

SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA ÁP LỰC MỎ TRONG LÒ CHỢ CƠ GIỚI HÓA HẠ TRẦN Ở VĨA THAN DÀY, ĐỐC THỎẢI, NGHIÊNG KHI XUỐNG SÂU TẠI CÁC MỎ HÀM LÒ QUẢNG NINH

NCS. NÔNG VIỆT HÙNG
Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

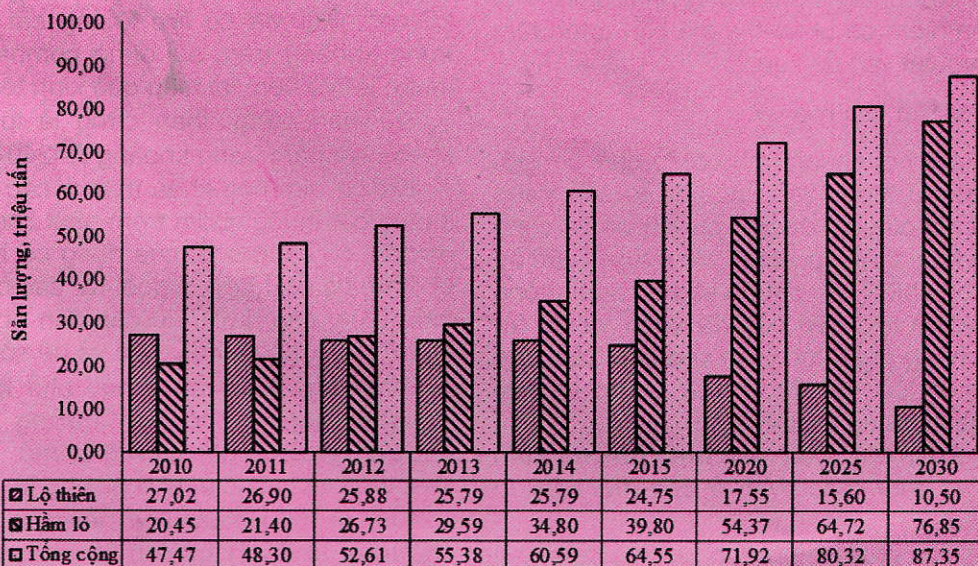
1. Đặt vấn đề

Trong những năm qua, sản lượng than khai thác của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam tăng trưởng với tốc độ cao. 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 Quy hoạch phát triển ngành Than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 60/QĐ-TTg ngày 09/01/2012, sản lượng khai thác sẽ tăng nhanh từ 48,3 triệu tấn năm 2011 lên 64,6 triệu tấn năm 2015 (tương ứng tăng 33,7 %), 71,9 triệu tấn năm 2020 (tương ứng tăng 11,4 % so với năm 2015) và đạt khoảng 87 triệu tấn vào năm 2030. Trong đó, sản lượng than khai thác hầm lò tăng từ 21,4 triệu tấn năm 2011 lên 39,8 triệu tấn năm 2015 (tương ứng tăng trung bình 16 %/năm),

đạt 76,9 triệu tấn và chiếm khoảng 88 % tổng sản lượng vào năm 2030.

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..., yêu cầu đòi hỏi triển khai các nghiên cứu, phân tích, đề xuất, lựa chọn các giải pháp kỹ thuật và công nghệ phù hợp, tạo cơ sở định hướng phát triển công nghệ cơ giới hóa và hiện đại hóa các mỏ than.

Các mỏ khai thác lộ thiên dần xuống sâu chính vì vậy sản lượng khai thác mỏ hầm lò gần chiếm tỉ trọng lớn trong ngành than Việt Nam. Hình H.1 mô tả mối tương quan giữa sản lượng khai thác lộ thiên và hầm lò 2011-2030 [3].



H.1. Bảng so sánh sản lượng khai thác lộ thiên và hầm lò

Trong việc phát triển cơ giới hóa khai thác than hầm lò, năm 2002, Công ty than Khe Chàm đã áp dụng thử nghiệm công nghệ cơ giới hóa khai thác, sử dụng máy khâu combai MG-200-W₁ kết hợp giá thủy lực di động. Năm 2005, Công ty than Khe Chàm tiếp tục đầu tư áp dụng cơ giới hóa đồng bộ bằng máy khâu combai MG-150/375W và dàn chống tự hành ZZ 3200/16/26. Mặc dù trong giai đoạn thử nghiệm nhưng đã nâng cao được sản lượng, năng suất lao động so với lò chợ thủ công, cải thiện đáng kể điều kiện làm việc của công nhân khai thác hầm lò. Tuy nhiên, trong vùng Quảng Ninh, theo đánh giá, trữ lượng than phân bố lớn nhất là trong các vỉa dày, dốc đến 35°, chiếm trên 50 % tổng trữ lượng, và đây chính là đối tượng quan trọng trong việc áp dụng cơ giới hóa khai thác.

Thực hiện chủ trương đẩy mạnh cơ giới hóa trong khai thác than hầm lò của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam từ năm 2007, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin kết hợp với Công ty CP than Vàng Danh-Vinacomin đã triển khai áp dụng thử nghiệm công nghệ cơ giới hóa bằng dàn chống tự hành Vinaalta kết hợp với máy khâu combai trong điều kiện lò chợ II-8-2, khu Giếng, Vàng Danh. Từ những kết quả ban đầu áp dụng tại Vàng Danh, đến năm 2010, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ kết hợp với Công ty TNHH MTV than Nam Mẫu tiếp tục triển khai áp dụng công nghệ này tại lò chợ vỉa 6, mức +155/+190, khu Than Thùng [5].

Những năm gần đây, đã sử dụng giàn chống thủy lực tự hành và máy khâu vào khai thác các vỉa than dày góc dốc thoải và nghiêng. Có thể nói việc cơ giới hóa khai thác than các vỉa mỏng đến dày trung bình theo hệ thống khai thác cột dài theo chiều dốc đã có những thành công nhất định. Tuy vậy theo quan điểm cá nhân tác giả cần quan tâm nghiên cứu một số vấn đề sau.

2. Vấn đề về áp lực mỏ

Áp lực lò chợ nói chung, đối với lò chợ cơ giới hóa nói riêng phụ thuộc vào các yếu tố sản trạng của vỉa, tính chất của đất đá bao quanh vỉa và công nghệ, thiết bị khai thác sử dụng. Về nguyên tắc áp lực lò chợ là do chiều cao cột đá sập đổ sau không gian khai thác và lực nén của đá vách và đá trụ trực tiếp. Vì chống phải tính toán sao cho đảm bảo chống được khối đất đá sập lở sau lò chợ và sức nén của đá vách, và đá trụ trực tiếp.

2.1. Điều kiện địa chất mỏ ảnh hưởng đến công tác CGH khai thác than ở các mỏ hầm lò khi xuống sâu

Các yếu tố địa chất chính ảnh hưởng đến khai thác hầm lò, bao gồm chiều dày vỉa, góc dốc vỉa, tính chất cơ lý của đá và than, đặc tính đá vách đá

trụ, mức độ phá hủy kiến tạo, và một số thông số khác về điều kiện địa chất của khoáng sàng. Ngoài ra yếu tố khi lò chợ CGH xuống sâu ảnh hưởng do áp lực mỏ gây ra là rất lớn.

Chiều dày vỉa than là thông số ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất của thiết bị. Để phù hợp với công nghệ, chiều dày vỉa được chia ra những loại sau:

- ❖ Vỉa rất mỏng: khi chiều dày vỉa $m=0,8\div 1,2$ m;
- ❖ Vỉa mỏng: khi chiều dày vỉa $m=1,21\div 2,0$ m;
- ❖ Vỉa dày trung bình: khi chiều dày vỉa $m=2,01\div 3,5$ m;
- ❖ Vỉa dày: khi chiều dày vỉa $m=3,51\div 5,0$ m;
- ❖ Vỉa rất dày: khi chiều dày vỉa $m>5,0$ m.

Góc dốc vỉa là thông số quan trọng ảnh hưởng đến phương tiện cơ giới hóa chống giữ và khâu than. Để phù hợp với công nghệ khai thác, góc dốc vỉa cũng được chia thành 4 nhóm vỉa. Cụ thể như sau:

- ❖ Vỉa thoải: khi góc dốc vỉa $\alpha=0\div 28^{\circ}$;
- ❖ Vỉa dốc thoải: khi góc dốc vỉa $\alpha=19^{\circ}\div 35^{\circ}$;
- ❖ Vỉa dốc nghiêng: khi góc dốc vỉa $\alpha=36^{\circ}\div 45^{\circ}$;
- ❖ Vỉa dốc nghiêng và dốc đứng: khi góc dốc vỉa $\alpha=46^{\circ}\div 90^{\circ}$.

Lực kháng cắt của than (A) là thông số có ảnh hưởng khi áp dụng cơ giới hóa để khâu than, nhằm mục đích chọn lựa loại máy thích hợp cho từng loại than có lực cản cắt khác nhau. Dựa vào lực kháng cắt của than, các nhà công nghệ Liên bang Nga chia ra làm ba loại. Cụ thể như sau:

- ❖ Than mềm: than mềm là loại than có lực kháng cắt trung bình đến 180 kG/cm². Khi vỉa có lực kháng cắt thuộc loại than này, đa phần người ta sử dụng máy bào than;
- ❖ Than có độ cứng trung bình: than có độ cứng trung bình là loại than có lực kháng cắt $A=180\div 240$ kG/cm². Khi vỉa có lực kháng cắt của than nằm trong khoảng trên, sử dụng combai khâu than là thuận lợi và đem lại hiệu quả kinh tế cao;
- ❖ Than cứng: than cứng là loại than có lực kháng cắt nằm trong khoảng $A=240\div 360$ kG/cm².

Khi cơ giới hóa khâu than ở các vỉa than có lực kháng cắt thuộc nhóm trên, phải chọn lựa loại máy combai có công suất của động cơ lớn và các thiết bị đồng bộ phù hợp. Ngoài ra, các chỉ số cơ lý của than cũng cần được đề cập đến như độ bền nén, độ bền kéo, hệ số mài mòn và hệ số kiên cố (f).

Phay phá kiến tạo. Phay phá kiến tạo là một trong những yếu tố ảnh hưởng rất nhiều đến phương pháp chuẩn bị ruộng mỏ, chọn hệ thống khai thác và các thiết bị ở gương lò.

Khi vỉa than chứa khí: nếu các vỉa than có độ chứa khí từ loại I trở lên thì khi cơ giới hóa khai thác than ở lò chợ nhất thiết phải sử dụng các thiết bị đã phòng nổ. Thực tế, các thiết bị cơ giới hóa

phòng nổ có giá thành cao hơn các thiết bị không phòng nổ từ 2÷3 lần, đồng thời trang bị bảo hộ cho công nhân rất phức tạp và chế độ làm việc phải nghiêm ngặt, sơ đồ công nghệ phải tính toán kỹ lưỡng đến để ảnh hưởng của khí. Nói chung, ở các mỏ chứa khí, khi cơ giới hóa phải thận trọng từ khâu chọn lựa thiết bị đến công nghệ khai thác và phòng hộ lao động. Vì vậy, giá thành tấn than khai thác được sẽ cao hơn mỏ không có khí.

Khi vỉa than ngậm nước: khi cơ giới hóa khai thác than có mức độ ngậm nước cao, sẽ ảnh hưởng đến năng suất của máy và gây khó khăn không nhỏ đến khả năng chống đỡ của các vỉ (dàn chống) và quá trình điều khiển đá vách trở nên phức tạp. Đặc biệt, khi vỉa than ngậm nước sẽ liên tục gây lở gương, đổ lò, làm chậm quá trình tiến gương và năng suất khai thác thấp.

2.2. Ảnh hưởng của đá vách, đá trụ và áp lực mỏ đến công tác cơ giới hóa

a. Ảnh hưởng của đá vách đến công tác cơ giới hóa

Nếu vách trực tiếp quá yếu (đôi khi trở thành vách giả) sẽ gây khó khăn lớn cho việc áp dụng cơ giới hóa khai thác. Điều này thể hiện khá rõ trong thực tế sản xuất, khi lớp đá vách trực tiếp quá yếu sẽ bị hạ cùng với quá trình khấu than, do vậy, sẽ tạo ra khoảng trống lớn trước máy. Ngược lại, khi vách trực tiếp quá bền vững sẽ rất khó khăn cho việc điều khiển đá vách, nghĩa là, đá vách không xuống và tạo ra khoảng không gian rất lớn sau gương lò chợ không được lấp đầy (trong trường hợp này thường xảy ra vách nặng) [1].

Các chuyên gia khai thác của Liên bang Nga cho rằng, cơ giới hóa khai thác thuận lợi nhất là ở điều kiện không có bước gãy thứ sinh của đá vách. Bước gãy này thường gây ra động lực lớn, một số trường hợp gây nên hiện tượng "cú đấm mỏ" làm cho các dàn chống hay vỉ chống đơn bị phá hủy ngay và gây ra đổ lò làm mất an toàn trên diện rộng. Bước gãy thứ sinh thường xảy ra trong trường hợp khi đá vách thường kỳ của đá vách trực tiếp sập đổ có chiều dày nhỏ hơn 6÷8 lần chiều dày khấu của vỉa.

b. Ảnh hưởng của đá trụ đến công tác cơ giới hóa

Đối với các lò chợ áp dụng cơ giới hóa, khi đá trụ mềm yếu (hệ số kháng nền nhỏ) sẽ gây ra lún dàn chống hay vỉ chống, từ đó, gây ra rơi nóc và làm đổ lò. Đối với các khoáng sàng than ở Việt Nam, khi lớp đá trụ trực tiếp là sét kết hay bột kết yếu sẽ gây ra hiện tượng này. Do vậy, để đưa thiết bị cơ giới hóa vào lò chợ, cần tiến hành thí nghiệm xác định hệ số lún nền để có biện pháp gia cố nâng cao khả năng chịu tải của trụ vỉa.

Trên cơ sở những phân tích ở trên thấy rằng, để đưa cơ giới hóa vào lò chợ, cần tiến hành nghiên

cứu đá vách, đá trụ một cách kỹ lưỡng. Căn cứ vào tính chất cơ lý và đặc tính của đá vách, đá trụ cụ thể của khoáng sàng than để chọn thiết bị cơ giới hóa và thiết bị chống giữ một cách phù hợp.

2.3. Áp lực mỏ ảnh hưởng đến phân loại đá vách phục vụ cơ giới hóa khai thác than hầm lò

Các tính chất và thông số đặc trưng của đá vách:

❖ Tính ổn định của đá vách là khả năng tồn tại của các lớp đá vách, nằm ở phía dưới cùng của phần vách trực tiếp, trên vỉa than không bị đổ xuống khoảng không gian chưa được chống đỡ của lò chợ;

❖ Tính sập đổ của đá vách được đặc trưng bởi bước sập đổ và kích thước khối đổ của các lớp đá vách sau vùng khai thác.

Theo tính chất sập đổ của đá vách người ta chia ra: dễ sập đổ, sập đổ trung bình và khó sập đổ. Tính chất tải trọng của đá vách là tải trọng của đá vách tác động lên cột chống, được quy ước với chiều dày của đá vách bằng 10 lần chiều dày khấu của vỉa than. Tính chất tải trọng của đá vách phụ thuộc vào sự phân bố, sắp xếp và tính chất của các lớp nham thạch trên vách và chiều dày khấu. Căn cứ vào tính chất của tải trọng, chia đá vách thành 3 loại vách: vách nặng, vách trung bình, vách nhẹ.

Tính điều khiển của đá vách là tính chất của vách dưới sự tác động tổng hợp của các biện pháp được sử dụng để điều khiển và chống đỡ. Tính điều khiển của đá vách phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, nhưng chủ yếu phụ thuộc vào tính ổn định và tính chất tải trọng của đá vách cùng với áp lực mỏ gai tăng trong quá trình đá vách sập đổ.

Theo tính điều khiển của đá vách, người ta chia ra: vách dễ điều khiển, vách điều khiển trung bình và vách khó điều khiển [2].

3. Ảnh hưởng áp lực mỏ do khối đất đá phá vỡ phía sau lò chợ

Khi khai thác lộ vách, đất đá vách sẽ bị sập đổ lấp đầy khoảng trống sau lò chợ. Tổng chiều dày vách, trụ sập đổ có chiều dày từ 4÷10 lần chiều dày lớp khấu, đất đá sập đổ có dạng hạt, bờ rời tuân theo các tính chất cơ học môi trường hạt. Khối đất sập đổ này phân làm hai thành phần là áp lực tiếp tuyến và áp lực pháp tuyến. Áp lực pháp tuyến là áp lực khối đất bờ rời tác dụng theo phương vuông góc với mặt phẳng đá trụ cùng áp lực tiếp tuyến là áp lực có phương theo độ dốc của vỉa. Chính thành phần áp lực tiếp tuyến là áp lực tác dụng vào các dàn chống lò chợ. Áp lực của đất đá phía sau lò chợ lên dàn chống lò chợ được tính theo công thức:

$$P = \frac{\gamma \cdot m \cdot (\sin \alpha - f_1 \cdot \cos \alpha)^2}{2f_1 \cdot \xi}, T/m^2. \quad (1)$$

Trong đó: γ - Tỷ trọng đất đá phá vỡ phía trên vỉ chống, T/m^3 ; m - Chiều dày của vỉa than, m ; α - góc

dốc của vỉa, độ; f_1 - Hệ số ma sát của đất đá phá vỡ; ξ - Hệ số tính đến áp lực hông

Như vậy, áp lực của đất đá phía sau lò chợ lên vì chống phụ thuộc vào:

❖ Tỷ trọng γ đất đá phá vỡ phía trên vì chống: Đất đá phá vỡ có thể có nhiều thành phần do đá vách, đá trụ (khi vỉa dốc 90 độ) và cả than khi vỉa dày để lại lớp than sát vách, vì vậy cần xác định tỷ trọng đất đá phá vỡ phía trên vì chống một cách khách quan

❖ Góc dốc α của vỉa: khi góc dốc của vỉa càng lớn và đạt giá trị $\max=90^\circ$ thì áp lực là lớn nhất là:

$$P = \frac{\gamma \cdot m}{2f_1 \cdot \xi}, T/m^2; \quad (2)$$

❖ Hệ số ma sát f_1 của đất đá phá vỡ: khi cột đất đá phía trên vì chống bị sức hút trọng trường, đất đá có xu hướng tụt xuống dưới gây nên áp lực. Hệ số ma sát phát sinh khi hai khối đất đá trượt lên nhau. Khối đất đá ổn định (đứng yên tương đối) nằm trong giới hạn của góc nội ma sát, khối đất đá trượt xuống gây lên áp lực mỏ. Hai khối này phát sinh lực ma sát có xu hướng cản trở sự dịch chuyển của khối đất đá trượt xuống. Do đất đá phá vỡ có thể có nhiều thành phần do đá vách, đá trụ và cả than khi vỉa dày để lại lớp than sát vách, vì vậy xác định hệ số ma sát là khó khăn và thường xác định bằng thực nghiệm;

❖ Hệ số ξ tính đến áp lực hông: hay còn gọi là hệ số đẩy ngang sinh ra do khối đá vách hoặc đá trụ nén ép vào khối đất đá phá vỡ phía sau lò chợ

Áp lực của khối đất đá phía sau lò chợ tăng lên theo chiều dài lò chợ theo hướng dốc. Khi các vì chống ở phía trên gần với lò dọc vỉa thông gió thì chiều cao cột đất đá phá vỡ chưa lớn, áp lực nhỏ. Khi lò chợ dịch chuyển dần đến gần lò dọc vỉa vận tải, cột đất đá phá vỡ tăng dần về chiều cao dẫn đến áp lực tăng. Áp lực chỉ tăng đến một giới hạn nhất định nào đó thì dần ổn định, mức độ biến động không lớn do lực ma sát của đất đá triệt tiêu với trọng lượng khối đất đá trượt. Vì vậy, xác định áp lực lớn nhất do khối đất đá phá vỡ phía sau lò chợ gây nên cũng là lĩnh vực khó, từ đó tính toán chiều dài lò chợ theo chiều dốc hợp lý để vì chống đủ khả năng chịu tải, đảm bảo an toàn cho lò chợ

4. Áp lực mỏ do đá vách tạo ra

Khi khai thác lộ đá vách, do tác động của lực hút trọng trường và trọng lượng đá vách có xu hướng võng xuống và sập đổ khi đạt một giới hạn nhất định. Tại gương khai thác chống đỡ đá vách bằng dàn chống thủy lực, áp lực đá vách tác dụng vào dàn chống theo phương pháp tuyến gây nên lực nén các cột của dàn. Áp lực mỏ do đá vách trực tiếp gây nên tác dụng vào dàn chống được tính:

$$R_{\max} = \frac{h_1 \cdot \gamma_{tt} \cdot \cos \alpha \cdot (L_{lc} + L_{sd})^2 \cdot a_2}{2 \cdot L_{lc}} + P_R, \text{ Tấn.} \quad (3)$$

Trong đó: H_1 - Chiều dày lớp đá vách sập đổ, m; m - Chiều dày lớp khâu, m; K - Hệ số nở rời của đá vách; γ_{tt} - Trọng lượng thể tích đá vách trực tiếp, T/m^3 ; α - Góc dốc trung bình của vỉa, độ; L_{lc} - Chiều rộng lớn nhất của lò chợ, m; L_{sd} - Bước sập đổ của đá vách trực tiếp, m; H_d - Chiều dày phần lớp dưới cùng của vách trực tiếp, m; δ_u - Giới hạn bề giữa các dàn chống, m; P_R - Lực chống uốn của đá vách trực tiếp, KG/cm^2 ; a_2 - Khoảng cách g cần thiết ban đầu của dàn chống, (T). $P_R = n \cdot q \cdot a_2$, T; n - Hệ số dự trữ; q - Tải trọng phần lớp dưới cùng của đá vách trực tiếp để sập đổ, T/m^2 . Khi góc dốc α của vỉa lớn, $\cos \alpha$ nhỏ và đạt giá trị bằng không khi $\alpha = 90^\circ$ (vỉa dốc đứng).

$$H_1 \geq \frac{m}{K-1}, m; \quad L_{SD} = H_d \cdot \sqrt{\frac{\sigma_u}{3 \cdot \gamma_{tt} \cdot H_1}}, m. \quad (4)$$

Trong thực tế tải trọng làm việc thiết kế của các giàn chống thường rất lớn, cần chú ý tải trọng của đá vách để lực chọn giàn chống phù hợp [4].

5. Phương pháp chống giữ lò chợ

Lựa chọn vì chống lò chợ phù hợp trên cơ sở áp lực mỏ tính toán được, vì chống phải đủ khả năng chống đỡ được áp lực của khối đất đá phía sau lò chợ và áp lực của đá vách.

Dưới tác dụng của áp lực do khối đất đá phía sau lò chợ gây nên nén ép vào giàn, giàn chống có xu hướng trượt theo trụ vỉa xuống gương lò chợ. Áp lực nén dọc theo các bản dầm nền và tấm xà, tỳ vào gương than. Các tấm dầm nền và tấm xà thường chế tạo có cường độ chịu nén rất lớn đủ độ bền nén cũng như độ bền uốn. Để giàn chống ổn định không bị trượt xuống, ngoài việc tấm xà và bản dầm nền tỳ vào gương than còn có sự tham gia của lực ma sát giữa đá trụ với bản dầm nền và đá vách với tấm xà. Lực ma sát được tính như sau:

$$F_{ms} = (F_{msv} + F_{mst}) = (k_v \cdot R + k_t \cdot R), KN. \quad (5)$$

Trong đó: F_{ms} - Lực ma sát sinh ra có tác dụng chống lại tác dụng của áp lực khối đất đá phá vỡ, KN.

Như vậy cần xác định hệ số ma sát giữa đá trụ với bản dầm nền và đá vách với tấm xà. Hệ số ma sát là giá trị luôn nhỏ hơn 1 phụ thuộc vào tính chất đá vách, đá trụ. Trong thực tế dưới tác dụng của áp lực đá vách và lực chống trước của giàn thì lực ma sát tương đối lớn, đặc biệt đối với đá vách, đá trụ mềm yếu do tấm xà và bản dầm nền lún sâu vào đá vách, đá trụ thì lực ma sát càng tăng lên. Đối với đá trụ và đá vách cứng vững, hệ số ma sát giữa tấm xà tiếp xúc với đá vách và bản dầm nền tiếp xúc với đá trụ nhỏ để tăng lực ma sát giúp giàn chống ổn định có thể tăng lực chống trước cho các giàn chống.

6. Kết luận

Việc nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác cơ giới hóa theo hệ thống khai thác vỉa dày dốc thoải và nghiêng là cần thiết do trữ lượng của các vỉa than này

(Xem tiếp trang 90)

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm tuyển vồng kín

Sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng, %	Thực thu, %
		Cu	Cu
Quặng tinh đồng	18,65	19,75	57,00
Quặng đuôi	81,35	3,37	43,00
Cặn sau hoà tách	100,00	6,38	100,00

3. Kết luận và kiến nghị

3.1. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu thí nghiệm tuyển cặn sau hòa tách để tận thu đồng bằng phương pháp tuyển nổi đã thu được quặng tinh đồng có hàm lượng đạt 19,75 % Cu với mức thực thu là 57 %. Nghiên cứu sơ đồ tuyển điều kiện đã đưa ra được chế độ tối ưu cho quá trình tuyển như sau: pH môi trường tuyển là 9, chi phí thuốc tập hợp xantat 200 g/t, chi phí thuốc tạo bọt 120 g/t cho kết quả tuyển tối ưu. Từ kết quả nghiên cứu điều kiện, tuyển vồng hở, tuyển vồng kín đã đưa ra sơ đồ tuyển cặn sau hòa tách để tận thu đồng như H.3.

3.2. Kiến nghị

Do quặng đưa tuyển là cặn hòa tách vì vậy kích thước hạt đưa tuyển nhỏ, còn lẫn nhiều hóa chất trong quá trình hòa tách vì vậy đã ảnh hưởng rất lớn tới quá trình tuyển như thay đổi tính chất bề mặt khoáng vật. Hàm lượng Cu trong quặng đuôi còn tương đối cao vì vậy cần phối trộn với quặng đầu đưa tuyển để nhằm tận thu hết khoáng sản. Cần nghiên cứu thêm để ra quy trình tuyển cặn sau hòa tách được hoàn thiện hơn, nâng cao thực thu và giảm hàm lượng Cu trong quặng đuôi để được ứng dụng vào thực tiễn. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Bơi. Giáo trình tuyển nổi. Trường Đại học Mỏ-Địa chất HN. 1998.
2. Phạm Hữu Giang. Cơ sở tuyển khoáng. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội.
3. Tài nguyên khoáng sản Việt Nam. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội năm 2005
4. <http://vimluki.com.vn/details/223-Nghien-cuu-cong-nghe-tuyen-quang-dong-khu-Lang-Phat-huyen-Van-Yen-tinh-Yen-Bai>.
5. <http://www.hoahocngaynay.com/>
6. http://www.chem.mtu.edu/chem_eng/faculty/kawatra/Flotation_Fundamentals.pdf
7. <http://chemistry.elmhurst.edu/vchembook/332flotation.html>.
8. Srdjan M. Bulatovic, 2007, Handbook of Flotation Reagents, Chemistry, Theory and Practice: Flotation of Sulfide Oresby.

Người biên tập: **Trần Văn Trạch**

SUMMARY

This paper presents results from artisanal copper residue after separating regulation of copper sulfate production process copper concentrates from the mine Sao Tua, Sơn La. Air separated from the residue after 6.38 % Cu content, through flotation processes include 1 main flotation operation, 3 cleaner and 1 scavenger operation suit recruitment of concentrate was obtained 19.75 % Cu content at real obtained 57 %.

SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA...

(Tiếp theo trang 94)

tương đối lớn, từ trước tới nay có thể nói chưa có công nghệ khai thác mang lại hiệu quả kinh tế cao, khai thác triệt để tài nguyên, đảm bảo an toàn lao động. Thời gian gần đây một số mỏ than đã áp dụng công nghệ khai thác này và bước đầu mang lại hiệu quả nhất định. Tuy nhiên cần nghiên cứu một cách khoa học đối với từng vỉa theo nội dung các vấn đề nêu trên để xác định được ảnh hưởng áp lực mỏ tới việc lựa chọn tổ hợp thiết bị hợp lý, tránh được các rủi ro, an toàn, chọn hệ thống thiết bị tối ưu và giảm tổn thất kinh tế. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu đề xuất phân loại đá vách, đá trụ phục vụ công tác cơ giới hoá và hiện đại hoá khai thác than hầm lò và định hướng ứng dụng cho các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh”. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin. Năm 2009.
2. Nghiên cứu áp dụng cơ giới hoá khai thác các vỉa dày trong điều kiện địa chất phức tạp vùng Quảng Ninh. Viện Khoa học công nghệ Mỏ- Vinacomin. Năm 2004.
3. Báo cáo tổng kết đề tài trọng điểm cấp Nhà nước mã số KC.06.01/06-10 “Nghiên cứu lựa chọn công nghệ cơ giới hoá khai thác và thiết kế, chế tạo loại dàn chống tự hành phù hợp áp dụng đối với điều kiện địa chất các vỉa dày độ dốc đến 35° vùng Quảng Ninh”. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Năm 2008.
4. Le Nhu Hung. Proceedings of 99 International Workshop on Underground Thick-Seam Mining.
5. Quy hoạch phát triển ngành Than Việt Nam giai đoạn 2006-2015, có xét triển vọng đến năm 2025.

Người biên tập: **Nguyễn Bình**