

PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG SAU KHAI THÁC QUẶNG BAUXIT VÀ CHẾ BIẾN ALUMIN

TS. NGUYỄN QUỐC KHÁNH,
Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

1. Vai trò của nhôm kim loại trong đời sống

Sản lượng nhôm trên thế giới đã tăng từ 24.300.000 tấn năm 2000 lên 31.900.000 tấn năm 2005 và năm 2008 đạt 39.425.000 tấn. Dự kiến năm 2009 sản lượng nhôm thế giới sẽ giảm 7 % do suy thoái tài chính toàn cầu.

Nhôm đã trở thành vật liệu quá quen thuộc trong đời sống của con người. Ngành hàng không thương mại sẽ không bao giờ "cất cánh" nếu không có nhôm. Nhôm là vật liệu lý tưởng để xây dựng các công trình chống mòn và ít phải bảo dưỡng. Nhôm sử dụng làm bao bì bảo quản chất lượng thực phẩm và thuốc, giảm lượng rác thải và hết sức thuận lợi cho người sử dụng [1]. Nhôm đã thay thế nhiều vật dụng bằng đồng, thép, gỗ... Riêng ở Mỹ năm 1967 lượng cửa nhôm đã chiếm 55 % và đến năm 1983 con số này đã là 71 % [2].

2. Đối tượng cần cải tạo phục hồi môi trường khi khai thác bauxit

Sau khai thác quặng nhôm (bauxit) có ba đối tượng chính cần cải tạo phục hồi môi trường đó là:

- ❖ Các khai trường khai thác quặng;
- ❖ Các bãi thải quặng đuôi của nhà máy tuyển quặng bauxit;
- ❖ Các bãi thải bùn đỏ của nhà máy chế biến bauxit thành alumin.

2.1. Phục hồi môi trường các khai trường sau khai thác

Hầu hết các nước trên thế giới đều đặt vấn đề phục hồi môi trường sau khai thác bauxit. Mỗi nước có một cách làm và mức độ đầu tư cho công việc này khác nhau.

Những công trình phục hồi môi trường cho các khai trường sau khai thác điển hình được kể đến công trình phục hồi môi trường của công ty Alcoa tại miền Tây nước Úc.

2.2. Phục hồi môi trường cho các diện tích bãi thải quặng đuôi của nhà máy tuyển quặng bauxit

Quặng đuôi của các nhà máy tuyển quặng bauxit hầu hết có thành phần chủ yếu tương tự nhau là sét. Vì vậy phục hồi các bãi thải này không phải là một vấn đề khó khăn.

2.3. Phục hồi môi trường cho các diện tích bãi thải bùn đỏ của các nhà máy chế biến alumin

Từ lâu bùn đỏ được biết đến là một hỗn hợp chất thải của quá trình chế biến bauxit thành alumin bằng quy trình Bayer. Hỗn hợp này gồm bùn loãng khoảng 30 % chất rắn và có độ kiềm với pH=10-12,5. Với độ kiềm như vậy không có loại thực vật nào có thể sống trên lớp bùn này kể cả khi nó khô đông cứng lại. Bùn đỏ thường đã được thải xuống biển để được trung hòa, pha loãng bằng nước biển. Nhưng ngày nay việc thải xuống biển không phải nước nào cũng chấp nhận. Phục hồi các bãi thải này là một vấn đề nan giải. Tuy vậy không phải không thể giải quyết được.

3. Các công trình nghiên cứu và thực nghiệm phục hồi môi trường sau khai thác bauxit.

3.1 Phục hồi các khai trường khai thác bauxit ở các khu rừng bạch đàn tại Tây Úc [3, 4, 5]

Vào giữa thập kỷ 70 của thế kỷ trước ở Tây Úc đã có hai quyết định được đưa ra liên quan đến việc quản lý đất sau khai thác. Thứ nhất là kế hoạch hoàn phục phải được lập trước khi nộp trình hồ sơ xin phát quang rừng lên cơ quan có thẩm quyền.

Bản kế hoạch ban đầu này phải nêu rõ trình tự khai mỏ, đường vận tải, biện pháp phòng chống lở đất, công tác đào đắp đất và tạo đường đồng mức để ngăn chặn hiện tượng rửa trôi bề mặt trong quá trình khai mỏ và sau khi khai mỏ.

Thứ hai là Cục lâm nghiệp Tây Úc nhận thấy rằng việc khai thác mỏ thực chất chỉ sử dụng đất tạm thời nên quy định rằng việc hoàn phục rừng sau khi khai thác bauxit cần phải nhắm tới việc gây dựng lại hệ sinh vật ổn định cho khu vực.

Do đó, các mục đích sử dụng đất lâu dài sau đây đã được vạch ra: i) cung cấp nước, ii) sản xuất gỗ, iii) du lịch, giải trí, iv) bảo tồn hệ động vật và thực vật, và v) khoa học và giáo dục.

Trong quy trình hoàn phục đất sau khai thác tại Darling Range của Úc hiện nay, tất cả các mặt đứng/dốc của mỏ sau khai thác được xử lý giảm độ dốc xuống nhỏ hơn 30° cho an toàn và đẹp hơn.

Lớp đất màu (đất mặt) dự trữ được trả lại cho khu vực đã khai thác với độ dày trung bình tương tự trước khi khai thác. Công việc hoàn trả lớp đất màu này được thực hiện trong mùa khô. Đất được bóc xuống độ sâu trung bình khoảng 40 cm, đổ đống cao 10 m và dự trữ trong 2 năm, sau đó sẽ được rải trả lại cho khu vực đã khai thác. Quy trình này đã thay đổi kể từ năm 1979 khi tất cả các khu vực hoàn phục tại Jarrahdale và 1/4 các khu vực hoàn phục tại Huntly được rải lớp đất màu dự trữ sau hai năm được rải đều trên bề mặt diện tích đã khai thác với độ dày 40 cm, sau đó một lớp đất màu dày 5cm vừa được bóc từ một khu khác chưa khai thác lại được rải lên trên lớp đất này.

Với kỹ thuật này, thảm thực vật che phủ sẽ tốt hơn với nhiều loài phong phú hơn và lớp đất hoàn phục cũng sẽ tốt hơn. Kỹ thuật này đã chứng tỏ tính ưu việt so với kỹ thuật hoàn phục cũ. Do đó, kỹ thuật bóc kếp có thể kinh tế hơn và tốc độ phủ xanh diện tích đã khai thác cũng sẽ nhanh hơn.

Việc chuyển, rải trực tiếp lớp đất màu được thực hiện theo một quy trình định sẵn: trước tiên lớp đất màu trên cùng dày 5 cm được gạt thành từng hàng/dãy bằng máy ủi rồi xúc lên xe tải.

Nguồn hạt giống và công tác tái trồng rừng: sau khi san gạt, hoàn thổ những khu vực đã khai thác, bước cuối cùng là tái trồng rừng những khu vực này. Sử dụng kết hợp các kỹ thuật thu hạt và kỹ thuật chuyển, rải trực tiếp đất màu để gây dựng thảm thực vật trên các khu vực đã khai thác.

Cây bắt đầu được trồng trong tháng 6 và thường là sau cơn mưa mùa hạ đầu tiên khoảng 6 tuần. Trồng cây dọc theo các đường đồng mức với khoảng cách 4x4 m. Nhờ có mưa nên thông thường cây không cần phải tưới. Sự thành công của chương trình tái trồng rừng ở mỗi nơi mỗi khác. Theo một báo cáo của Tacey (1979), tỉ lệ cây sống trung bình ở một khu vực nghiên cứu vùng Tây Úc sau khi khai thác là 85 %. Nếu tỉ lệ cây sống thấp hơn 80 % thì những cây bị chết sẽ được trồng lại vào năm sau.

Dưới đây là vài hình ảnh về phục hồi môi trường sau khai thác bauxit tại miền Tây Úc (H.1, H.2).

3.2. Phục hồi các bãi thải quặng đuôi của nhà máy tuyển quặng bauxit

Phục hồi môi trường cho các bãi thải quặng đuôi không phải là một vấn đề khó, các giải pháp thông thường như trả lại lớp đất mặt và đất bóc được bóc ra trước khi xử lý đáy bãi thải có thể thỏa mãn việc phục hồi môi trường phủ xanh cho bãi thải quặng đuôi. Vì thế vấn đề này có khả năng giải quyết tốt.

3.3. Phục hồi môi trường các bãi thải bùn đỏ tại nhà máy nhôm ở Hy Lạp tại Agios Nicolaos, Viotia

Nhà máy tinh chế nhôm Hy Lạp là nhà máy tinh chế nhôm duy nhất tại Hy Lạp, đóng tại Agios

Nicolaos, Viotia sẽ được lấy làm ví dụ phân tích [1]. Bùn đỏ do Nhà máy tinh chế nhôm Hy Lạp tạo ra lên tới 680.000 tấn mỗi năm và đang được thải xuống đáy biển. Bên cạnh đó có một số khu vực đã khai thác xong do khai thác lộ thiên quặng bauxit tồn tại ở khu vực rộng hơn gần nhà máy. Do đó, các mục tiêu cụ thể của dự án bao gồm:

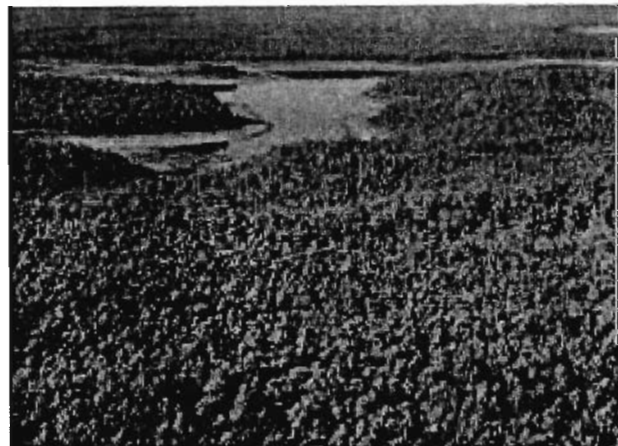
- ❖ Phát triển và ứng dụng chỉ định một kỹ thuật xử lý bùn đỏ khô do Nhà máy tinh chế nhôm tại Hy Lạp tạo ra và loại bỏ việc thải xuống biển.

- ❖ Sử dụng bùn đỏ vào việc hoàn thổ các khai trường lộ thiên bauxit đã khai thác xong nằm ở khu vực rộng hơn ngay gần nhà máy.

- ❖ Sử dụng các chất thải khác như đá thải do quá trình khai thác quặng bauxit cùng với bùn lắng để khôi phục khu vực đã hoàn thổ.



H.1. Khai trường khai thác bauxit tại Tây Úc.



H.2. Sau khi phục hồi môi trường được thực hiện 13 năm.

Các mục tiêu của dự án sẽ được hoàn tất thông qua việc thực hiện những nhiệm vụ sau:

- ❖ Khử nước bùn đỏ: Trở ngại lớn đối với việc xử lý khô là diện tích lớn bắt buộc phải làm khô bùn

đỏ. Để khắc phục trở ngại này, một máy ép lọc hiệu suất cao sẽ được sử dụng.

- ❖ Biến đổi các đặc tính của bùn đỏ khô và xây dựng một thảm thực vật. Việc hoàn thổ bằng bùn đỏ ở khu vực cần xử lý, cần phát triển một thảm thực vật bằng cách biến đổi đúng cách các đặc tính của lớp phủ trên bùn đỏ. Công việc này bao gồm việc tuyển chọn vật liệu cần sử dụng làm chất phụ gia trong bùn đỏ, thử nghiệm vật lý và địa hóa hỗn hợp các chất phụ gia bùn đỏ và các thí nghiệm thực vật để đánh giá tính hiệu quả của các hỗn hợp được chọn nhằm hỗ trợ thực vật.

- ❖ Ứng dụng tại chỗ chỉ định. Các thí nghiệm hiện trường trên một diện tích xấp xỉ 15.000 m² sẽ được thực hiện tại một mỏ lộ thiên bauxit đã khai thác xong. Bùn đỏ khô sẽ tích thành đống dày 20 m và phủ một lớp bùn đỏ khô hoặc đất đá thải đã được biến đổi đúng cách bằng các chất biến đổi như thạch cao, bùn lắng,... để hỗ trợ thực vật.

Diễn biến môi trường của bùn đỏ khô, khi được xử lý trên bề mặt, hiện đang được xem xét thí điểm trên diện tích 580 m². Một cặp đôi thí nghiệm kích thước 10×10 m và độ dày 1,6 m đã được chuẩn bị. Một khu đất thí nghiệm đã được đổ đầy hoàn toàn bằng bùn đỏ, trong khi đó khu thứ hai được đổ một lớp bùn đỏ dày 1,0 m sau đó phủ lên trên bằng một lớp dày 0,6 m gồm đá thải trộn lẫn bùn lắng. Các thông số cân bằng nước và các dòng thẩm thấu, lượng nước mưa của khu thí nghiệm đang được giám sát. Không có lượng nước ngầm nào được thu gom trong các thăm kế sau một thời gian giám sát là nửa năm. Điều này cho thấy bùn đỏ khô có khả năng khôi phục thành công các mỏ lộ thiên đã khai thác xong.

4. Một số giải pháp phục hồi môi trường sau khai thác bauxit và chế biến alumin ở Việt Nam

4.1. Giải pháp phục hồi các khai trường khai thác bauxit

Tại Việt Nam các khu vực khai thác chủ yếu là rừng tạp ít giá trị kinh tế như khu vực Kon Hà Nừng, nhưng cũng có những khu vực đã được trồng cao su, cà phê, chè là những cây công nghiệp có giá trị cao. Vì thế áp dụng kinh nghiệm hoàn trả đất trồng theo kiểu cuốn chiếu theo trình tự sau có thể là một giải pháp phù hợp:

- ❖ Khai thác xong một khoảnh (số 1), ta tiến hành bóc đất phủ ở khoảnh kế tiếp (số 2) và đổ vào khoảnh đã khai thác xong, san gạt tạo mặt bằng;

- ❖ Bóc 5-10 cm đất mặt ở khoảnh kế tiếp sau đó (số 3) để rải đều lên trên lớp đất bóc đã đổ vào khoảnh số 1, nhằm giữ được các hạt thực vật có sẵn trên lớp đất mặt này tiếp tục phát triển ở vị trí mới;

- ❖ Đào rãnh đánh toi theo đường đồng mức với độ sâu 1,2-1,5 m, cây sẽ được trồng trên những rãnh này;

- ❖ Tạo một hồ chứa nước để giữ nước cho cây trồng trong khoảnh đó;

- ❖ Trồng cây chịu khô hạn như bạch đàn hoặc các loài tương tự;

- ❖ Nếu khai thác trên các khu vực trồng cây công nghiệp, dùng máy đánh cây di chuyển những cây đang trồng ở khoảng sắp khai thác sang khoảng đã phục hồi xong phần đất;

- ❖ Chăm sóc cây trồng, bón phân, trồng dặm những cây bị chết nếu lượng cây chết quá 15%;

- ❖ Việc hoàn thổ một khoảnh đã khai thác xong nên kết thúc vào cuối mùa khô;

- ❖ Việc trồng cây hoặc di chuyển cây thực hiện vào đầu mùa mưa.

4.2. Giải pháp phục hồi các bãi thải quặng đuôi của nhà máy tuyển bauxit

Việc lấy đất mặt ở một nơi khác để phủ lên trên bãi thải quặng đuôi không khả thi. Vì thế, trước khi xây dựng bãi thải quặng đuôi cần bóc lớp đất mặt, lưu giữ và sẽ được sử dụng khi đóng bãi thải.

Bùn thải quặng đuôi có thành phần chủ yếu là sét, do vậy sau khi rải lớp đất mặt đã lưu cất từ đầu, có thể gieo hạt thực vật lấy từ vùng lân cận hoặc trồng các loại cây chịu khô hạn và đòi hỏi ít dinh dưỡng.

4.3. Giải pháp phục hồi các bãi thải bùn đỏ

Ngày nay phương pháp thải khô bùn đỏ đã giúp cho các đơn vị khai thác bauxit và chế biến alumin có điều kiện để phục hồi các bãi thải bùn đỏ.

Những thí nghiệm mới đây của các công ty khai thác bauxit lớn trên thế giới đã chứng minh được khả năng sử dụng các khai trường đã khai thác để chứa bùn đỏ khô và sau đó phủ thêm một lớp đất bóc 0,6 m và đất mặt để trồng cây bản địa.

Sử dụng bùn đỏ khô đưa vào các khai trường đã khai thác còn giúp cho việc nâng cao lớp đất hoàn thổ, vì thông thường chiều dày của lớp đất mặt và lớp đất bóc nhỏ hơn chiều dày của lớp quặng bauxit bị lấy đi, đây cũng là một lợi thế giảm diện tích sử dụng cho bãi thải bùn đỏ nhiều khi trở thành một vấn đề căng thẳng khi chọn địa điểm đặt nhà máy chế biến alumin.

Cách phục hồi này không đặt mục đích trồng các loại cây thân gỗ có rễ cắm sâu, chỉ có thể sử dụng cho cây cỏ phục vụ chăn nuôi, hoa màu có lớp rễ nông hoặc một vài loại cây lương thực như khoai sắn.

Như vậy trong một mỏ khai thác bauxit, nếu muốn sử dụng cả hai phương pháp hoàn thổ: hoàn thổ bằng đất bóc và đất mặt để giữ nguyên loài cây đang trồng chỉ dịch chuyển chúng sang vị trí mới và hoàn thổ bằng bùn đỏ khô thì phải tiến hành quy hoạch vùng thải hai loại trên rõ ràng và khoa học.

5. Kết luận

Hoàn thổ, phục hồi môi trường cho các công trình khai thác bauxit đã được nhiều nước trên thế

(Xem tiếp trang 28)

Theo Luật của Bang New South Wales (Australia) tồn tại 3 loại giá thuê mỏ khác nhau được áp dụng từ 1/7/2004 như sau: Thu theo định lượng (Quantum Royalty); Thu theo giá hàng (Ad valorem Royalty); Thu theo lợi tức (Profit-based Royalty).

❖ Thu theo định lượng là mức thu cố định trên đơn vị khối lượng. Mức thu phụ thuộc vào khối lượng khoáng sản khai thác được. Hình thức thu này đơn giản trong tính toán và dễ áp dụng. Mức thu này thường được áp dụng cho những khoáng sản có khối lượng lớn nhưng giá trị thấp như đá vôi và các loại đất sét.

❖ Thu theo giá hàng là thuế thu theo % giá trị tài nguyên khoáng sản hay giá mỏ. Giá mỏ là giá trị tài nguyên được khai thác và đưa lên mặt đất. Trong một số trường hợp chi phí liên quan tới tuyển, chế biến được phép khấu trừ. Nhưng những chi phí liên quan tới thăm dò, phát triển và khai thác thân quặng và phục hồi không được phép khấu trừ. Tỷ lệ hiện hành 4% giá trị được áp dụng phổ biến đối với hầu hết khoáng sản.

❖ Thu theo lợi tức được áp dụng cho việc khai thác mỏ ở khu vực Broken Hill. Thu tài nguyên theo lợi tức khác với thuế thu nhập doanh nghiệp hoặc thuế lợi tức.

6. Kết luận và kiến nghị

Trên đây là những ý tưởng về việc quản lý cấp phép khai thác mỏ gắn với việc tổ chức đấu thầu khai thác, ký kết hợp đồng thuê mỏ hoặc chuyển nhượng quyền khai thác mỏ khoáng sản, nhằm góp phần nâng cao hiệu quả công tác quản lý tài nguyên khoáng sản. Những vấn đề nêu trên hoàn toàn phù hợp với chủ trương của Nhà nước về đấu thầu thăm dò và khai thác khoáng sản đã được đề cập trong Nghị định số 160/2005/NĐ-CP ngày 27/12/2005 và Nghị định số 07/2009/NĐ-CP ngày 22/01/2009 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 160/2005/NĐ-CP ngày 27/12/2005 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành Luật Khoáng sản và Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Khoáng sản. Để tạo điều kiện cho việc tổ chức đấu thầu khai thác mỏ khoáng sản đi vào cuộc sống, đề nghị các cơ quan chức năng sớm tổ chức nghiên cứu xây dựng Quy trình đánh giá giá mỏ: Giá trị tự nhiên mỏ khoáng sản, tô mỏ và chênh lệch tô mỏ... và xây dựng Quy trình hướng dẫn tổ chức đấu thầu khai thác tài nguyên khoáng sản. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kerry Hickey, MP, Minister for Mineral Resources New South Wales, On 1 July 2004 the NSW Government introduced a new Ad Valorem coal royalty regime, pursuant to section 283(5) of the Mining Act 1992, Mining Royalties;

2. James Otto .. (2006), Mining Royalties - A Global Study of Their Impact on Investors, Government and Civil Society, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 1818 H Street NW, Washington DC 20433.

Người biên tập: Trần Mạnh Xuân

SUMMARY

The paper shows that the management of mining licenses should be carried out together with mining contracts, mine lease agreements or mining right assignments in order to increase the efficiency in Vietnam mineral management.

PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG...

(Tiếp theo trang 48)

giới thực hiện, kinh nghiệm khoa học đã được phổ biến, ngày càng có nhiều giải pháp hay hơn, có tính khả thi hơn và hiệu quả cao hơn.

Phục hồi môi trường cho các mỏ khai thác bauxit là một công việc tốn kém, làm giảm lợi nhuận của nhà đầu tư, nhưng không vì thế mà không thực hiện nếu muốn phát triển bền vững.

Để không có những kết quả đáng buồn về tàn phá môi trường vùng khai thác cũng như loại bỏ được những nguy cơ tiềm ẩn sau khi khai thác bauxit, cần phải có ý thức bảo vệ môi trường của con người tham gia khai thác và sự nghiêm ngặt trong quản lý của các cơ quan hữu quan. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gardner, J. 2001. Rehabilitating bauxite mines to meet land use objectives: bauxite mining in the Jarrah forest of Western Australia. *Unasylva* 52:3-8.

2. Gardner, J.H. and G. Stoneman (2003). Bauxite mining and conservation of the Jarrah forest in South-West Australia. In: IUCN and ICMW Workshop on Mining Protected Areas and Biodiversity Conservation: Searching and Pursuing Best Practice and Reporting in the Mining Industry. Gland, Switzerland, 7-9 July, 2002.

3. Grant, C. D. 2003. Post-burn vegetation development of rehabilitated bauxite mines in Western Australia. *Forest Ecology and Management* 186:147-157.

Người biên tập: Nghiêm Gia

SUMMARY

The paper introduces some study results of the restoring environment after bauxite ore exploitation and alumina processing in the world. Basing on this paper's author shows some solutions to restore environment after bauxite ore exploitation and alumina processing in Vietnam.