao chất lượng than bùn sau hệ thống tuyển máy lắng, đồng thời nâng cao năng lực xử lý thu hồi bùn nước cho nhà máy tuyển, giúp tăng tỉ lệ thu hồi than cám 3C, giảm tỉ lệ than bùn tuyển, tăng tỉ lệ tái sử dụng nước tuyển, giảm chi phí mua nước công nghiệp để tuyển rửa than; cải tạo hệ thống sàng khử cám mịn bằng việc lắp đặt máy sàng tách cám loại “Banana” thay thế cụm sàng “5 lưới” và máy cấp liệu rung công suất 600tấn/giờ làm tăng đáng kể hiệu suất sàng tách cám cấp hạt (0÷6) mm, giảm tỷ lệ cấp hạt mịn (0÷6) mm còn lẫn trong sản phẩm trên sàng và tỷ lệ cấp hạt +6 mm còn lẫn trong sản phẩm dưới sàng so với sử dụng sàng 5 lưới trước đây. Ngoài ra, một số công ty như: Công ty Than Dương Huy, Công ty Than Mạo Khê, Công ty CP Than Vàng Danh, Công ty Than Quang Hanh cũng đã đầu tư áp dụng tự động hóa điều khiển tập trung các dây chuyền sàng tuyển giúp tăng cường khả năng giám sát vận hành công nghệ và thiết bị, giảm nhân lực vận hành thiết bị, nâng cao hiệu quả hoạt động của nhà máy [3].

2.2. Định hướng hoạt động nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ tuyển, chế biến khoáng sản rắn đến năm 2025

Nhiệm vụ đổi mới, hiện đại hóa công nghệ

Đổi mới, hiện đại hoá công nghệ được Chính phủ xác định là một giải pháp quan trọng giúp các nhà máy tuyển, chế biến khoáng sản nâng cao hiệu quả sản xuất, sử dụng tiết kiệm, hợp lý tài nguyên; do đó, ngày 22 tháng 02 năm 2017 Thủ tướng Chính phủ đã ký Quyết định số 259/QĐ-TTg phê duyệt Đề án đổi mới và hiện đại hoá công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng đến năm 2025 (giai đoạn 2 Đề án đổi mới công nghệ khai khoáng) với mục tiêu và nhiệm vụ chủ yếu đối với lĩnh vực tuyển, chế biến khoáng sản rắn như sau [6]:

- Mục tiêu: Áp dụng các công nghệ tiên tiến của thế giới với mức độ cơ giới hóa, tự động hóa cao ở các nhà máy quy mô lớn; áp dụng cơ giới hóa, tự động hóa ở mức cao nhất ở các công đoạn sản xuất đủ điều kiện, tiến tới xoá bỏ lao động thủ công ở các ở các xưởng sàng, tuyển quy mô vừa và nhỏ; nâng cao mức thu hồi các thành phần có ích chính, thu hồi tối đa các thành phần có ích đi kèm để sử dụng tổng hợp và tiết kiệm tài nguyên, giảm mất mát tài nguyên vào đuôi thải; hạn chế sử dụng các loại thuốc tuyển độc hại, gây ô nhiễm môi trường.

- Nhiệm vụ đổi mới và hiện đại hoá công nghệ, thiết bị:

+ Đổi mới, hoàn thiện công nghệ, áp dụng rộng rãi các thiết bị công nghệ tiên tiến, thiết bị đo lường, điều khiển, tự động hóa ở các nhà máy tuyển, chế biến khoáng sản hiện có nhằm nâng cao hiệu suất hoạt động, chất lượng sản phẩm, nâng cao mức thu hồi các thành phần có ích chính, thu hồi các thành phần có ích đi kèm, sử dụng tổng hợp và tiết kiệm tài nguyên.

+ Đổi mới, sử dụng các loại thuốc tuyển nổi thế hệ mới có hoạt tính và tính chọn riêng cao, ít gây ô nhiễm môi trường trong các nhà máy tuyển nổi.

+ Nghiên cứu sử dụng công nghệ tiên tiến, phù hợp để chế biến quặng apatit nghèo (loại II, IV) nhằm đáp ứng nhu cầu nguyên liệu cho sản xuất phân bón, tận dụng triệt để tài nguyên.

+ Phát triển các công nghệ vi sinh để nâng cao hiệu quả xử lý các loại quặng khó tuyển, công nghệ hoà tách đồng để giảm chi phí sản xuất, xử lý quặng nghèo, sử dụng triệt để và tiết kiệm tài nguyên.

Trong Đề án, Thủ tướng Chính phủ cũng giao nhiệm vụ cho các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực khai thác và chế biến khoáng sản xây dựng và thực hiện chương trình, lộ trình đổi mới và hiện đại hóa công nghệ cụ thể cho giai đoạn 2017-2020 và 2021-2025 phù hợp nội dung của Đề án.

Định hướng nghiên cứu phục vụ đổi mới, hiện đại hóa công nghệ

Một trong những giải pháp quan trọng thực hiện giai đoạn 2 Đề án đổi mới công nghệ khai khoáng là “Chương trình KH&CN trọng điểm cấp quốc gia phục vụ đổi mới, hiện đại hóa công nghệ khai thác và chế biến khoáng sản đến năm 2025” (Quyết định số 2355/QĐ-BKH&CN ngày 30 tháng 8 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ KH&CN); trong đó, mục tiêu và định hướng nghiên cứu chủ yếu đối với lĩnh vực tuyển, chế biến khoáng sản rắn được xác định như sau [7]:

a) Mục tiêu

- Đẩy mạnh nghiên cứu, ứng dụng KH&CN công nghệ tiên tiến nhằm đổi mới và hiện đại hóa thiết bị, công nghệ sản xuất trong doanh nghiệp tuyển, chế biến một số loại khoáng sản gồm: than, dầu khí, khoáng sản kim loại, phi kim loại, vật liệu xây dựng.

- Phát triển, làm chủ công nghệ tiên tiến để nâng cao hiệu quả tuyển, chế biến khoáng sản trong

các doanh nghiệp; tuyển, chế biến các loại khoáng sản có thành phần vật chất phức tạp, khoáng sản nghèo, khó xử lý.

b) Định hướng nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ

- Nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ, thiết bị để nâng cao hiệu quả hoạt động của các nhà máy tuyển, chế biến khoáng sản rắn; nâng cao mức độ chế biến sâu khoáng sản rắn.

- Nghiên cứu phát triển và ứng dụng các loại thuốc tuyển nổi thế hệ mới có hoạt tính và tính chọn riêng cao, giảm thiểu ô nhiễm môi trường; phát triển công nghệ tiên tiến để tuyển, chế biến quặng nghèo, quặng khó tuyển như: quặng apatit loại II, loại IV, quặng thành phần vật chất phức tạp.

c) Yêu cầu về tính ứng dụng

- 100% số đề tài, dự án xuất phát từ nhu cầu của doanh nghiệp, do doanh nghiệp chủ trì hoặc phối hợp thực hiện và được ứng dụng, thử nghiệm tại doanh nghiệp.

- Tối thiểu 70% kết quả dự án đủ điều kiện trở thành sản phẩm thương mại, chuyển giao cho doanh nghiệp để ứng dụng trong đổi mới, hiện đại hóa công nghệ của doanh nghiệp.

3. KẾT LUẬN

Trong giai đoạn 2010-2020, các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực tuyển, chế biến khoáng sản rắn của Việt Nam đã nhận thức được tầm quan trọng của công nghệ và đã quan tâm đầu tư nghiên cứu cải tiến, hoàn thiện và đổi mới, hiện đại hóa công nghệ nhằm nâng cao và ổn định chất lượng sản phẩm, cải thiện các chỉ tiêu công nghệ, giảm chi phí sản xuất. Các kết quả tích cực nhận được từ các hoạt động nêu trên đã khẳng định tầm quan trọng của công nghệ đóng góp vào kết quả hoạt động của doanh nghiệp. Tuy nhiên, trong giai đoạn tới, các doanh nghiệp vẫn cần tiếp tục duy trì hoạt động nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ nhằm nâng cao hơn nữa hiệu quả sản xuất của doanh nghiệp. Nhiệm vụ và định hướng hoạt động nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ ở các nhà máy tuyển, chế biến khoáng sản rắn đến năm 2025 được nêu rõ trong Đề án đổi mới và hiện đại hoá công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng đến năm 2025 và Chương trình KH&CN trọng điểm cấp quốc gia phục vụ đổi mới, hiện đại hóa công nghệ khai thác và chế biến khoáng sản đến năm 2025 □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kỹ yếu Hội nghị tổng kết giai đoạn 2010-2015 Đề án đổi mới và hiện đại hóa công nghệ trong ngành CNKK đến năm 2015, tầm nhìn đến năm 2025. Bộ Công Thương, 2016.
2. Đánh giá hiệu quả của thiết bị tuyển Cell khi thay thế cho thiết bị tuyển nổi truyền thống tại nhà máy tuyển khoáng 1, Chi nhánh mỏ tuyển đồng Sin Quyền Lào Cai – Vimico, 2019.
3. Báo cáo tình hình thực hiện đổi mới, ứng dụng công nghệ tiên tiến giai đoạn 2010-2020 và kế hoạch triển khai đến năm 2025 của các đơn vị: Tổng Công ty khoáng sản – TKV, Công ty TNHH MTV Nhôm Lâm Đồng, Tập đoàn Hóa chất Việt Nam, Công ty Tuyển than Cửa Ông, Công ty Tuyển than Hòn Gai, Công ty Than Dương Huy, Công ty Than Mạo Khê, Công ty CP Than Vàng Danh, Công ty Than Quang Hanh, 2020.
4. Báo cáo định kỳ kết quả thực hiện dự án “Hoàn thiện công nghệ, thiết bị chế biến sâu kaolin Lâm Đồng làm nguyên liệu trong công nghiệp sản xuất gốm sứ và sơn”. Viện Nghiên cứu sành sứ, Thủy tinh công nghiệp, 2019.
5. Báo cáo định kỳ kết quả thực hiện dự án “Hoàn thiện công nghệ, thiết bị và áp dụng để khai thác và tuyển sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ khu vực Bình Thuận, Việt Nam”. Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim, 2019.
6. Đề án đổi mới và hiện đại hoá công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng đến năm 2025. Quyết định số 259/QĐ-TTg ngày 22/02/2017 của Thủ tướng Chính phủ.
7. Chương trình KH&CN trọng điểm cấp quốc gia phục vụ đổi mới, hiện đại hóa công nghệ khai thác và chế biến khoáng sản đến năm 2025. Quyết định số 2355/QĐ-BKHHCN ngày 30/8/2017 của Bộ trưởng Bộ KH&CN.

SOME RESEARCH RESULTS ON INNOVATION AND MODERNIZATION OF SOLID MINERAL BENEFICIATION AND PROCESSING TECHNOLOGY

Nguyen Huy Hoan, Nguyen Thi Hong Gam, Tran Van Trach

ABSTRACT

The paper presents research results obtained during 2015-2020 period on innovation and modernization of mineral processing technology for different ores like copper, lead, zinc, kaolinite, titanium, bauxite and coal. The results showed that technology plays very important role on the performance effectiveness of mineral processing plants. A summary of directional tasks on renovation and modernization of mineral processing technology for the period upto the year 2025, approved by the Prime Minister in Decision number 259/QĐ-TTg dated 22 february 2017 and detailed by the Minister of Science and Technology in Decision number 2355/QĐ-BKHHCN dated 30 August 2017 is also presented in the paper.

Keywords: *innovation and modernization, mineral processing, solid mineral.*

Ngày nhận bài: 10/8/2020;

Ngày gửi phản biện: 04/9/2020;

Ngày nhận phản biện: 25/10/2020;

Ngày chấp nhận đăng bài: 18/12/2020.

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: *các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.*