

Đổi mới công nghệ khai thác, tuyển chế biến nhằm phát triển bền vững ngành Than - Khoáng sản

TS. TRẦN XUÂN HÒA - Tập đoàn CN Than - Khoáng sản Việt Nam

TS. NGUYỄN ANH TUẤN - Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin

Trong những năm qua, sản lượng than khai thác của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (Vinacomin) tăng trưởng với tốc độ cao, từ 27,5 triệu tấn năm 2004 lên tới 47,5 triệu tấn năm 2010 (tương ứng tăng 72,7%, trung bình 12,1%/năm). Những thành tựu đạt được là kết quả của quá trình triển khai áp dụng các giải pháp công nghệ nhằm từng bước nâng cao mức độ cơ giới hóa các khâu trong quá trình sản xuất. Theo kế hoạch phát triển của Vinacomin, sản lượng khai thác sẽ tăng nhanh, trung bình 6,4%/năm giai đoạn 2001 - 2015 và 4,6%/năm giai đoạn 2016 - 2025, đạt tổng sản lượng khai thác 60,3 triệu tấn than vào năm 2015. Để đạt được mục tiêu trên, nhất thiết cần đổi mới công nghệ khai thác theo hướng áp dụng các loại hình công nghệ cơ giới hóa các khâu sản xuất, đáp ứng các tiêu chí cơ bản của mỏ hiện đại, như: công suất khai thác lớn; an toàn; trình độ công nghệ và thiết bị tiên tiến; giảm thiểu lao động thủ công; giám sát, thông tin liên lạc, điều hành sản xuất tập trung, tự động hóa...

Thực hiện chủ trương của Vinacomin, các đơn vị đã từng bước đổi mới và hiện đại hóa các khâu trong quá trình sản xuất, mang lại hiệu quả kinh tế to lớn, giảm tổn thất tài nguyên, nâng cao mức độ an toàn và năng suất lao động, đáp ứng nhu cầu gia tăng về nguyên, nhiên liệu cho nền kinh tế quốc dân, góp phần nâng cao trình độ công nghệ của ngành công nghiệp khai khoáng của Việt Nam. Có thể kể đến một số kết quả nổi bật sau:

- Về lĩnh vực địa chất: Đã triển khai xây dựng cơ sở dữ liệu địa cơ mỏ bao

gồm thu thập tài liệu về địa chất vỉa than và các tài liệu cơ học đá, tính chất cơ lý đá, đồng thời tổng hợp, phân tích các thông số về đặc tính vỉa than (chiều dày, góc dốc, số lớp kẹp, chiều dày lớp kẹp, loại đá kẹp...), phân tích các đặc điểm về vách trụ vỉa phục vụ công tác nghiên cứu và tư vấn thiết kế khai thác mỏ hầm lò và lộ thiên.

Để lập kế hoạch triển khai áp dụng các sơ đồ công nghệ cơ giới hóa trong khai thác, Vinacomin đã chỉ đạo các đơn vị thành viên nghiên cứu đánh giá điều kiện địa chất kỹ thuật các vỉa than có khả năng áp dụng công nghệ cơ giới hóa khai thác tại một số công ty khai thác than hầm lò lớn, như: Mạo Khê, Nam Mẫu, Vàng Danh, Hà Lầm,

Dương Huy, Quang Hanh, Hạ Long, Mông Dương, Khe Chàm, Núi Béo, Thống Nhất. Theo kết quả tổng hợp địa chất tính đến mức thăm dò mức - 300m có khả năng áp dụng công nghệ cơ giới hóa khai thác là 655,2 triệu tấn, bao gồm:

- Trữ lượng các vỉa dày, dốc đến 35°: 488,3 triệu tấn.

- Trữ lượng các vỉa dày, dốc đứng (>45°): 50,3 triệu tấn.

Trữ lượng các khu vực có khả năng áp dụng công nghệ cơ giới hóa phân bố ở hầu hết các mỏ, tuy nhiên, tập trung chủ yếu tại các mỏ: Hà Lầm, Nam Mẫu, Vàng Danh, Mạo Khê, Dương Huy và Thống Nhất. Kết quả đánh giá cho thấy, trữ lượng tài nguyên than có thể áp





dụng công nghệ, kỹ thuật cơ giới hóa khai thác của các khoáng sàng than vùng Quảng Ninh khá lớn, là cơ sở quan trọng để xây dựng kế hoạch phát triển áp dụng cơ giới hóa, hiện đại hóa sản xuất than hầm lò.

- Về lĩnh vực khai thác hầm lò: Vinacomin chủ trương nghiên cứu nâng cao mức độ cơ giới hóa và hiện đại hóa khai thác than hầm lò và định hướng ứng dụng cho các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh.

Để huy động thêm tài nguyên than đảm bảo đáp ứng yêu cầu tăng sản lượng, Vinacomin đã chỉ đạo xây dựng các mỏ hầm lò mới hiện đại, trong đó bao gồm xây dựng hai mỏ hầm lò có công suất lớn là Khe Chàm II-IV (công suất 3,5 triệu tấn/năm) và Núi Béo (công suất 2,0 triệu tấn/năm). Tại mỏ Khe Chàm II-IV, khu mỏ được mở bằng 02 giếng đứng kết hợp với lò xuyên vỉa tầng mức -350m và mức -500m với chiều sâu mỗi giếng 585m. Đường kính giếng trong vỏ chống giếng chính là 7,0m, giếng phụ 8,0m, chiều dày vỏ chống của các giếng 0,3m. Vận tải tại giếng chính sử dụng thùng slip, tại giếng phụ sử dụng thùng cũi vận tải người, thiết bị và vật liệu. Khai trường mỏ Núi Béo cũng được mở vỉa bằng 02 giếng đứng với đường kính mỗi giếng trong vỏ giếng 6,0m, chiều dày vỏ chống của các giếng 0,6m, chiều dài giếng

chính 445m, giếng phụ 405m.

Để nâng cao mức độ cơ giới hóa trong khai thác, trên cơ sở kết quả thành công của chương trình nghiên cứu áp dụng thử nghiệm vì chống thủy lực (cột thủy lực đơn, giá thủy lực di động và giá khung di động), một số sơ đồ công nghệ cơ giới hóa khai thác đã được nghiên cứu triển khai áp dụng tại các điều kiện địa chất kỹ thuật mỏ khác nhau. Ví dụ, năm 2005, lò chợ cơ giới hóa đồng bộ sử dụng máy khâu combai được đưa vào hoạt động tại Khe Chàm với công suất khai thác 400.000 tấn/năm, năm 2006, Viện KHCN Mỏ đã phối hợp với Công ty Than Vàng Danh nghiên cứu xây dựng dự án đầu tư áp dụng công nghệ cơ giới hóa khai thác lò chợ hạ trần than nóc tại vỉa 8 - khu Giếng Vàng Danh. Đồng bộ thiết bị cơ giới hóa khai thác bao gồm máy combai khâu than, giàn chống tự hành VINAALTA, máng cào và đồng bộ thiết bị phụ trợ, trong đó, giàn chống tự hành VINAALTA được thiết kế, chế tạo tại các đơn vị cơ khí của Tập đoàn. Trên cơ sở kết quả áp dụng tại Công ty Than Vàng Danh, công nghệ cơ giới hóa khai thác trên đã được mở rộng áp dụng tại Công ty Than Nam Mầu với sản lượng khai thác 22.500 tấn/tháng, năng suất lao động từ 9,0 - 14,9 tấn/công-ca, trung bình 11,6 tấn/công-ca.

Để cơ giới hóa khai thác các vỉa dày, dốc, đã triển khai áp dụng thử nghiệm công nghệ cơ giới hóa khai thác bằng tổ hợp giàn chống tự hành kết hợp với máy đào lò AM-50 tại Công ty Than Vàng Danh. Công nghệ cơ giới hóa khai thác vỉa dốc, mỏng cũng đã được triển khai áp dụng ở các công ty than Mạo Khê và Hồng Thái hệ thống khai thác cột dài theo tốc độ dốc, chống giữ bằng tổ hợp giàn chống 2ANSHA cho phép nâng công suất khai thác đạt 120.000 - 150.000T/năm. Ngoài ra, công nghệ khai thác bằng các lỗ khoan đường kính lớn (máy khoan BGA-2M) cũng đã được triển khai áp dụng tại Công ty Than Hồng Thái, Đồng Vông... để khai thác các vỉa mỏng, dốc có chiều dài theo phương pháp không ổn định nhằm huy động tối đa tài nguyên vào khai thác.

Trong công tác đào chống lò, nhiều giải pháp công nghệ được triển khai áp dụng vào sản xuất như công nghệ chống lò bằng vì neo, neo chất dẻo cốt thép, bê tông phun, bê tông cốt liệu nhẹ... Hiện nay, nhiều đơn vị đã áp dụng công nghệ cơ giới hóa đào lò trong than bằng máy combai AM-45 và AM-50Z để nâng cao tốc độ đào lò, phục vụ mở rộng diện sản xuất. Các dây chuyền cơ giới hóa đào lò đã đi vào sản xuất ổn định, cải thiện điều kiện lao động, giảm rủi ro, giảm chấn động do không phải sử dụng thuốc nổ, giảm thiểu tác động xấu đến môi trường.

Song song với công tác đổi mới công nghệ trong khâu đào lò và khai thác, công tác cơ giới hóa khâu vận tải mỏ cũng được triển khai thực hiện. Để đáp ứng yêu cầu tăng sản lượng, từng bước thay thế các hình thức vận tải có hiệu suất thấp, thường xuyên gây ách tắc như goòng tàu kéo ở lò bằng, tời trực ở giếng nghiêng, một số loại hình vận tải than liên tục như băng tải cố định, băng tải treo, băng tải co dẫn cũng đã được nghiên cứu triển khai áp dụng tại một số mỏ. Nhằm cải thiện điều kiện làm việc nặng nhọc của công nhân khai thác hầm lò, rút ngắn thời gian di chuyển, đảm bảo an toàn và sức khỏe cho người lao động từ đó tăng năng suất

lao động, một số loại hình vận chuyển người đã được áp dụng tại các mỏ hầm lò Việt Nam như tời hỗ trợ người đi bộ, tời vô cực vận chuyển người. Gần đây nhất, Công ty Than Hà Lâm và Nam Mẫu đã đầu tư hệ thống cơ giới hóa vận chuyển người, vật tư, thiết bị trong hầm lò bằng mônôray kết hợp đầu tàu diesel. Hệ thống cơ giới hóa vận chuyển mới này có một loạt ưu điểm như thể tích nhỏ, tiết diện nhỏ, có thể lắp đặt trong các đường lò vận tải bằng băng tải, cơ động linh hoạt, tính thích ứng cao, chịu được nước mỏ và va đập, không chịu ảnh hưởng của nền lò, đi qua các điểm uốn dễ dàng, phù hợp với điều kiện mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh.

- Về lĩnh vực khai thác lộ thiên: Các giải pháp kỹ thuật và công nghệ theo hướng hiện đại hóa tại các mỏ than lộ thiên vùng Quảng Ninh cũng đang được triển khai áp dụng như phá vỡ đất đá bằng phương pháp không cần khoan nổ mìn, áp dụng phương pháp xới cho một số khu vực của mỏ Núi Béo, công nghệ khoan nổ mìn tầng cao, công nghệ khoan nổ mìn trong điều kiện địa chất thủy văn phức tạp, công nghệ nổ mìn nhằm giảm chấn động đảm bảo an toàn cho các công trình công nghiệp và dân sinh gần mỏ.

Trong thời gian tới, tiếp tục nghiên cứu lựa chọn đồng bộ thiết bị khai thác theo hướng cơ giới hóa, hiện đại hóa phù hợp với điều kiện khai thác mỏ ngày càng xuống sâu, cung độ vận tải ngày càng xa, gồm: lựa chọn đồng bộ thiết bị có công suất lớn như máy khoan thủy lực, xoay cầu có đường kính $d = 230-280\text{mm}$; máy xúc đất đá có dung tích gàu $E = 6,7-12\text{m}^3$, xúc than máy xúc thủy lực gàu người có $E = 3,2 - 5,7\text{m}^3$; thiết bị vận tải than ô tô tải trọng 30 - 55 tấn, vận tải đất đá ô tô loại tải trọng 90-140 tấn và áp dụng vận tải liên hợp ô tô - băng tải cho các mỏ như Đèo Nai, Cao Sơn, đồng thời nghiên cứu hoàn thiện các thông số của hệ thống khai thác phù hợp nhằm giảm chi phí sản xuất.

- Về lĩnh vực tuyển than: Trên cơ sở tổng hợp kinh nghiệm sử dụng các phương pháp tuyển than trên thế giới tại các nước phát triển và nhu cầu sử

dụng than giai đoạn đến năm 2020 đã định hướng xây dựng mới một số nhà máy như Khe Thần, Lép Mỹ và Khe Chàm, mở rộng Nhà máy tuyển Vàng Danh... Một số vùng như Nam Mẫu, Tràng Khê, Khe Chàm, Cao Sơn, Hạ Long, Quang Hanh, Dương Huy, Hà Lâm, Núi Béo đã triển khai nghiên cứu bổ sung tính khả tuyển than nguyên khai để làm cơ sở lựa chọn các giải pháp công nghệ nâng cao hiệu quả các nhà máy tuyển than hiện có cũng như lựa chọn công nghệ tuyển hợp lý tại các nhà máy tuyển chuẩn bị xây dựng.

Ngoài ra, một số các công ty khai thác than hầm lò và lộ thiên vùng Quảng Ninh như Uông Bí, Mạo Khê, Cọc Sáu, Đèo Nai, Núi Béo, Quang Hanh, Hà Lâm đã đầu tư các hệ thống tuyển nhỏ để tuyển nâng cao chất lượng và tận thu than trong dọn xô bã sàng và bãi thải.

Trong năm 2010, tại Công ty Than Vàng Danh, đã triển khai áp dụng công nghệ lọc ép khung bản để xử lý bùn nước nhà máy tuyển nhằm thu hồi nâng cao chất lượng than bùn giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Công suất của hệ thống xử lý bùn nước 20 tấn/giờ, tương ứng 90.000 tấn/năm. Than bùn sau lọc ép có độ ẩm $<23\%$ /tơi xốp, chất lượng được nâng cao tương đương than thương phẩm có thể pha trộn tiêu thụ cho nhiệt điện hoặc các hộ khác. Việc đưa hệ thống lọc ép đã giải quyết được vấn đề tồn đọng than bùn và ô nhiễm môi trường do các hồ bùn gây ra, làm tăng doanh thu và tạo việc làm cho người lao động. Hệ thống xử lý bùn nước nhà máy tuyển và sản phẩm than sau bùn than Vàng Danh được giới thiệu.

- Về lĩnh vực tự động hóa: Nhằm nâng cao hiệu quả điều hành sản xuất, sử dụng thiết bị cơ giới, nâng cao hiệu quả công tác cứu nạn, thủ tiêu sự cố trong các tình huống khẩn cấp, một số đơn vị thành viên thuộc Tập đoàn đã nghiên cứu triển khai áp dụng hệ thống kiểm soát và định vị nhân sự và thiết bị hoạt động trong mỏ hầm lò, xác định vị trí làm việc của từng người đã vào và ra khỏi khu vực kiểm soát trong mọi thời điểm. Ngoài ra, hệ thống có thể mở rộng thêm các

chức năng thông tin liên lạc không dây dọc tuyến cáp và truyền các tín hiệu hình ảnh từ các camera đặt trong lò lên mặt đất. Các hệ thống này đi vào hoạt động đã góp phần đảm bảo an toàn và hiện đại hóa điều hành sản xuất của các nhà quản lý mỏ.

Nhằm nâng cao mức độ cơ giới hóa trong các khâu của quá trình khai thác, một số đơn vị thuộc Tập đoàn đã nghiên cứu lựa chọn, đề xuất giải pháp tự động hóa như ứng dụng hệ thống đo và tự động điều chỉnh mức nước, mức vật liệu, hệ thống tự động điều khiển liên động băng và cụm thiết bị trong dây chuyền tuyển...

Hiện nay, để tăng cường kiểm soát chặt chẽ khí mỏ, nâng cao hơn nữa mức độ an toàn, phòng chống cháy nổ khí mê tan - một hiểm họa tiềm ẩn luôn luôn đe dọa quá trình khai thác than, hầu hết các mỏ hầm lò đã đưa vào hoạt động các hệ thống tự động quan trắc khí mê tan, góp phần tích cực vào việc phòng chống cháy nổ khí mê tan, đảm bảo an toàn cho người thợ mỏ.

Trong những năm qua, Vinacomin đã đạt được những thành tựu to lớn trong việc nâng cao sản lượng, đổi mới và hiện đại hóa ở hầu hết các lĩnh vực. Để đảm bảo từng bước công nghiệp hóa, hiện đại hóa ngành Than - Khoáng sản theo chiến lược phát triển đến năm 2015, cần thiết có những bước đột phá mới trong việc nghiên cứu phát triển khoa học công nghệ, hoàn thiện mô hình quản lý và đặc biệt là sự tác động sâu hơn nữa của các đơn vị tư vấn nghiên cứu đến phát triển sản xuất của doanh nghiệp. Để đạt được mục tiêu đó, cần tăng cường tiềm lực cơ sở vật chất và nguồn nhân lực tri thức cao thông qua các dự án áp dụng chuyển giao công nghệ hoặc liên doanh với các đơn vị sản xuất trong và ngoài nước, đầu tư các phòng thí nghiệm, liên kết với các tổ chức nước ngoài để đào tạo các nguồn nhân lực chất lượng cao, đồng thời tạo hành lang pháp lý và cơ chế về tài chính cho các cơ sở nghiên cứu, tư vấn được hưởng hiệu quả làm lợi từ các công trình, đề tài nghiên cứu đem lại để tái đầu tư cho khoa học công nghệ. ♦