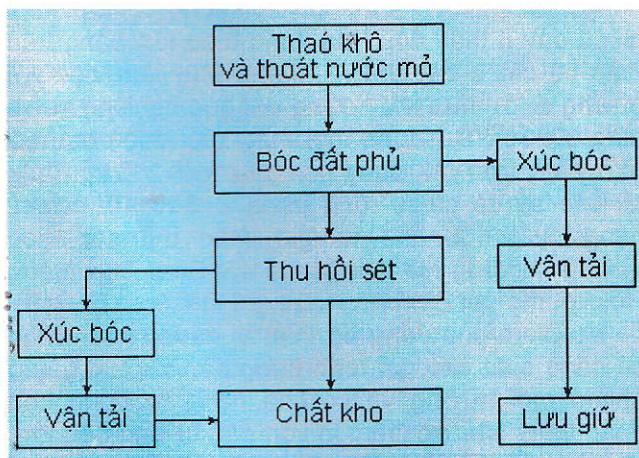


VẤN ĐỀ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ KHAI THÁC CHO CÁC KHOÁNG SÀNG SÉT

ThS. NGUYỄN KHÁNH HÀ
Công ty CCBM - Bộ Xây dựng

Đối với các khoáng sàng vật liệu xây dựng nói chung và sét nói riêng, việc lựa chọn phương pháp khai thác phụ thuộc nhiều vào các đặc điểm địa hình, địa chất, khí hậu... Trong các đặc điểm trên thì đặc điểm về địa hình có tính phổ biến và bao quát hơn cả. Dựa vào đặc điểm về địa hình của các khoáng sàng sét của nước ta có thể chia làm 3 dạng: mỏ nằm ở địa hình đồi núi, mỏ nằm ở địa hình bằng phẳng và mỏ nằm ở địa hình hỗn hợp. Dạng mỏ ở địa hình đồi núi phổ biến ở các khoáng sàng phía Bắc như Quyền Cây (Tam Điệp), Quỳnh Vinh (Nghệ An), Trường Lâm (Thanh Hoá), Trảng Đà (Tuyên Quang), Đồng Bành (Lạng Sơn), Ninh Dân (Phú Thọ) Phong Xuân (Thừa Thiên Huế)... Dạng mỏ phân bố trên địa hình bằng phẳng thường xuất hiện nhiều ở khu vực phía Nam như Kiên Lương, Bình Trị, Bình An (Kiên Giang), Tà Thiết, Thanh Lương (Bình Phước), Sroc Contrăng (Tây Ninh)... Dạng mỏ phân bố trên địa hình hỗn hợp không nhiều, thường có cấu tạo mảng khối lớn, nằm ở địa hình triền đồi và có trụ thân khoáng nằm thấp hơn địa hình xung quanh như Trúc Thôn (Hải Dương), Hà Chanh (Quảng Ninh)...



H.1. Sơ đồ công nghệ tổng quát khai thác sét

Đối với một khoáng sàng sét cụ thể thì đặc điểm địa hình (do các khoáng sét có nguồn gốc cấu tạo

từ quá trình phong hóa nên đặc điểm địa hình cũng phản ánh phần nào cấu trúc thân khoáng) thường là dấu hiệu đầu tiên trong việc lựa chọn sơ đồ công nghệ khai thác và thiết bị sử dụng. Sơ đồ công nghệ tổng quát của mỏ khai thác sét nói chung là không đổi được biểu thị trên hình H.1 [1].

1. Lựa chọn công nghệ khai thác cho các khoáng sàng sét

Địa hình ảnh hưởng đến việc bố trí các hạng mục trên mặt bằng công nghiệp cũng như hệ thống đường giao thông trong phạm vi mỏ, từ đó ảnh hưởng đến vị trí mỏ vỉa của mỏ. Bên cạnh đó khí hậu quyết định lượng nước mặt chảy vào mỏ. Đối với các mỏ có địa hình dạng đồi núi (khai thác trên mức thoát tự chảy) thì lượng nước chảy vào mỏ chủ yếu là nước mưa, khi đó phương pháp thoát nước mỏ là tự chảy. Nhưng đối với các mỏ có địa hình dạng bằng phẳng, phải khai thác dưới mức thoát tự chảy thì ngoài nước mưa còn có nước ngầm chảy vào mỏ với một khối lượng nhất định, khi đó thì phương pháp thoát nước của mỏ là cưỡng bức.

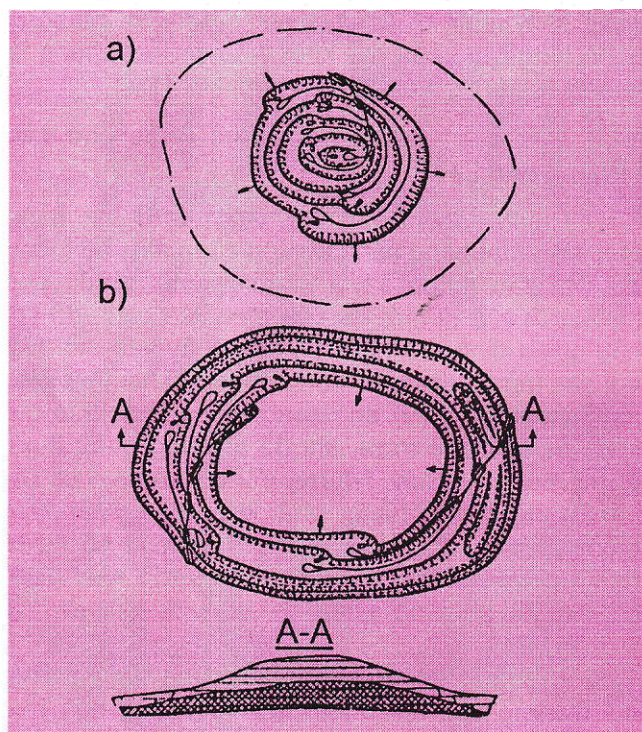
Đối với các khoáng sàng sét dạng địa hình đồi núi thường cấu tạo thành lớp vỏ phong hoá bao quanh một phần hoặc toàn bộ thân đồi, đôi khi là mảng khối trên sườn dốc. Với các dạng cấu tạo và địa hình này là khá thuận lợi cho việc khai thác.

Mỏ vỉa cho dạng khoáng sàng này thường là hào trong hoặc ngoài bán hoàn chỉnh với trình tự khai thác là từ trên xuống dưới (sẽ thuận lợi hơn cho việc tổ chức thi công) hoặc cũng có thể từ dưới lên trên khi địa hình dốc thoải (sẽ thuận lợi hơn cho việc phục hồi môi trường).

Tùy theo cấu trúc thân khoáng mà lựa chọn công nghệ khai thác. Nếu thân khoáng là một mảng khối lớn (chiếm toàn bộ đồi) thì hợp lý nhất là sử dụng hệ thống khai thác (HTKT) khấu theo lớp bằng, thứ tự khai thác từ trên xuống. Đối với khoáng sàng sét, khi khấu theo lớp bằng thì tùy theo vị trí của hào mở vỉa mà có thể sử dụng tuyến công tác ngang, dọc, vòng cung hoặc dạng

khoảnh. Trong trường hợp này cần có bãi thải tạm để cất giữ lâu dài lớp đất màu thu hồi được trên toàn bộ diện tích mặt đồi, nhằm mục đích sử dụng lại khi kết thúc khai thác.

Khi thân khoáng là dạng vỏ phong hóa bao bọc đồi thì có thể sử dụng HTKT vành khuyên hướng tâm, khẩu từ dưới lên (nếu sườn đồi dốc thoải, hình 2b) hoặc vành khuyên ly tâm, khẩu từ trên xuống (nếu sườn đồi có độ dốc lớn, hình 2a). Tùy theo nhu cầu sản lượng mà có thể tiến hành khai thác trên một tầng hoặc 2+3 tầng khẩu đuôi nhau). Gương tầng trên phát triển trước và cách gương tầng dưới một đoạn không nhỏ hơn chiều dài hào dốc lên xuống giữa 2 tầng kề nhau.



H.2. Sơ đồ HTKT vành khuyên ly tâm (a) và hướng tâm (b).

Đối với các khoáng sàng sét dạng vỏ phong hóa nằm trên sườn đồi thì nên sử dụng HTKT khẩu theo lớp bằng, tuyến công tác thẳng (hoặc cong). Tùy theo độ dốc của sườn đồi mà có thể khai thác với trình tự khẩu từ dưới lên (nếu sườn đồi dốc thoải) hoặc khẩu từ trên xuống (nếu sườn đồi có độ dốc lớn). Trong trường hợp này không cần bãi lưu giữ đất mặt do kết thúc mỗi tầng đều để lại đai bảo vệ và đất phủ của tầng khai thác sau được sử dụng để trả lại bề mặt cho tầng khai thác trước. Tuy nhiên cần có giải pháp bảo vệ kịp thời lớp đất này khỏi bị xói mòn, trôi rửa bởi tác động của nước mưa chảy tràn.

Đối với các khoáng sàng sét dạng địa hình bằng phẳng thường có cấu trúc dạng mảng khối lớn

nằm ngang với chiều dày ít thay đổi hoặc dạng thấu kính. Tùy theo chiều dày của thân khoáng, thiết bị sử dụng và vị trí mỏ vỉa mà có thể áp dụng nhiều công nghệ khác nhau. Nhưng phổ biến nhất là HTKT khẩu theo lớp bằng với các dạng tuyến công tác bất kỳ. Khẩu theo lớp xiên chỉ khi nhu cầu sản lượng lớn, khi cần trung hòa chất lượng sét theo chiều thẳng đứng hoặc khi sử dụng máy xúc nhiều gầu kiểu khung xích có chiều dài khung lớn. Đặc điểm của dạng khoáng sàng này là phải thoát nước cưỡng bức trong quá trình khai thác, do vậy trong dây chuyền công nghệ trên mỏ có thêm khâu bơm thoát nước và ở đáy mỏ phải có hồ tự nước. Ngoài ra, khoáng trống khai thác để lại khi kết thúc mỏ là mối nguy hiểm đối với người và gia súc sống xung quanh, trong nhiều trường hợp phải lấp đầy. Bởi vậy, trước khi triển khai dự án khai thác, vấn đề này cần có phương án chuẩn bị.

3. Lựa chọn đồng bộ thiết bị

Đồng bộ thiết bị được lựa chọn trên cơ sở tính chất cơ lý của đá sét, sản lượng yêu cầu hàng năm, sơ đồ công nghệ khai thác đã lựa chọn. Trên thực tế, quy mô khai thác các mỏ sét thường nhỏ, độ bền cơ học của sét thấp, hầu hết không phải khoan nổ mìn, không có đất phủ (hoặc có không đáng kể), do vậy việc lựa chọn thiết bị sử dụng đơn giản hơn so với khi khai thác các khoáng sản rắn khác. Từ kinh nghiệm thực tiễn trên các mỏ sét đang khai thác hiện nay trên cả nước có thể đưa ra 3 mẫu đồng bộ thiết bị cơ bản sau:

a) Đồng bộ thiết bị hiện đại

Bao gồm thiết bị xúc bóc chính là máy xúc nhiều gầu kiểu khung xích kết hợp với phương tiện vận chuyển là băng tải. Đồng bộ này thường được áp dụng cho những khoáng sàng nằm ở vùng địa hình bằng phẳng, thân khoáng sét không có lớp kẹp, chiều dày ít thay đổi. Khai thác theo lớp bằng trên toàn bộ chiều dày thân khoáng. Máy làm việc với gương dưới mức máy đứng với góc nghiêng sườn tầng $30\div35^\circ$. Sử dụng loại máy xúc nhiều gầu cỡ nhỏ, chạy trên ray, dung tích gầu $150\div250$ lít. Băng tải cao su có chiều rộng băng $B=800\div1000$ mm, năng suất $130\div250$ tấn/giờ (các mỏ sét Kiên Lương -ximăng Hà Tiên 2, mỏ sét Bình Trị-ximăng Holcim, mỏ sét Bình An - clinker Hà Tiên,...).

Ưu điểm của đồng bộ thiết bị này là hoạt động có năng suất cao, an toàn trong sản xuất, ít gây ô nhiễm môi trường và có khả năng tự động hóa hoàn toàn. Nhược điểm là vốn đầu tư ban đầu lớn, khắt khe về điều kiện (địa hình, địa chất) áp dụng.

b) Đồng bộ thiết bị thông thường

Sử dụng thuận lợi và phổ biến hiện nay trên các mỏ sét là máy xúc thủy lực gầu ngược chạy dầu

diêzen, di chuyển bằng xích, dung tích $E=1,5 \div 3,5 \text{ m}^3$ kết hợp với thiết bị vận tải là ô tô tải trọng $q=12 \div 32$ tấn. Tùy theo cung độ vận tải để chọn ô tô có tải trọng thích hợp. Nếu cung độ vận tải $L \approx 1,5 \div 2,5 \text{ Km}$ thì số gàu xúc đầy thùng xe $n_g=3 \div 5$; Nếu cung độ vận tải $L \geq 3 \div 5 \text{ Km}$ thì số gàu xúc đầy thùng xe $n_g=5 \div 7$.

Ưu điểm của đồng bộ thiết bị này là có thể hoạt động trong mọi điều kiện địa hình, dễ dàng áp dụng các giải pháp xúc bóc chọn lọc khi thân khoáng có cấu trúc phức tạp, cơ động nên dễ di chuyển khi khai trường phân tán, vốn đầu tư ban đầu không quá lớn. Nhược điểm là năng suất thấp, tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn trong sản xuất, phát thải nhiều khí độc hại dẫn đến làm ô nhiễm môi trường.

c) Đồng bộ thiết bị đặc biệt

Thiết bị chính dùng cho một mỏ sét không nhất thiết phải là máy xúc, ô tô, băng tải, mà trên thực tế người ta có thể thay thế chúng máy ủi hay máy cạp (scraper). Máy ủi là một thiết bị phụ trợ không thể thiếu trên các mỏ lộ thiên. Máy ủi trên mỏ lộ thiên chủ yếu dùng loại chạy bằng xích do có lực tựa lớn, có khả năng khắc phục độ dốc cao và dễ dàng vượt qua các chướng ngại vật. Trên mỏ sét có thể dùng máy ủi để khâu khoáng sét theo từng lớp mỏng có độ bền nén đến 40 MPa (độ bền nén trung bình của sét $\sigma_n=10 \div 15$

MPa) và dịch chuyển chúng với khoảng cách đến 100÷150 m; Gương xúc của máy ủi có thể là gương phẳng nằm ngang, gương dốc dọc tầng hoặc gương bên hông, tức là máy ủi có thể khâu đất đá theo lớp ngang hay theo lớp xiên.

Máy cạp bánh lốp được sử dụng trên mỏ lộ thiên khai thác vật liệu xây dựng và bóc đất đá mềm hoặc xúc đất đá đặc sít đã được làm tơi bằng cơ giới (xới). Máy cạp cỡ nhỏ có dung tích gàu dưới 5 m^3 , cỡ trung bình - $6 \div 15 \text{ m}^3$, cỡ lớn - $15 \div 40 \text{ m}^3$. Với các máy cạp cỡ lớn thường dỡ hàng theo phương pháp cưỡng bức (đất đá bị đẩy ra ngoài nhờ thành sau của gàu di chuyển ra phía trước về phía miệng gàu), còn các máy cạp cỡ nhỏ và vừa ($E < 15 \text{ m}^3$) thường dỡ hàng theo phương thức bán cưỡng bức (vừa mở đáy gàu vừa di chuyển thành sau về phía trước) hoặc rơi tự do (khi mở đáy gàu, đất đá trong gàu tự đổ ra ngoài do trọng lượng bản thân). Khoảng cách vận chuyển đá vào bãi chứa hoặc tới địa điểm chuyển tải không được vượt quá trị số hợp lý (khi dung tích gàu dưới 8 m^3 khoảng cách vận chuyển 300 ÷ 1500 m, còn khi dung tích gàu 15 m^3 khoảng cách vận chuyển có thể tới 3000 m đối với máy cạp tự hành). Độ dốc của đường dùng cho máy cạp không vượt quá trị số cho trong Bảng 1.

Bảng 3. Độ dốc giới hạn cho phép của máy cạp

Phương thức di chuyển	Dốc lên		Dốc xuống		Dốc chéo	
	%	độ	%	độ	%	độ
Do máy kéo						
Có tải	14 ÷ 18	8 ÷ 10	30	18	12	7
Không tải	20 ÷ 23	11 ÷ 13	40	22	12	7
Tự hành						
Có tải và không tải	12 ÷ 15	7 ÷ 8	27	15	10	5

Ngoài đồng bộ thiết bị chủ yếu, để mỏ hoạt động khai thác được bình thường thì cần một số công việc chuẩn bị như san gạt mặt bằng, làm đường tạm, đắp đê bao, đào rãnh thoát nước, đào hố bơm, Do vậy mỏ cần trang bị thêm một số thiết bị phụ trợ như máy ủi ($100 \div 180 \text{ ml}$); máy xúc thủy lực gàu ngược loại nhỏ, chạy bánh lốp ($E=0,5 \text{ m}^3$); đôi khi cần thêm một máy bóc ($E=4 \div 6 \text{ m}^3$) để di chuyển, thu gom, đánh đồng đất màu, sản phẩm hay bán thành phẩm...

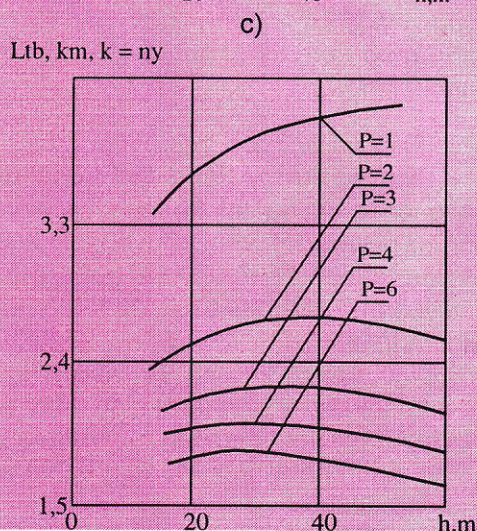
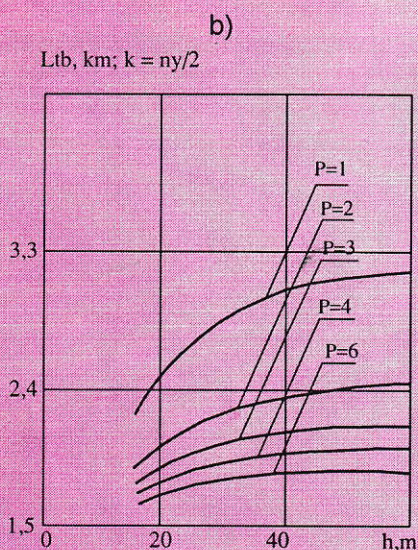
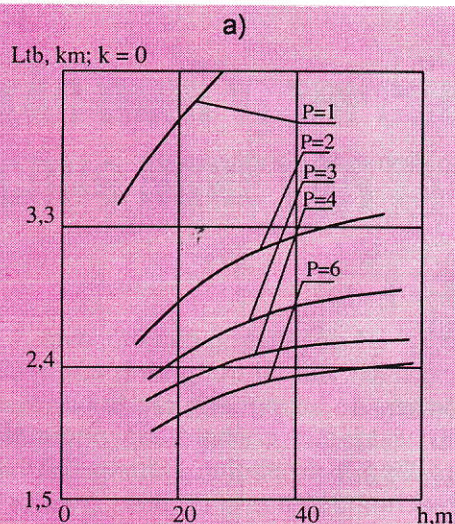
4. Kết luận

Công nghệ khai thác và đồng bộ thiết bị sử dụng là điều kiện tiên quyết tác động trực tiếp vào hiệu quả hoạt động sản xuất của một doanh nghiệp mỏ. Cơ sở để lựa chọn công nghệ khai thác cho một mỏ

sét trước hết là điều kiện địa hình và cấu trúc thân khoáng. Điều kiện địa hình và cấu trúc thân khoáng quyết định vị trí mỏ vỉa, hệ thống và trình tự khai thác cũng như phương thức thoát nước. Trên cơ sở công nghệ khai thác đã xác định, đồng thời có tham chiếu tới điều kiện địa hình, công suất khai thác và tuổi thọ của mỏ để tiến hành lựa chọn đồng bộ thiết bị. Trong xu thế xã hội hiện nay, ngoài việc lựa chọn công nghệ thiết bị hợp lý cho mỏ, nhà đầu tư còn phải quan tâm tới những vấn đề môi trường nảy sinh trong quá trình vận hành dự án và để lại hậu quả để chuẩn bị những phương án ứng phó và khắc phục kịp thời và có hiệu quả khi kết thúc mỏ. □

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

(Xem tiếp trang 32)



H.3. Sự phụ thuộc khoảng cách vận tải trung bình của nhóm tầng Ltb với chiều cao tầng: a – Khi điểm chuyển tải bố trí phía trên nhóm tầng; b – Khi điểm chuyển tải bố trí ở giữa nhóm $k=ny/2$; c – Khi điểm chuyển tải bố trí phía dưới nhóm tầng $k=ny$.

❖ Với $k=ny$ (hình H.3c) Ltb sẽ tăng và khi $h=20-30$ m và giảm khi $h>30$ m thể hiện tăng khoảng cách vận tải đến giá trị nhất định và phụ thuộc vào chiều cao tầng.

3. Kết luận

❖ Cung độ vận chuyển trung bình của nhóm tầng khi sử dụng công nghệ vận tải trên mỏ lộ thiên phụ thuộc vào: chiều cao tầng, số lượng tầng trong nhóm, số nhóm tầng, vị trí đặt tầng tập trung.

❖ Khi mỏ có 1-2 nhóm tầng, bố trí tầng tập trung tại điểm giữa của nhóm tầng cho giá trị khoảng cách vận tải từ gương tới điểm chuyển tải nhỏ nhất. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phương pháp khai thác mỏ quặng lộ thiên. Sverdlovsc. 1976.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

In the combined transportation technology, hauling distance is one of important parameters. It depends on the scheme of mine development and the transship position at the concentration bench on the pit slope. Therefore, the determination of suitable transship position is an optimal method in order to decrease the hauling distance and increase the effect of the combined transportation technology in surface mines.

VẤN ĐỀ LỰA CHỌN...

(Tiếp theo trang 29)

SUMMARY

The paper shows the method choosing the technology and equipments for exploitation in some clay mines to reach the best results for the relief conditions in the concrete zone and taking out the height efficiencies on the exploiting process.