

DIỆN TÍCH CHIẾM ĐẤT VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP HOÀN THỔ PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG CHO KHAI THÁC BAUXIT TÂY NGUYÊN

ThS. TẠ DƯƠNG SƠN
Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim

Hiện nay trên thế giới, khai thác bauxit đã đạt được giai đoạn bền vững: khu vực khai thác và khu vực tái tạo lại môi trường của khu vực đã khai thác là bằng nhau. Theo tổng kết về tái tạo môi trường trong khai thác bauxit năm 2006 của Viện Nhôm Quốc tế cho thấy diện tích khai thác bauxit toàn cầu là khoảng 30 km², diện tích. Cũng trong cùng năm này, diện tích khu vực đã khai thác tương đương cũng được tái tạo lại môi trường.

Khai thác bauxit đã đạt đến ngưỡng "trung tính", diện tích khai thác được cân bằng với diện tích đã khai thác được tái tạo lại môi trường. Các mỏ hiện tại có kế hoạch tái tạo hơn 90% tổng diện tích được sử dụng cho khai thác bauxit và xây dựng cơ sở hạ tầng.

Hầu như 80 % các mỏ được thăm dò có chứng chỉ ISO 14001 cho quản lý môi trường và tất cả các hoạt động đều được xác định rõ ràng về các mục tiêu tái tạo môi trường, tích hợp đầy đủ các chương trình tái tạo môi trường và các thủ tục tái tạo môi trường bằng văn bản. Hơn 80% có kế hoạch dài hạn hay hoàn chỉnh cho khu vực khai thác của mình, với mục đích để lại một hệ thống tự duy trì với những lựa chọn sử dụng đất một cách thực tế tại khu vực sau khi đã được khai thác xong.

Hầu hết các hoạt động tái tạo lại môi trường cho những khu vực đã được khai thác bauxit khi các khu vực này đã sẵn sàng. Hiện tại, 53% những khu vực đã khai thác đã được tái tạo lại môi trường, trong khi 47 % còn lại thì đang còn khai thác quặng hay được sử dụng cho các mục đích cơ sở hạ tầng.

Khai thác mỏ bauxit có thể được tái tạo môi trường dần dần, có nghĩa là chỉ làm xáo trộn những khu vực tương đối nhỏ mỗi năm. Theo kinh nghiệm của các nước có công nghiệp khai thác bauxit tiên tiến trên thế giới, một chu kỳ hoàn thổ khoảng 2 năm. Sau 2 năm khai thác cũng sẽ tạo ra được diện tích hoạt động cho các block khác hoạt động ổn định.

Phạm vi khai thác của các mỏ bauxit chiếm diện tích đất rất lớn, thời gian phục vụ trong nhiều năm, nên xác định trong thời gian sản xuất bình thường của mỏ việc chiếm dụng đất đai phải phân kỳ tiến hành. Mỗi một chu kỳ hoàn thổ căn cứ vào tình hình khai thác mỏ, xác định diện tích đất cần hoàn thổ sau khai thác như sau.

Trong quá trình khai thác bauxit không thực hiện ngay một lúc ngay trên toàn bộ diện tích mỏ mà được thực hiện dần dần trên từng ô nhỏ, đảm bảo cung cấp đủ bauxit cho hoạt động thường xuyên của nhà máy tuyển phục vụ cho sản xuất nhôm. Giả sử một mỏ có công suất chế biến là A (tấn nhôm/năm), thì diện tích khai thác một năm được xác định như sau. Khối lượng quặng tinh bauxit khô cần cung cấp cho nhà máy:

$$Q_t = \eta \cdot A, \text{ tấn/năm.} \quad (1)$$

Trong đó: A - Công suất nhà máy nhôm; η - Chỉ tiêu tiêu hao tinh quặng bauxit khô cho sản xuất 1 tấn nhôm.

Sản lượng quặng nguyên khai khô cần cung cấp cho nhà máy:

$$Q_{Nk\text{kho}} = \frac{Q_t}{\gamma} \cdot 100\%, \text{ tấn/năm} \quad (2)$$

Trong đó: Q_t - Sản lượng quặng tinh yêu cầu; γ - Tỷ lệ thu hoạch quặng tinh.

Khối lượng quặng nguyên khai khai thác tại mỏ là:

$$Q_{Nk} = \frac{Q_{Nk\text{kho}}}{1 - w}, \text{ tấn.} \quad (3)$$

Trong đó: Q_{Nk} - Khối lượng quặng nguyên khai; $Q_{Nk\text{kho}}$ - Khối lượng quặng khô theo yêu cầu của nhà máy tuyển; W - Độ ẩm của quặng nguyên khai.

Sản lượng quặng quy ra m³:

$$V = \frac{Q_{Nk}}{\gamma \rho}, \text{ m}^3. \quad (4)$$

Trong đó: V - Sản lượng quặng nguyên khai, m³; $\gamma \rho$ - Tỷ trọng của quặng, tấn/m³.

Từ các công thức (1), (2), (3) và (4) xác định được V như sau:

$$V = \frac{A \cdot \eta \cdot 100\%}{\gamma \cdot \gamma_q \cdot (1 - w)}, m^3/năm.$$

Như vậy, với chiều dày trung bình thân quặng là m (mét) thì hàng năm mỏ sẽ khai thác trên một diện tích là:

$$S_{kt} = \frac{V}{m} = \frac{A \cdot \eta \cdot 100\%}{m \cdot \gamma \cdot \gamma_q \cdot (1 - w)}, m^2/năm. \quad (5)$$

Vậy với chu kỳ hoàn thổ là t (năm) thì mỏ sẽ hoàn thổ trên một diện tích là:

$$S_{ht} = t \cdot S_{kt} = \frac{A \cdot \eta \cdot 100\% \cdot t}{m \cdot \gamma \cdot \gamma_q \cdot (1 - w)}, m^2. \quad (6)$$

Hiện nay, tại khu vực Tây Nguyên, Tập đoàn Than-Khoáng sản Việt Nam (Vinacomin) đang xây dựng 2 nhà máy alumin với công suất 650.000 tấn alumin/năm. Như vậy sản lượng khai thác hàng năm của mỏ được tính toán như sau:

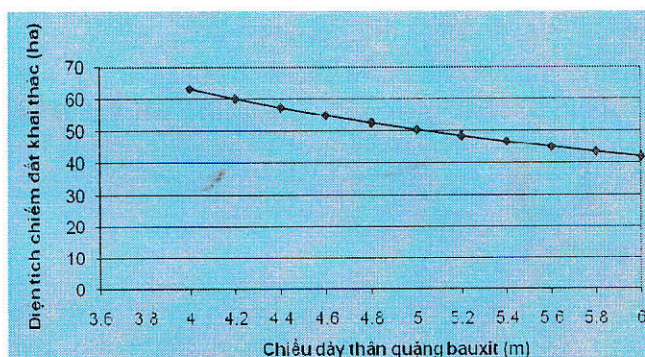
$$V = \frac{A \cdot \eta \cdot 100\%}{\gamma \cdot \gamma_q \cdot (1 - w)} = 2.524.682 m^3/năm.$$

Trong đó: A - Công suất nhà máy alumin: 650.000, tấn/năm; η - Chỉ tiêu tiêu hao tinh quặng bauxit khô cho sản xuất 1 tấn alumin. Theo các báo cáo công nghệ, chỉ tiêu tiêu hao tinh quặng bauxit khô cho sản xuất 1 tấn alumin $\eta=2.463$ tấn/tấn (Báo cáo điều chỉnh công nghệ và thiết kế cơ sở Nhà máy alumin do Viện NARIME lập); γ - Tỷ lệ thu hoạch quặng tinh. Căn cứ vào kết quả thí nghiệm tuyển quặng bauxit do Viện NC Mỏ và Luyện kim (nay là Viện KH và CN Mỏ-Luyện kim) thực hiện đối với mẫu quặng lấy ở mỏ Tân Rai đã xác định được mức thu hoạch quặng tinh từ quặng nguyên khai tỷ lệ thu hoạch quặng tinh $\gamma=47,0\%$; W - Độ ẩm của quặng nguyên khai, $w=21,1\%$; γ_q - Tỷ trọng của quặng nguyên khai $\gamma_q=1.71$, tấn/ m^3 .

Để đảm bảo sản lượng khai thác quặng cung cấp cho nhà máy tuyển khoáng lấy tròn công suất khai thác quặng bauxit hàng năm của mỏ là: $Q=2.525.000 m^3$. Với chiều dày thân quặng trung bình từ 4-6 m thì mối quan hệ giữa chiều dày thân quặng và diện tích chiếm đất khai thác 1 năm (theo tính toán từ công thức 5) được thể hiện qua Bảng 1 và H.1.

Bảng 1. Trị số diện tích khai thác tương ứng với chiều dày thân quặng.

Chiều dày thân quặng (m)	Diện tích chiếm đất 1 năm khai thác (m^2)
4.0	631250
4.2	601190
4.4	573864
4.6	548913
4.8	526042
5.0	505000
5.2	485577
5.4	467593
5.6	450893
5.8	435345
6.0	420833



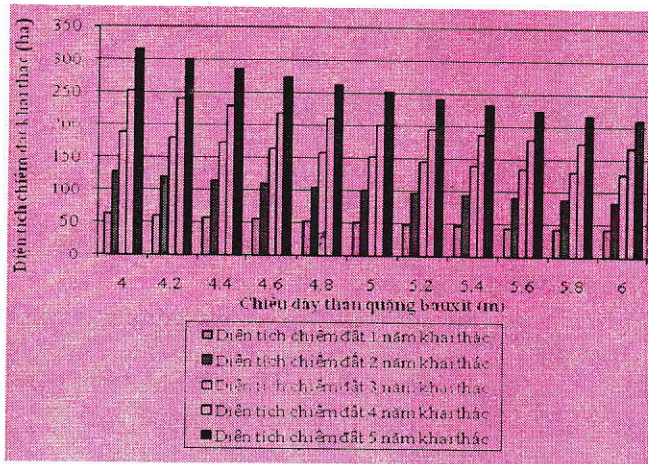
H.1. Biểu đồ mối quan hệ giữa diện tích khai thác và chiều dày thân quặng.

Bảng 2. Trị số diện tích khai thác tương ứng với chiều dày thân quặng và thời gian khai thác.

Năm khai thác (năm)	Chiều dày thân quặng (m)										
	4	4.2	4.4	4.6	4.8	5	5.2	5.4	5.6	5.8	6
	Diện tích khai thác các năm tương ứng với chiều dày thân quặng (ha)										
1	63.13	60.12	57.39	54.89	52.60	50.50	48.56	46.76	45.09	43.53	42.08
2	126.25	120.24	114.77	109.78	105.21	101.00	97.12	93.52	90.18	87.07	84.17
3	189.38	180.36	172.16	164.67	157.81	151.50	145.67	140.28	135.27	130.60	126.25
4	252.50	240.48	229.55	219.57	210.42	202.00	194.23	187.04	180.36	174.14	168.33
5	315.63	300.60	286.93	274.46	263.02	252.50	242.79	233.80	225.45	217.67	210.42

Trong quá trình khai thác bauxit thì tốc độ phát triển trên bề mặt rất nhanh và trong một thời gian dài, vì vậy công tác hoàn thổ sau từng giai đoạn khai thác là rất quan trọng.

Mối quan hệ giữa các đại lượng thời gian khai thác, chiều dày thân quặng và diện tích khai thác (theo công thức 6) được thể hiện trong Bảng 2 và H.2.



H.2. Biểu đồ mối quan hệ giữa diện tích, chiều dày thân quặng và thời gian khai thác

Ví dụ: với mỏ bauxit Tân Rai để đủ quặng cho nhà máy sản xuất nhôm công suất $A=650.000$ tấn/năm và với độ dày trung bình thân quặng $m=4,9$ m người ta chỉ cần khai thác bauxit trên một diện tích:

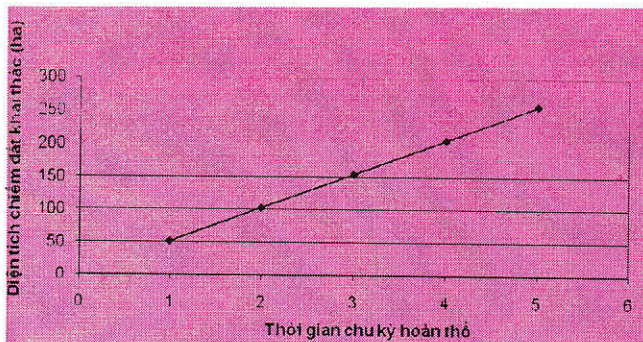
$$S_{kt} = \frac{V}{m} = \frac{A \cdot \eta \cdot 100\%}{m \cdot \gamma \cdot \gamma_q \cdot (1-w)} = 515.306, \text{ m}^2/\text{năm}.$$

Vậy với chu kỳ hoàn thổ là $t=5$ năm thì mỏ Tân Rai sẽ hoàn thổ trên một diện tích là:

$$S_{ht} = t \times S_{kt} = 2.576.531, \text{ m}^2.$$

Bảng 3. Trị số diện tích tương ứng với thời gian khai thác mỏ Tân Rai.

Thời gian khai thác, năm	Diện tích chiếm đất, m ²
1	515306
2	1030612
3	1545918
4	2061224
5	2576531



H.3. Biểu đồ mối quan hệ giữa diện tích và thời gian khai thác.

Trong quá trình khai thác mỏ cần chấp hành nghiêm chỉnh các quy định của Nhà nước về đất đai, cố gắng giảm bớt thời gian chiếm dụng đất và làm tốt công tác hoàn trả đất trồng. Mỏ trong quá trình sản

xuất bình thường cần sử dụng biện pháp vừa bóc đất vừa hoàn thổ và trồng cây che phủ lại. Công tác lấp đầy các khu vực đã khai thác xong sẽ tiến hành dần dần cùng với việc khai thác quặng. Các thiết bị để làm công tác bóc đất và hoàn thổ đất trồng sử dụng ngay những năng lực sẵn có của khai thác.

Quá trình hoàn thổ phải bắt được đầu trước khi khai thác bằng sự chuẩn bị và lưu giữ công phu hồ sơ, vật liệu mẫu về đất, nước, các loài sinh vật cũng như bảo quản giống, gen động thực vật tại khu vực dự kiến khai thác để có thể tái tạo chúng một cách gần đúng nguyên thủy nhất sau khi kết thúc khai thác. Đây là công việc thực hiện trong khoảng thời gian dài hơn cả đời mỏ, đòi hỏi vận dụng kiến thức chuyên gia, kinh nghiệm người dân địa phương, phương tiện vật chất kỹ thuật, kinh phí và các giải pháp tổ chức hữu hiệu. Công việc hoàn thổ phải tiếp tục cả sau khi kết thúc khai thác.

Hiện nay Việt Nam hầu như chưa có thực tiễn về sử dụng đất và hoàn thổ với quy mô lớn và yêu cầu cụ thể trong khai thác khoáng sản. Có thể tham khảo mô hình và trình tự thực hiện hoàn thổ được ứng dụng phổ biến ở Australia, khái quát như sau. Trước khi bắt đầu khai thác cần thực hiện công việc chuẩn bị đối với khu vực sẽ đưa vào khai thác:

- ❖ Khảo sát, sưu tầm, nghiên cứu, lập hồ sơ và cất giữ các vật mẫu về đất, nước, các loài sinh vật cũng như giống, gen động thực vật. Công việc này cần được thực hiện sớm hơn 3 năm trước khi bắt đầu khai thác với sự hợp tác chặt chẽ với người địa phương.

- ❖ Chặt hết các loại cây tầm cao trong phạm vi mặt bằng khai thác. Các thân cây được đốt tại chỗ làm mẫu cho đất. Các loại thực vật tầng thấp cần được tiếp tục phát triển. Giữ trạng thái mặt bằng như vậy trong 3 năm để ổn định các quá trình sinh hoá trong đất.

- ❖ Sau đó, bóc lớp đất màu và lớp đất phủ chuyển tới các vị trí tập kết riêng biệt gần khai trường và bảo quản chúng cho tới khi được sử dụng lại. Mặt bằng đã sẵn sàng cho khai thác.

Khai thác bauxit:

Tiến hành khai thác bauxit trên các mặt bằng đã được chuẩn bị. Kết thúc khai thác từng khu vực theo kế hoạch. Mặt bằng sau khi kết thúc khai thác được định hình và kết nối với địa hình tự nhiên nhằm tạo điều kiện thoát nước, phong hoá và thấm thấu. Sau khi khai thác kết thúc cần thực hiện những công việc sau để tái tạo mặt đất gần giống trạng thái nguyên thủy:

- ❖ Sử dụng đất phủ (subsoil) và đất màu (topsoil) được cất giữ để trả lại theo thứ tự và độ dày nguyên thủy trên mặt đất đã biến đổi sau khai thác.

- ❖ Tái tạo hệ thực vật nguyên thủy từ những hạt giống đã được sưu tầm, lập hồ sơ và cất giữ trước đây trên mặt bằng sau khai thác đã được trả lại đất

phủ và đất màu (gieo trực tiếp hoặc ươm và trồng cây giống).

❖ Tại các thời điểm thích hợp tương ứng với sự tái tạo hệ thực vật, thực hiện tái tạo hệ động vật nguyên thủy bằng cách kết hợp tác động nhân tạo (từ nguồn giống, gen cất giữ) và tác động tự nhiên (sự di chuyển động vật và sự sinh sôi tự phát của hệ côn trùng).

❖ Trong công tác gieo trồng lại phải có những biện pháp lợi dụng đất bóc và đất màu trong mỏ, khi ở chỗ không có đất phủ hoặc đất sét có thể dùng máy làm tơi đất ở đáy mỏ để trồng cây. Sau khi đã lấp đầy khu vực đã khai thác và san bằng phẳng có thể chọn những loại cây cối thích hợp với khí hậu của khu vực để phủ xanh khu đã hoàn thổ, như vậy có thể giữ được nước. Sau một số năm đất đã được thuần hóa, có thể căn cứ vào tình hình quy hoạch đất đai của địa phương mà sử dụng theo nhu cầu.

Những công việc nêu trên được thực hiện trong khoảng 2 năm. Theo dõi lâu dài bảo đảm các điều kiện cho công tác hoàn thổ thành công.

3. Tạ Dương Sơn, Nghiên cứu mô hình khai thác kết hợp hoàn thổ môi trường cho Khoáng sàng Bauxite Tây Nguyên-Việt Nam, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Hà Nội năm 2010.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper introduces the results of study on treating and protecting environment for the mining zone in the process forming mining project for Tây Nguyên bauxite exploitation.

XÂY DỰNG VÀ MÔ PHỎNG...

(Tiếp theo trang 53)

3. Kết luận

Bài báo đã trình bày chi tiết các bước cũng như thuật toán, chương trình và kết quả trên Matlab cho bài toán xây dựng bộ điều khiển số sử dụng bộ điều khiển tỷ lệ tích phân vi phân PID cho đối tượng van servo thủy lực trong công nghiệp. Chương trình này có thể áp dụng vào sản xuất bằng cách đưa chương trình vào PLC hay vi điều khiển để kết nối với đối tượng trong hệ thống thủy lực hay khí ép. □

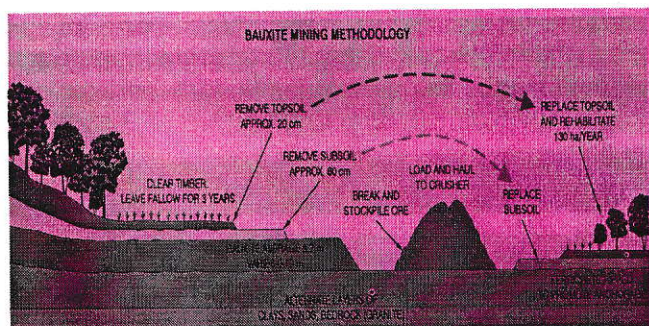
TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Farid Golnaraghi, Benjamin C. Kuo, *Automatic Control Systems*, John Wiley & Sons Ltd.
2. Chi-Tsong Chen, *Analog and Digital Control System Design: Transfer-Function, State-Space, and Algebraic Methods*, Saunders College Publishing/Harcourt Brace, 1993.
3. www.ti.com Application Report DSP Control of Electro-Hydraulic Servo Actuators, SPRAA76-January 2005.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

The design of a digital control and the examination of its quality play an important role in setting of control and automation systems. This paper presents some results of study on these systems using hydraulic actuators on Matlab.



H.4. Sơ đồ quá trình hoàn thổ được ứng dụng phổ biến ở Australia.

Công tác hoàn thổ không dừng lại ở chỗ tái tạo hệ thực vật và động vật. Phải tiếp tục theo dõi, bao gồm quan trắc và nghiên cứu các biến đổi, đề xuất các giải pháp tiên bộ nhằm bảo đảm điều kiện tối ưu để các hệ thực vật và động vật trên mảnh đất hoàn thổ phát triển bình thường và ổn định, trở về trạng thái gần như nguyên thủy với tất cả các yếu tố của hệ sinh thái tự nhiên vốn có trước khi khai thác. Một vấn đề quan trọng là không để xảy ra cháy rừng trong các khu vực đang hoàn thổ vì cháy rừng sẽ huỷ hoại sự tái tạo các thành phần hữu cơ và cản trở các hoạt động vi sinh. Quá trình này thường kéo dài ít nhất 5 năm. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Sĩ Giao. Thiết kế mỏ lộ thiên. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội năm 2000.
2. Lê Tuấn Lộc. Cẩm nang Công nghệ và thiết bị Mỏ. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội năm 2006.