

MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ CÔNG NGHỆ KHAI THÁC MỎ SẮT THẠCH KHÊ

HỒ SĨ GIAO, PHÙNG MẠNH ĐẮC

Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

Email: dacphungmanh@gmail.com

Theo “Báo cáo thăm dò địa chất tỷ mỉ mỏ quặng sắt Thạch Khê năm 1985” (gọi tắt là “Báo cáo địa chất 1985”) đã được Hội đồng Trữ lượng Nhà nước phê duyệt (Quyết định số 46/QĐ-HĐTL/CĐ) thì: Mỏ Thạch Khê (tỉnh Hà Tĩnh) là mỏ quặng sắt lớn nhất Việt Nam với tổng trữ lượng tài nguyên trên 544 triệu tấn (tính đến mức -710 m). Trữ lượng quặng nguyên khai trong biên giới khai trường tại mức -550 m là 369,9 triệu tấn, trong đó quặng manhetit 219,8 triệu tấn và quặng ôxy hoá 150,1 triệu tấn.

Dự án đầu tư thăm dò, khai thác, tuyển và chế biến quặng sắt mỏ Thạch Khê (gọi tắt là Dự án mỏ Thạch Khê) đã trở thành dự án trọng điểm chiến lược quốc gia, việc triển khai Dự án mỏ Thạch Khê với mục đích nhằm đảm bảo nhu cầu quặng sắt cho phát triển của ngành thép Việt Nam giai đoạn 2018-2035.

Dự án đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp phép khai thác từ năm 2009 (theo Giấy phép khai thác số 222/GP-BTNMT ngày 24/02/2009) và được phép của Chính phủ, Công ty Cổ phần sắt Thạch Khê (TIC) đã tiến hành thử nghiệm bóc đất đá phủ tới độ sâu -34 m với 12,7 triệu m³. Đến tháng 7/2011 Dự án tạm ngừng để tái cơ cấu cổ đông và huy động vốn theo chỉ đạo của Chính phủ tại Văn bản số 164/TB-VPCP. Trong thời gian từ năm 2011 tới 2014, Công ty Cổ phần sắt Thạch Khê (TIC) đã tiến hành bổ sung tài liệu địa chất, địa chất thủy văn và điều chỉnh, hoàn thiện các bất hợp lý của Dự án về công nghệ và giải pháp bảo vệ môi trường (BVMT).

1. Vấn đề công nghệ và thiết bị sử dụng cho Dự án

Theo chỉ đạo của Bộ Công Thương, việc lập Báo cáo điều chỉnh FS Dự án Thạch Khê và Thiết kế kỹ thuật thi công (TKKTTTC) Dự án Thạch Khê được thực hiện bởi Liên danh nhà thầu gồm Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư Mỏ và Công nghiệp-TKV

(VIMCC), Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim (VIMLUKI), Viện Tháo khô mỏ-LB Nga (VIOGEM). Trong đó nêu rõ công nghệ đào sâu đáy mỏ 2 cấp và các vấn đề khác liên quan đã được bổ sung chỉnh sửa theo các ý kiến thẩm định của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV), Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam, Hội đồng Thẩm định Bộ Công Thương và Công ty Tư vấn, kinh doanh và quản lý CBM (Cộng hòa Liên bang Đức) là đơn vị thẩm định độc lập. Đây là những cơ quan hàng đầu về thiết kế, quy hoạch mỏ trong và ngoài nước, những vấn đề về công nghệ và thiết bị khai thác, vận tải và đổ thải, thoát nước và ổn định bờ mỏ,... đã được tính toán, lựa chọn chi tiết và có cơ sở khoa học thể hiện trong thuyết minh Dự án hoàn toàn có đủ tin cậy.

1.1. Về khâu chuẩn bị đất đá và quặng để xúc bóc của Dự án

Để chuẩn bị đất đá và quặng cho xúc bóc, Dự án đã tham khảo nhiều loại máy khoan của nhiều hãng máy mỏ nổi tiếng thế giới như: Ingersoll-Rand, Busirus-Erie (Mỹ), Tamrock (Phần Lan), Atlac Copco (Thụy Điển), Furukawa, Nhật), Buzuluxki, Voronetxki,... có đường kính từ 75 đến 380 mm, khoan sâu đến 55 m, có trang bị hệ thống tự động điều khiển chế độ khoan, hệ thống định vị toàn cầu GPS để xác định chính xác vị trí lỗ khoan, máy DM-45/LP với tốc độ khoan có thể đạt tới 42 m/h trong đá granit, máy khoan cầu 120A của hãng P&H có đường kính lên tới 387 mm, chiều sâu một cần khoan là 9,8 m,..., để chọn loại phù hợp với quy mô sản lượng và điều kiện tự nhiên của mỏ Thạch Khê.

Về lựa chọn chất nổ, bên cạnh ANFO, như tương là các loại chất nổ an toàn trong sản xuất, giá rẻ và đặc biệt là không gây ô nhiễm môi trường Dự án còn tham khảo chất nổ ngậm nước Watergel để nổ trong môi trường ngậm nước (phù hợp với mỏ Thạch Khê).

Để khởi nổ các lượng thuốc, Dự án đã sử dụng hệ thống kích nổ vi sai phi điện thay thế cho các phương tiện nổ truyền thống. Đây là loại phương tiện nổ tiên tiến được áp dụng rộng rãi, nhất là trên các mỏ khai thác lộ thiên thế giới ở thời điểm hiện tại, có độ tin cậy và độ an toàn cao, cho phép thiết kế sơ đồ nổ vi sai linh hoạt với số lượng không hạn chế các lượng thuốc, không chịu tác động của dòng điện lạc và sóng điện từ, đấu phép mạng nổ đơn giản, cho phép nổ vi sai ngay trong nổ khoan, hiệu quả phá vỡ đất đá cao, cỡ hạt đều, kích thước đồng đá gọn, giảm hậu xung, giảm chi phí chất nổ.

Ngoài ra, các phương án sử dụng kíp nổ điện từ, chất phá đá NPV-7B, Dexpan, hệ thống phá đá Cardox Tube, phá đá bằng chất hoạt tính bề mặt, máy xới, búa thủy lực,... cũng được xem xét trong báo cáo Dự án.

1.2. Về khâu xúc bóc đất đá

Để cơ động, linh hoạt đối phó với những rủi ro khi mưa bão, ngập lụt..., Dự án đã chọn máy xúc thủy lực (MXTL) chạy bằng dầu diesel để xúc bóc đất đá và quặng. Từ chiếc máy xúc thủy lực (MXTL) đầu tiên do hãng Demag của CHLB Đức chế tạo ra đời 1954 tới nay, trên thế giới đã có nhiều hãng chế tạo MXTL như Orenstein Koppel, Liebherr (CHLB Đức), Orient, Caterpillar (Mỹ), Akerman, Volvo, Euclid (Thụy Điển), Poclain (Pháp), Uran (LB Nga), Komatsu, Hitachi, Kobelco (Nhật Bản),... Thiết bị của các hãng hàng đầu như Komatsu, Caterpillar,... đã có mặt trên nhiều mỏ lộ thiên Việt Nam và đã được các nhà thiết kế xem xét khi lựa chọn.

Nhờ các hệ thống xi lanh thủy lực mà giữa gầu xúc với tay gầu, tay gầu với cần gầu, cần gầu với thân máy đều có thể quay tương đối với nhau, giúp cho tay gầu và gầu xúc MXTL có thể tạo nên những quỹ đạo xúc bất kỳ, cho phép sử dụng lực xúc hợp lý, tiết kiệm năng lượng, giảm khối lượng máy, giảm mô men quán tính khi quay, rút ngắn thời gian chu kỳ xúc, xúc bóc chọn lọc và dọn sạch mặt tầng một cách dễ dàng,... rất phù hợp với các mỏ khai thác quặng.

Tuy nhiên, để giảm thiểu phát thải khí độc hại làm ô nhiễm môi trường và giảm chi phí thường xuyên, tận dụng thiết bị sẵn có, Dự án cũng sử dụng một số máy xúc tay gầu chạy điện ở các tầng phía trên của bờ mỏ.

Một số hãng chế tạo máy phay cắt liên hợp như Wirtgen, Kurpp, Man Takraf (CHLB Đức), Huron (Mỹ), Voest Alpine (Áo), Dosco (Anh),... có giới thiệu các loại máy phay cắt liên hợp, nhưng với điều kiện địa chất các mỏ lộ thiên Việt Nam nói chung và mỏ sắt Thạch Khê nói riêng khó có cơ hội áp dụng.

Bên cạnh các thiết bị xúc bóc trên, Dự án cũng sử dụng máy bóc (Wheel Loader) trong một số khâu phụ trợ trên mỏ và sân công nghiệp.

1.3. Về khâu vận tải thải đá và quặng

Các phương tiện kỹ thuật để cơ giới hoá khâu vận tải trên mỏ lộ thiên tương đối phong phú. Tuy nhiên, trong điều kiện tự nhiên và kỹ thuật cụ thể của mỏ sắt Thạch Khê thì sử dụng vận tải ô tô là hợp lý nhất. Ngoài ra, Dự án còn kết hợp dùng băng tải để vận tải cát phủ ra bãi thải lán biển.

Trong những năm cuối thế kỷ XX, đi đôi với việc sử dụng và mở rộng dung tích gầu xúc là tăng tải trọng của ô tô nhằm đảm bảo tính đồng bộ của hai thiết bị chủ yếu này. Hãng sản xuất ô tô БелАЗ có tới 17 mã hiệu, có tải trọng là 27 đến 200 tấn. БелАЗ-75214 có tải trọng 180 tấn và БелАЗ-75202 là 200 tấn. Các ô tô trọng tải từ 27 đến 42 tấn thì truyền động bằng cơ-thủy lực, còn ô tô tải trọng 27 đến 42 tấn thì truyền động bằng cơ-điện. Trong năm 2000, hãng Caterpillar đã xuất xưởng seri ô tô mã hiệu CAT-797 có trọng tải 325 tấn. Hãng Liebherr đã chế tạo hai loại ô tô khổng lồ là TL272 và T282 có tải trọng tương ứng là 290 tấn và 325 tấn. Các hãng ô tô khác như Komatsu, UnitRig, Dresser, Euclid,... cũng sản xuất các loại ô tô có trọng tải từ 218-300 tấn như 930 E, MT5500,... Trong điều kiện đất đá mềm yếu, địa chất thủy văn phức tạp, khối lượng vận chuyển hàng năm không lớn,... Dự án đã chọn loại ô tô có tải trọng 55-75 tấn cho mỏ Thạch Khê là hợp lý. Bên cạnh các ô tô khung cứng còn có các ô tô khung mềm như Volvo,... tải trọng 45-75 tấn để phù hợp với một số nơi địa hình lầy lội của mỏ.

2. Vấn đề nước ngầm, sa mạc hóa và nguy cơ thâm nhập mặn

2.1. Nước ngầm

Quá trình bơm thoát nước khi mỏ xuống sâu làm ảnh hưởng đến mực nước ngầm khu vực là điều không thể tránh khỏi. Căn cứ vào điều kiện cụ thể về địa chất thủy văn, trên cơ sở mô hình số thấm lọc và phần mềm tổng hợp CMS 5-1 Grundvante Modeling để xử lý số liệu và xây dựng mô hình thẩm thấu nước ngầm, VIOGEM đã tính toán được lượng nước chảy vào mỏ khi xuống sâu tới -550 m là 502.000 m³/ng.đêm với bán kính hạ thấp mực nước tối đa là 3,1 km tính từ tâm mỏ. Để không ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp, Dự án đã đề nghị xin đền bù giải phóng mặt bằng 3.898 ha hết diện tích có bán kính 3,1 km phía Tây Nam, còn lại phía Tây Bắc và phía Đông Nam có ranh giới giải phóng mặt bằng xa hơn nhiều so với bán kính 3,1 km. Bên cạnh đó, Dự án đã đề xuất phương án dùng nước

ngọt bơm từ các lỗ khoan tháo khô mỏ để hoàn trả nước mặt và phủ xanh thảm thực vật cho diện tích này ngay từ thời kỳ đầu khai thác. Với các giải pháp tích cực nêu trên thì hiện tượng sa mạc hóa khó có điều kiện để cấu thành.

2.2. Nguy cơ thâm nhập mặn

Theo báo cáo quan trắc địa chất thủy văn (ĐCTV) bổ sung của Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ (2011) thì nước nằm phần trên tầng Đệ tứ là loại không áp, có quan hệ chặt chẽ với nước mặt và nước mưa, ảnh hưởng của nước tầng này đối với khai thác khu mỏ không lớn. Nước nằm dưới tầng cách nước, trong trầm tích Đệ tứ dưới và Neogen là nước có áp, không mùi, không màu, có vị nhạt; chỉ có một phần ở phía Tây khu mỏ (trạm quan trắc T3 và T4) trong đới phá hủy kiến tạo của đứt gãy III4, là nước bị nhiễm lợ, song mực nước ngầm không dao động theo thủy triều. Ở những nơi có hang động karst và khe nứt mở do phá hủy kiến tạo, có độ dẫn nước mạnh thì có thể có mối quan hệ thủy lực với nước biển nhưng giá trị các thông số ĐCTV tương đối ổn định và không lớn lắm, dễ dàng xử lý thẩm bằng các biện pháp hiện nay Việt Nam đang áp dụng.

Tài liệu khảo sát địa chất đáy biển do TIC thực hiện năm 2015 cho thấy khu vực đáy biển phía Đông (dưới vị trí bãi thải lán biển) có 2 lớp sét cách nước: lớp thứ nhất phân bố từ độ sâu -11 m đến -17 m, chiều dày 2,6÷7,5 m; lớp thứ 2 phân bố ở độ sâu từ -25 m đến -30 m, chiều dày 2,0÷7,5 m. Điều này lý giải cho nguyên nhân nước bơm lên từ các lỗ khoan khảo sát ĐCTV ở khu vực bờ Đông mỏ đều là nước ngọt. Trong quá trình khai thác xuống sâu, việc tháo khô thoát nước mỏ nếu làm phát sinh hiện tượng thâm nhập mặn thì hiện tượng này chỉ xảy ra ở phía bờ Đông và ranh giới của thâm nhập mặn là quạt tròn giới hạn bởi 2 đường sinh xuất phát từ giao điểm miệng phễu hạ thấp mực nước với đường bờ mép biển tới đáy phễu (moong khai thác). Ảnh hưởng của phần thâm nhập mặn phía bờ Đông mỏ đến hoạt động sản xuất mỏ là không lớn và không làm ảnh hưởng đến thảm thực vật phục hồi sau khai thác trên bãi thải lán biển (hiện tượng thâm nhập mặn sẽ dừng lại khi moong khai thác được cải tạo để thành hồ chứa nước).

3. Vấn đề bực nước do hang động Karst

Sự phân bố hang động karst trong tầng đá cacbonat là không có quy luật. Khó có một phương pháp thăm dò nào có thể xác định chính xác vị trí các hang động trong điều kiện không gian rộng lớn của khoáng sản Thạch Khê.

"Báo cáo địa chất mỏ Thạch Khê năm 1985" dự báo khả năng gặp hiện tượng karst nằm ở độ sâu từ -100 m đến độ sâu -200 m. Trong quá trình

khoan thăm dò, các lỗ khoan gặp túi nước đều được lấy mẫu thử nghiệm và đều cho kết quả là nước ngọt.

Kết quả khảo sát dự báo karst bằng địa vật lý trên diện tích 2 km² (gồm 20 tuyến thăm dò theo hướng Bắc-Nam với khoảng cách 50 m/tuyến và 1.000 điểm đo có khoảng cách 50 m/điểm) khu vực khai trường (do Liên đoàn Địa chất miền Nam thực hiện năm 2011) cho thấy có thể có hiện tượng karst xảy ra trong đới đập vỡ, nhưng không liên tục. Từ các kết quả nghiên cứu trên có thể dự báo rằng trong khu vực tiến hành khai thác quặng sắt Thạch Khê, ở tầng đất đá cacbonat có các hang động karst, nhưng không liên tục, nước tầng tích trong hang hốc này không có quan hệ thủy lực với nước biển.

Mặc dù vậy, để phòng ngừa hiện tượng bực nước từ các hang động karst, dự án đã đề xuất khi khai thác đến vùng đất đá cacbonat, thường xuyên khảo sát địa vật lý để dự báo và phát hiện hang động karst qua mỗi đợt xuống sâu đáy mỏ, nhằm có giải pháp kịp thời để khắc phục sự cố này.

4. Một số vấn đề khác

➤ Tổn thất tài nguyên: đối với khoáng sản sắt Thạch Khê, theo Dự án, khi khai thác đến mức -550 m thì tổng khối lượng quặng sắt thu hồi được là 429,5 triệu tấn, trong đó bao gồm 12 triệu tấn quặng sắt chứa lưu huỳnh và 20,2 triệu tấn quặng sắt dạng deluvi không đưa vào cân đối; chỉ để lại trong bờ và đáy mỏ 119,6 triệu tấn. Với trình độ công nghệ khai thác hiện nay ở Việt Nam và ở nước ngoài, tỷ lệ tổn thất tài nguyên như tính toán trong dự án là hoàn toàn có thể chấp nhận được.

➤ Phương án đổ thải lán biển: Để phòng ngừa, ứng phó sự cố thiên tai (bão, sóng thần, nước biển dâng,...) Dự án đã đề xuất "Phương án đổ thải lán biển" (chứa gần 172 triệu m³), được thực hiện vào giai đoạn II. Giải pháp này được coi là "một phát súng trúng nhiều mục tiêu": (i) Bãi thải lán biển giải quyết được tình trạng thiếu diện tích đổ thải (do phát sinh sản phẩm tuyển nên cần thêm một diện tích 200 ha để làm bãi thải đuôi quặng) và hạ thấp chiều cao các bãi thải trong đất liền (nếu không có bãi thải lán biển thì độ cao Bãi thải Bắc là +144 m; nhờ có bãi thải lán biển đã giảm độ cao Bãi thải Bắc xuống còn +85 m); (ii) Bãi thải lán biển là giải pháp hữu hiệu trong việc phòng ngừa ứng phó sự cố môi trường: đẩy nước biển ra xa bờ mỏ, giảm nguy cơ rủi ro về sóng thần và nước biển dâng cao tràn vào khai trường (chiều cao bãi thải 25 m, trong khi ở thời điểm triều cường và có bão chiều cao lớn nhất của sóng 6,2 m), có tác dụng như một vành đai chắn gió cho mỏ, làm giảm tác động của gió bão, giảm được hiện tượng cát bay, cát nhảy; gia tăng tải trọng đè lên bờ mỏ nhằm giảm nguy

cơ sạt lở bờ mỏ phía Đông. Cũng cần lưu ý rằng, trong quặng sắt Thạch Khê có chứa một số vật chất khác với hàm lượng vô cùng nhỏ (gồm: 1,15 % Al_2O_3 ; 0,31 % MnO ; 0,245 % TiO_2 , còn lại là các tạp chất khác), vì vậy việc thu hồi các kim loại này có thể khó thực hiện được trong thực tế. Vấn đề xử lý chất thải rắn hiện nay đã có những quy định chặt chẽ của pháp luật (Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/01/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu) và trình bày kỹ trong ĐTM (đã được Bộ TNMT phê duyệt theo Quyết định số 1753/QĐ-BTNMT).

➤ Khối lượng đất đá thải và vị trí đổ thải: về khối lượng đất đá thải và vị trí đổ thải của mỏ sắt Thạch Khê đã được bố trí hợp lý trong Dự án điều chỉnh.

➤ Vấn đề nước thải từ mỏ và xường tuyển: theo kết quả quan trắc trong giai đoạn thử nghiệm công nghệ (2009-2011) thì nước bơm lên từ đáy mỏ có hàm lượng các kim loại nặng (Mn, Pb,...) đều trong giới hạn cho phép theo QCVN 40:2011/BTNMT.

5. Kết luận

Mỏ quặng sắt Thạch Khê là một mỏ quặng sắt có tiềm năng tài nguyên trữ lượng dồi dào, nhưng có điều kiện tự nhiên phức tạp và nhạy cảm về môi trường. Thực hiện chủ trương của Bộ Chính trị (theo Văn bản 72-TB/TW ngày 09/5/2007) và Thủ tướng Chính phủ (Văn bản 119/TB-VPCP ngày 28/5/2007 và các văn bản khác), Công ty Cổ phần sắt Thạch Khê (TIC) đã tiến hành các thủ tục đầu tư Dự án mỏ Thạch Khê đúng quy trình theo quy

định của pháp luật. Tóm lại những vấn đề công nghệ khai thác và đổ thải đã được đề cập trong Dự án và có những biện pháp phòng ngừa, khắc phục thỏa đáng. Xét theo góc độ công nghệ khai thác mỏ, bảo vệ môi trường và nhu cầu quặng sắt cho ngành Thép Việt Nam giai đoạn 2018-2035, việc triển khai Dự án mỏ sắt Thạch Khê là đủ điều kiện và hoàn toàn có thể. □

Ngày nhận bài: 05/02/2018

Ngày gửi phản biện: 16/03/2018

Ngày nhận phản biện: 24/06/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa: khoáng sàng sắt; Thạch Khê; tài nguyên; nguyên liệu; công nghiệp gang thép; công nghệ khai thác mỏ sắt Thạch Khê

SUMMARY

Thạch Khê iron ore is an abundant resource to meet the demand for raw materials for the steel industry of the country in the present and long-term future. Within the scope of this article, the authors wish to discuss some issues related to Thạch Khê iron mining technology.

ỨNG DỤNG SMART-SIMULATOR...

(Tiếp theo trang 73)

5. Báo cáo tổng hợp, Hội nghị khoa học công nghệ điện lực toàn quốc; 2017.

6. <http://congthuong.vn/chia-se-nghien-cuu-khoa-hoc-trong-nganh-dien.html>.

7. Nguyễn Minh Khuê. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp giảm tổn thất điện năng của lưới phân phối trung áp khu vực thị xã Quảng Yên. Luận văn cao học (2017). Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

Ngày nhận bài: 12/02/2018

Ngày gửi phản biện: 16/03/2018

Ngày nhận phản biện: 21/05/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa mạng điện 6-10 kV của mỏ; phần mềm Smart-Simulator; chất lượng điện năng; lưới trung

áp; vận hành tối ưu

SUMMARY

Power quality assurance is a daily matter that almost mining enterprises have to face to. A part from regular supervision as well as management, the parameter calculation based on daily load diagrams is a necessary and important implementation of operator. By using computerized software such as Smart-Simulator will support logically and technically the operation and management at the open pit mines. It also helps to predict and solve the accidental issues that could be arisen in the mine operation. The paper shows the base to point out some conclusions of suitable grid structure which meet all the demand of voltage quality.