



THỰC TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ, THIẾT BỊ SÀNG TUYỂN THAN VIỆT NAM

Nguyễn Huy Hoàn, Lê Việt Dũng

Hội Tuyển khoáng Việt Nam

Email:levietdung1950@gmail.com

TÓM TẮT

Bài báo trình bày tóm tắt kết quả đánh giá thực trạng công nghệ tuyển than tại Việt Nam và đề xuất một số định hướng đổi mới công nghệ, thiết bị tuyển than nhằm nâng cao hiệu quả công tác sàng tuyển than tại các nhà máy sàng tuyển than của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam.

Từ khóa: sàng tuyển than, công nghệ tuyển than, thiết bị sàng tuyển than

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tài nguyên khoáng sản than của Việt Nam khá lớn với tổng tài nguyên và trữ lượng than toàn ngành là 48.878 triệu tấn than; trong đó, trữ lượng đã được đánh giá cấp 111+121+122 của riêng Bể than Đông Bắc là 2.218 triệu tấn [1]. Hiện nay, trong ngành than Việt Nam có hai đơn vị chủ chốt sản xuất, kinh doanh than là Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV) và Tổng Công ty Đông Bắc, cung ứng 95% sản lượng than sản xuất trong nước. Hàng năm, có khoảng trên 40 triệu tấn than được khai thác, sàng tuyển đáp ứng yêu cầu chất lượng cung cấp cho các hệ tiêu thụ ở thị trường Việt Nam và xuất khẩu. Hoạt động sàng tuyển than chủ yếu tập trung ở các nhà máy sàng tuyển (NMST) than trung tâm và các xưởng sàng tuyển (XST) than ở mỏ do TKV và Tổng Công ty Đông Bắc quản lý. Để phát triển và nâng cao hiệu quả sản xuất và kinh doanh than cần có định hướng đổi mới thiết bị công nghệ sàng tuyển than trong thời gian tới.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Đề án đổi mới và hiện đại hoá công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng đến năm 2025 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 259/QĐ-TTg ngày 22/02/2017 với mục tiêu tổng quát là “Đẩy mạnh các hoạt động ứng dụng khoa học và công nghệ tiên tiến, đổi mới và hiện đại hoá công nghệ sản xuất trong các doanh nghiệp nhằm nâng cao năng suất lao động, hiệu quả khai thác, chế biến; nâng cao tỉ lệ thu hồi, giảm tổn thất tài nguyên khoáng sản trong quá trình khai thác và chế biến khoáng sản; nâng cao mức độ an toàn lao

động, đảm bảo các quy định về bảo vệ môi trường”. Để thực hiện hiệu quả Đề án, Thủ tướng Chính phủ đã yêu cầu 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.

Để hỗ trợ các doanh nghiệp triển khai thực hiện đầu tư đổi mới, hiện đại hóa công nghệ trong giai đoạn đến năm 2025 và định hướng hoạt động nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ, thiết bị phù hợp cho giai đoạn đến năm 2035, Bộ Công Thương đặt hàng Trung tâm Khoa học Công nghệ Chế biến và Sử dụng khoáng sản thuộc Hội Tuyển khoáng Việt Nam chủ trì đề tài “Xây dựng kế hoạch, lộ trình đến năm 2025 về nghiên cứu, ứng dụng công nghệ tiên tiến phục vụ đổi mới, hiện đại hóa công nghệ ngành khai thác, chế biến khoáng sản Việt Nam”. Phạm vi của đề tài bao gồm việc đánh giá thực trạng công nghệ và thiết bị hiện có của doanh nghiệp, tham khảo các xu hướng công nghệ, thiết bị tiên tiến của Thế giới, từ đó, đề xuất định hướng đổi mới, nâng cấp công nghệ, thiết bị phù hợp làm cơ sở cho các doanh nghiệp xem xét, tham khảo trong quá trình quyết định thực hiện đầu tư đổi mới, nâng cấp công nghệ, thiết bị sản xuất, đáp ứng yêu cầu nêu tại Đề án đổi mới và hiện đại hoá công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng đến năm 2025. Một trong những nội dung quan trọng, thiết thực của Đề tài là khảo sát, đánh giá thực trạng công nghệ, thiết bị đang được áp dụng và những tồn tại cần khắc phục, cần đổi mới tại các cơ sở sàng tuyển than của Việt Nam, từ đó, đề xuất các định hướng đổi mới, hiện đại hóa công



nghe phù hợp với điều kiện và yêu cầu phát triển của doanh nghiệp.

2.1. Đánh giá thực trạng công nghệ, thiết bị tuyển than ở Việt Nam

Ở vùng than Quảng Ninh hiện có 6 NMST than trung tâm đang hoạt động với tổng công suất sàng tuyển khoảng 30,0 triệu tấn/năm, gồm [2,3]:

- Trung tâm Chế biến và Kho than tập trung vùng Hòn Gai, công suất 5,0 triệu tấn/năm;
- Nhà máy sàng tuyển than Lép Mỹ, công suất 2,5 triệu tấn/năm;
- Nhà máy sàng tuyển than Cửa Ông, công suất 11,0 triệu tấn/năm;
- Nhà máy sàng tuyển than Khe Chàm, công suất 7,0 triệu tấn/năm;
- Nhà máy sàng tuyển than Vàng Danh I, công suất 2,5 triệu tấn/năm;
- Nhà máy sàng tuyển than Vàng Danh II, công suất 2,0 triệu tấn/năm.

Trong số 6 cơ sở sàng tuyển than trung tâm nêu trên, có 2 cơ sở là Trung tâm Chế biến và Kho than tập trung vùng Hòn Gai và Nhà máy sàng tuyển than Khe Chàm chỉ sử dụng công nghệ sàng, đập, không áp dụng công nghệ tuyển để sản xuất than cám 5, 6 cung cấp cho các hộ tiêu thụ sản xuất điện; 4 cơ sở còn lại sử dụng công nghệ sàng tách cám khô kết hợp công nghệ tuyển. Công nghệ sàng tuyển than được tóm tắt

như sau: Than nguyên khai được sàng phân loại qua lưới 100 mm (hoặc 80/70/50 mm, tùy từng nhà máy); cấp hạt trên sàng được tuyển thủ công bằng phương pháp nhặt tay trên băng tải loại bỏ đá thải, tạp chất và thu hồi than cục xô để tiêu thụ, còn lại đưa đi đập và nhập với cấp dưới sàng để đưa đi sàng tách cám khô lưới 15mm; cấp -15mm thành sản phẩm cấp cho các hộ tiêu thụ, cấp +15mm, tùy từng nhà máy, được đưa tuyển trong các thiết bị tuyển máy lắng hoặc thiết bị tuyển huyền phù bánh xe đứng CKB hoặc huyền phù manhetit tang quay hoặc xoáy lốc huyền phù manhetit 2 sản phẩm. Công tác xử lý bùn nước được đầu tư đồng bộ theo dây chuyền khép kín sử dụng các thiết bị như xoáy lốc phân cấp, máy cô đặc và máy lọc ép và sấy than bùn.

Ngoài 6 cơ sở sàng tuyển than trung tâm nêu trên, Tập đoàn TKV còn có 02 Công ty chế biến và kinh doanh than với năng lực chế biến 1,0-1,2 triệu tấn/năm sử dụng công nghệ sàng khô thu hồi than cám, phần don bã sàng được sàng tuyển nâng cấp bằng hệ thống băng tải dốc, sau đó nghiền pha trộn với than cám sàng khô thành các chủng loại than thành phẩm phù hợp tiêu chuẩn quy định cung cấp cho thị trường.

Nhằm giảm tải hoạt động cho các NMST than trung tâm và giảm đất đá thải, tạp chất trước khi đưa về các NMST than trung tâm, hầu hết các mỏ đều có những XST, chế biến than tại mỏ. Than nguyên

Bảng 1. Tổng hợp công suất các xưởng sàng tuyển, chế biến than quy mô nhỏ tại các mỏ than vùng Quảng Ninh

TT	Xưởng sàng tuyển	Công suất xưởng sàng tuyển tại mỏ (tấn/năm)			Tổng
		Tuyển huyền phù tự sinh	Tuyển huyền phù manhetit	Tuyển khí	
I.	Khu vực Mạo Khê – Uông Bí	300.000	1.350.000	1.500.000	3.150.000
I.1	Công ty TNHH MTV Than Mạo Khê	300.000		600.000	900.000
I.2	Công ty TNHH MTV Than Uông Bí		450.000	900.000	1.350.000
I.3	Công ty TNHH MTV Than Nam Mẫu		900.000		900.000
II.	Khu vực Hòn Gai	1.365.000	-	-	1.365.000
II.1	Công ty CP Than Núi Béo	750.000			750.000
II.2	Công ty CP Than Hà Lâm	315.000			315.000
II.3	Công ty Than Hạ Long (Mỏ Hà Ráng)	300.000			315.000
III.	Khu vực Cẩm Phả	300.000	900.000	-	1.200.000
III.1	Công ty CP Than Đèo Nai		450.000		450.000
III.2	Công ty CP Than Cọc Sáu	300.000	450.000		750.000
	Cộng	1.965.000	2.250.000	1.500.000	5.715.000

Nguồn: Kết quả khảo sát của nhóm nghiên cứu.



khai đều được sơ tuyển bằng sàng phân loại qua lưới 100mm (70mm) cấp hạt +100mm (+70mm), được nhặt thủ công thu hồi than cục sạch, còn cấp hạt -100mm (-70mm) cấp cho các nhà máy tuyển.

Các XST tại mỏ cũng chế biến sản xuất ra các sản phẩm than thương phẩm đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng và cũng có các dây chuyền tuyển quy mô công suất nhỏ để tuyển nâng cao chất lượng than với tổng công suất xử lý khoảng 5,715 triệu tấn/năm. Các dây chuyền tuyển quy mô nhỏ đang áp dụng các phương pháp tuyển như tuyển bằng huyền phù manhetit tang quay (Nam Mẫu, Uông Thượng, Đèo Nai, Cọc Sáu ...), thiết bị tuyển huyền phù tự sinh (Mạo Khê, Núi Béo, Hà Tu, Cọc Sáu ...), bàn đãi khí (Mạo Khê, Tràng Khê). Tổng hợp công suất các XST than quy mô nhỏ tại các mỏ than vùng Quảng Ninh, phân theo phương pháp tuyển thể hiện tại Bảng 1.

Nhìn chung, công nghệ và thiết bị áp dụng các NMST than trung tâm và các XST tuyển tại mỏ khá phù hợp với đặc tính than cấp vào nhà máy và đã tạo ra các sản phẩm đáp ứng yêu cầu chất lượng than thương phẩm cho các hộ tiêu thụ và đáp ứng một phần nhu cầu của một số ngành sử dụng các chủng loại than chất lượng cao. Tuy nhiên, công nghệ và thiết bị ở các khâu sàng, tuyển vẫn có những tồn tại, vấn đề cần xem xét, nghiên cứu đổi mới để nâng cao hiệu quả sàng, tuyển than:

- Trong khâu sàng phân loại và tách cám khô tại phần lớn các NMST than trung tâm (NMST than Cửa Ông 1 và CÔ 3, NMST than Lép Mỹ) và các xưởng sàng tuyển tại mỏ (Cọc Sáu, Đèo Nai, Cao Sơn, Mông Dương, Khe Chàm, Thống Nhất, Hà Lâm, Núi Béo, Nam Mẫu, Mạo Khê ...) đang sử dụng các loại sàng truyền thống với mặt lưới phẳng, lưới sàng nghiêng từ 0 độ tới 15 độ, một hoặc hai tầng lưới (lưới trên lỗ lưới 50 (70) mm, lưới dưới lỗ lưới 15 (18) mm) như sàng GIL, SR, SRC... có hiệu suất sàng khá thấp (chỉ đạt 70% - 85%), đặc biệt vào mùa mưa, độ ẩm than cấp vào sàng cao nên hiệu suất sàng còn thấp hơn, tỷ lệ than cám lẫn trong sản phẩm trên sàng còn cao sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến khâu tuyển và tỷ lệ bùn sinh ra trong quá trình tuyển cao, làm giảm tỷ lệ thu hồi than cục, tổn thất than cám mịn vào bùn;

- Khâu tuyển than cấp hạt lớn, loại bỏ đá thải, cấp hạt +50 (+70) mm và thu hồi than cục xô ở hầu hết tại các NMST than trung tâm và các XST tại mỏ đang thực hiện bằng phương pháp thủ công nhặt

tay, tốn nhiều nhân lực, năng suất lao động thấp và tỷ lệ thu hồi than cục cũng như chất lượng than không ổn định, môi trường làm việc của người công nhân rất nặng nhọc, đặc biệt là vào những thời gian sản xuất trong ca 2, ca 3;

- Khâu tuyển nâng cao chất lượng than tại các NMST trung tâm đang sử dụng công nghệ tuyển 2 giai đoạn, bằng máy lắng và xoáy lốc huyền phù 2 sản phẩm (NMST than Cửa Ông) hoặc tuyển bằng máy tuyển huyền phù bánh xe đứng CKB với hai giai đoạn (NMST than Vàng Danh). Các mỏ than cũng đang sử dụng tuyển hai giai đoạn như sử dụng công nghệ tuyển huyền phù tang quay 2 cấp tỷ trọng (Nam Mẫu), tuyển bằng huyền phù tự sinh kết hợp với huyền phù tang quay (Cọc Sáu). Với yêu cầu tuyển để lấy được ra 3 sản phẩm thì sơ đồ công nghệ tuyển như trên khá phức tạp, sử dụng nhiều thiết bị phụ trợ, chi phí đầu tư xây dựng lớn, chi phí vận hành lớn, khó khăn trong việc thực hiện tự động hóa quá trình sản xuất;

- Khâu xử lý bùn nước tại các NMST than trung tâm (NMST than Cửa Ông, NMST than Vàng Danh) thường sử dụng công nghệ xoáy lốc phân cấp, sàng khử nước, máy ly tâm, bể cô đặc và máy lọc ép. Tuy nhiên, sản phẩm cuối cùng của khâu xử lý bùn nước là than bùn sau lọc ép có độ ẩm còn tương đối cao (từ 23% đến 25%) nên rất khó khăn cho công tác pha trộn, chế biến và tiêu thụ.

2.2. Một số kết quả nghiên cứu đổi mới công nghệ, thiết bị tuyển than

Để khắc phục những vấn đề tồn tại như đã nêu ở trên, trong những năm qua các NMST than trung tâm và các XST than tại mỏ đã có một số hoạt động nghiên cứu đổi mới, hiện đại hóa công nghệ, thiết bị và đã đạt được những kết quả như sau:

- Đối với khâu sàng tách cám khô, NMST than Cửa Ông, NMST than Hòn Gai, NMST than Vàng Danh, NMST than Khe Chàm đã nghiên cứu đưa vào áp dụng các hệ thống sàng đa góc dốc (sàng banana) đạt được kết quả rất khả quan: năng suất của khâu sàng tăng 1,2-1,5 lần, hiệu suất sàng tăng từ 10,0% tới 15,0% so với sàng phẳng truyền thống, nhờ đó, tỷ lệ bùn sinh ra ở khâu tuyển giảm, tăng tỷ lệ thu hồi than cục;

- Thiết bị tuyển than cấp hạt lớn bằng tia X thay thế phương pháp nhặt tay thủ công đã được áp dụng khá thành công ở Trung Quốc và một số nước trên thế giới. Để đánh giá khả năng áp dụng công



nghe tuyển than cấp hạt lớn bằng tia X đối với than của Việt Nam, năm 2018, các mỏ than Nam Mầu và Mạo Khê đã đưa 2 mẫu than cấp hạt (40 - 250) mm và (40 - 150)mm sang Trung tâm thử nghiệm của Công ty TNHH Khoa học Kỹ thuật Meiteng, Tp. Thiên Tân, Trung Quốc để tuyển thử đánh giá khả năng áp dụng công nghệ, thiết bị tuyển than bằng tia X vào thực tế ở Việt Nam. Kết quả bàn đầu cho thấy khá khả quan: độ tro trong đá thải sau tuyển của cả 2 mẫu đều khá cao (81%-82%), cao hơn với thực tế nhật tay tại đơn vị, đảm bảo tiêu chuẩn đổ thải và tỉ lệ than lẫn trong đá thải từ 1,6% -2,15% (đối với mẫu than Nam Mầu) và 0,16 -0,88% (đối với mẫu than Mạo Khê);

- Để đánh giá khả năng sử dụng xoáy lốc huyền phù 3 sản phẩm, cấp liệu không áp thay thế thiết bị xoáy lốc 2 sản phẩm tuyển 2 giai đoạn, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin đã nghiên cứu, thiết kế, chế tạo thiết bị xoáy lốc huyền phù 3 sản phẩm cấp liệu không áp quy mô phòng thí nghiệm (Xoáy lốc huyền phù 3 sản phẩm không áp đường kính 200/140 mm, năng suất 5,0 tấn/h) và phối hợp với doanh nghiệp để tuyển thử nghiệm than vùng Cẩm Phả cấp hạt (1 - 6)mm có độ tro trên 35,0 % trên thiết bị xoáy lốc huyền phù 3 sản phẩm quy mô phòng thí nghiệm và thu được kết quả khả quan: (i) Than sạch có thu hoạch khoảng 55 % với độ tro dưới 12 %; (ii) Than trung gian có thu hoạch khoảng 23% với độ tro khoảng 40,0%; (iii) Đá thải có độ tro trên 82%. Hiệu suất tuyển của thiết bị xoáy lốc huyền phù 3 sản phẩm không áp quy mô phòng thí nghiệm là cao, tương đương với thiết bị sản xuất ở nước ngoài ($E_p = 0,04$);

- Ngoài ra, để nâng cao hiệu quả xử lý bùn nước, các NMST trung tâm đã nghiên cứu áp dụng các thiết bị lọc ép cao áp và thiết bị lọc ép khung bản giảm độ ẩm trong sản phẩm than bùn sau lọc ép đến 23 - 25%; đồng thời, áp dụng hệ thống sấy tang quay để sấy than bùn sau lọc ép đến độ ẩm đáp ứng yêu cầu cho công tác pha trộn, chế biến và tiêu thụ, nâng cao giá bán sản phẩm.

2.3. Đề xuất một số định hướng đổi mới công nghệ, thiết bị tuyển than

Từ thực trạng công nghệ, thiết bị tuyển than đang áp dụng tại các nhà máy sàng tuyển trung tâm và các xưởng sàng tuyển tại mỏ, những vấn đề tồn tại cần được đầu tư đổi mới, nâng cấp đã được chỉ rõ cùng với những kết quả đã đạt được trong nghiên cứu, thử

nghe, áp dụng thành công tại một số cơ sở như đã nêu ở trên, một số định hướng đổi mới, nâng cấp công nghệ, thiết bị sàng tuyển than ở các NMST than trung tâm và các XST tại các mỏ than vùng Quảng Ninh cho giai đoạn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035 được đề xuất như sau:

- Đối với khâu sàng tách cám khô, tiếp tục đổi mới, áp dụng thiết bị sàng đa góc dốc (sàng banana) thay thế sàng lưới phẳng truyền thống tại các nhà máy sàng tuyển than trung tâm và xưởng sàng tuyển than tại mỏ nhằm nâng cao năng suất, hiệu suất sàng, giảm tỉ lệ bùn sinh ra ở khâu tuyển, tăng tỉ lệ thu hồi than cục;

- Đối với khâu tuyển than cấp hạt lớn, trước mắt nghiên cứu áp dụng thử nghiệm công nghệ, thiết bị tuyển bằng tia X thay thế phương pháp nhật tay thủ công ở quy mô pilot. Khi có kết quả thử nghiệm thành công, triển khai mở rộng áp dụng tại các NMST than trung tâm và các XST tại mỏ nhằm nâng cao năng suất lao động, tỷ lệ thu hồi than cục và ổn định chất lượng than và cải thiện điều kiện làm việc cho công nhân;

- Đối với khâu tuyển than cấp hạt don xô (15-50mm), nghiên cứu áp dụng thiết bị tuyển than bằng xoáy lốc huyền phù 3 sản phẩm cấp liệu không áp lực thay thế thiết bị tuyển xoáy lốc 2 giai đoạn nhằm đơn giản hóa sơ đồ tuyển, giảm yêu cầu sử dụng thiết bị phụ trợ, nhờ đó, giảm chi phí đầu tư xây dựng, giảm chi phí vận hành, giảm khó khăn trong việc thực hiện tự động hóa quá trình sản xuất;

- Đối với khâu xử lý bùn nước, nghiên cứu đổi mới, áp dụng các thiết bị lọc ép cao áp, lọc ép khung bản để nâng cao hiệu quả tách khử nước, giảm độ ẩm sản phẩm than bùn và áp dụng hệ thống sấy tang quay để sấy than bùn sau lọc ép, đáp ứng yêu cầu công tác pha trộn, chế biến và tiêu thụ, nâng cao giá bán sản phẩm;

- Nghiên cứu, áp dụng các giải pháp công nghệ và thiết bị nâng cao mức độ cơ giới hóa, tự động hóa pha trộn than đáp ứng yêu cầu chất lượng các hộ tiêu thụ;

- Nghiên cứu áp dụng công nghệ, thiết bị đo, kiểm, điều khiển tự động để nâng cao mức độ tự động hóa điều khiển các chế độ công nghệ tại các nhà máy sàng tuyển than;

- Nghiên cứu các giải pháp công nghệ để tận thu các loại than chất lượng thấp, tăng tỷ lệ thu hồi và tiết kiệm tài nguyên;

- Nghiên cứu chế tạo các loại thiết bị sàng, tuyển



hiệu quả cao thay thế nhập khẩu như: thiết bị sàng, thiết bị nghiền, thiết bị tuyển tia X, thiết bị tuyển huyền phù, thiết bị lắng, tuyển nổi, thiết bị lọc ép, ...;

- Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ chế biến than theo hướng công nghệ than sạch, khí hóa than để đáp ứng yêu cầu chất lượng than làm nguyên liệu cho các nhà máy điện than sử dụng lò hơi thế hệ mới, giảm phát thải CO₂, NO_x trong quá trình đốt than;

- Nghiên cứu ứng dụng các phương pháp công nghệ, các loại thiết bị tuyển mới vào thực tế sản xuất tại các nhà máy sàng, tuyển than.

3. KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát, đánh giá thực trạng cho thấy công nghệ và thiết bị tại các nhà máy sàng tuyển trung tâm và các xưởng sàng tuyển tại các mỏ than cơ bản phù hợp với đặc tính than cấp vào nhà máy và đã tạo ra các sản phẩm đáp ứng yêu cầu chất lượng than thương phẩm cho các hộ tiêu thụ trong nước và

đáp ứng một phần nhu cầu của một số ngành sử dụng các chủng loại than chất lượng cao (cho xuất khẩu). Một số thiết bị như sàng cong đa góc dốc (sàng banana), thiết bị lọc ép cao áp, lọc ép khung bản, hệ thống sấy tang quay để sấy than bùn sau lọc ép đã được áp dụng và chứng minh được hiệu quả tại một số nhà máy sàng tuyển; một số công nghệ, thiết bị như công nghệ và thiết bị tuyển bằng tia X, công nghệ và thiết bị tuyển than bằng xoáy lốc huyền phù 3 sản phẩm cấp liệu không áp lực đã được nghiên cứu cho thấy có triển vọng áp dụng và cần được nghiên cứu để áp dụng vào thực tế tại các nhà máy sàng tuyển than của Việt Nam. Trên cơ sở đó, một số định hướng về nghiên cứu đổi mới, nâng cấp công nghệ, thiết bị sàng tuyển than ở các nhà máy sàng tuyển than trung tâm và các xưởng sàng tuyển tại các mỏ than vùng Quảng Ninh cho giai đoạn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035 đã được đề xuất□

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Điều chỉnh Quy hoạch phát triển ngành Than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030 (Quyết định số 403/QĐ-TTg ngày 14/3/2016 của Thủ tướng Chính phủ).
2. Báo cáo giữa kỳ kết quả thực hiện đề án đổi mới và hiện đại hóa công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng đến năm 2025, Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, 6/2021.
3. Báo cáo kết quả thực hiện đổi mới và hiện đại hóa công nghệ sàng tuyển chế biến than của TKV đến năm 2025, định hướng đến năm 2035, Trung tâm Điều hành sản xuất tại Quảng Ninh, Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, 6/2022.

CURRENT STATUS AND ORIENTATION FOR INNOVATION IN TECHNOLOGY AND EQUIPMENTS FOR COAL BENEFICIATION IN VIETNAM

Nguyen Huy Hoan, Le Viet Dung

ABSTRACT

The article presents summary of the results of the assessment on the current status of coal beneficiation technology in Vietnam and proposes some orientations for innovation in technology and equipments for coal beneficiation in order to improve the efficiency of coal beneficiation plants of Vietnam National Coal-Mineral industries Holding Corporation Limited.

Keywords: coal beneficiation, coal beneficiation technology, coal beneficiation equipment.

Ngày nhận bài: 10/7/2022;

Ngày gửi phản biện: 16/7/2022;

Ngày nhận phản biện: 15/8/2022;

Ngày chấp nhận đăng: 10/9/2022.

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.