

NGHIÊN CỨU GIẢM THIỂU SỰ PHÁT SINH BỤI KHI VẬN HÀNH MÁY KHẨU THAN TRONG LÒ CHỢ DÀI

PGS.TS. PHAN QUANG VĂN
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

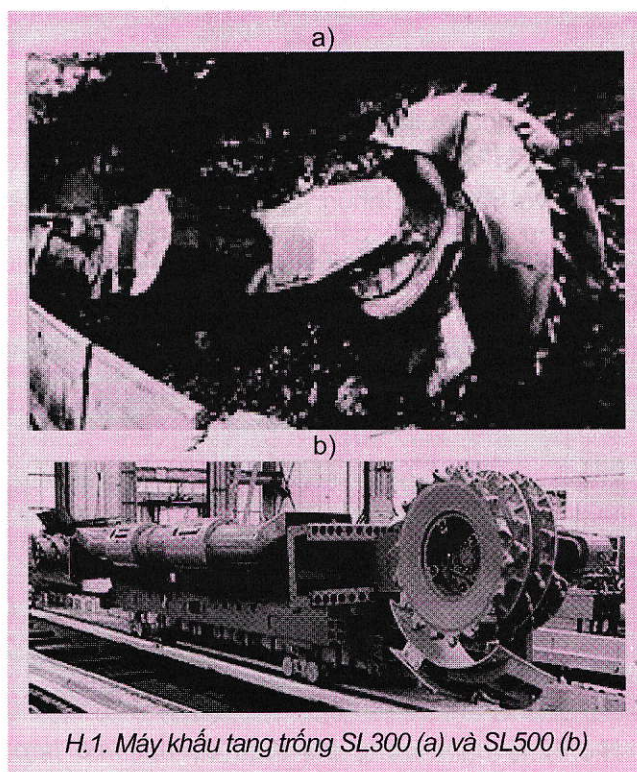
Cộng hoà Liên bang Đức chế tạo.

Khi áp dụng khẩu than bằng máy khẩu trong lò chợ dài, khả năng ô nhiễm môi trường không khí do bụi than sinh ra trong quá trình máy khẩu vận hành là rất lớn. Sản lượng lò chợ tăng cao đồng nghĩa với số lượng than được khai thác bằng máy khẩu trong mỗi chu kỳ khẩu lớn và lượng bụi sinh ra cũng nhiều hơn. Các số liệu khảo sát hàm lượng bụi trong lò chợ dài sử dụng máy khẩu tang trống cho thấy hàm lượng bụi đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép từ 1,5 đến 10 lần. Bài báo đề cập đến các giải pháp nhằm giảm ô nhiễm môi trường không khí do bụi sinh ra trong quá trình khai thác và vận tải than trong lò chợ nhờ tổ hợp máy khẩu combai đã được nghiên cứu ở các nước phát triển, có thể áp dụng trong điều kiện khai thác ở Việt Nam.

1. Khái quát về phương pháp khai thác than bằng máy khẩu trong lò chợ dài

Nguyên lý căn bản của khai thác lò chợ dài được mô tả sơ lược như sau: trên một vỉa than người ta lựa chọn và tạo ra các khu khai thác có chiều rộng trung bình khoảng 250 m, chiều dài khoảng 2200 m và chiều cao khoảng 2,2 m. Tuy nhiên, tùy thuộc vào điều kiện địa chất-mỏ của khu khai thác mà kích thước khu khai thác có thể thay đổi phù hợp với điều kiện kỹ thuật và kinh tế. Khi khai thác, than được cắt trong gương lò chợ dài tương ứng với chiều rộng và tịnh tiến theo chiều dài của khu khai thác. Trong quá trình khai thác, nhiều trụ than được để lại để chống đỡ lớp đất đá phía trên khu vực đã khai thác, vùng đã khai thác thường được để cho đất đá phía trên sập đổ tự do (còn gọi là phá hoả), điều này thường là nguyên nhân gây ra sụt lún bề mặt phía trên khu khai thác.

Máy khẩu tang trống là một trong những thiết bị chủ yếu khi khai thác than hầm lò bằng gương lò chợ dài, đặc biệt là máy khẩu hai trống cắt ngày càng được sử dụng nhiều hơn. H.1 biểu diễn ví dụ hai loại máy khẩu tang SL300 và SL500 do



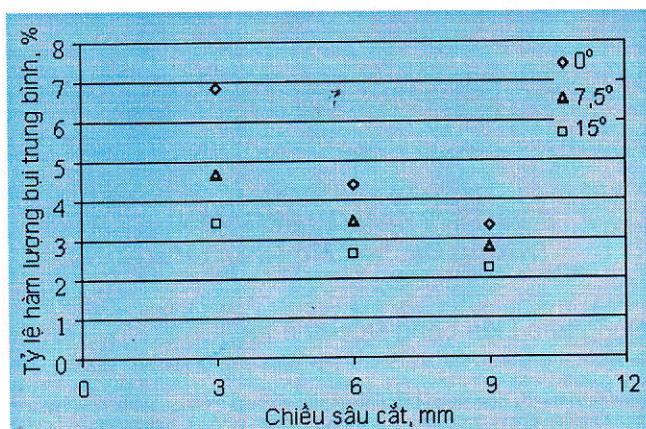
H.1. Máy khẩu tang trống SL300 (a) và SL500 (b)

2. Nguồn phát sinh bụi trong lò chợ dài áp dụng máy khẩu

Cơ sở khoa học của sự phát sinh bụi trong quá trình cắt phá đất đá bằng cơ khí nói chung và khẩu than nói riêng là rất phức tạp, nó phụ thuộc vào nhiều tham số như độ sâu cắt, tốc độ cắt, khoảng cách giữa các răng cắt, hình dạng răng cắt và những tính chất cơ lý của đất đá và khoáng sản. Mỗi sự thay đổi của các tham số này đều có ảnh hưởng đến khối lượng bụi sinh ra.

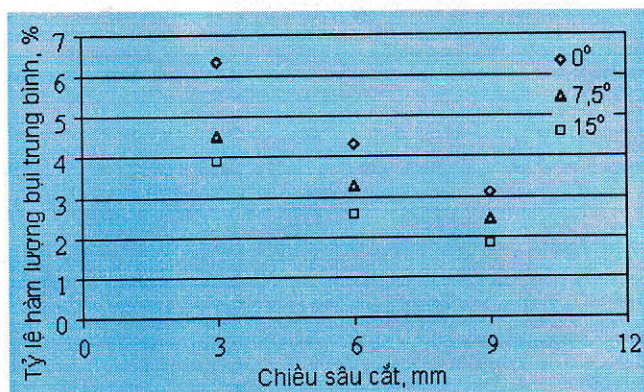
Kết quả nghiên cứu sự phát sinh bụi khi cắt than bằng răng cắt máy khẩu cho thấy tỷ lệ hàm lượng bụi sinh ra phụ thuộc vào chiều sâu cắt, tốc độ cắt, góc lắp răng cắt và hình dạng răng cắt. H.2

biểu diễn tỷ lệ khối lượng hàm lượng bụi than cỡ hạt nhỏ hơn $125\ \mu\text{m}$ khi thí nghiệm cắt với răng cắt hình nêm.



H.2. Tỷ lệ hàm lượng bụi than cỡ hạt nhỏ hơn $125\ \mu\text{m}$ sinh ra khi cắt mẫu than bằng răng cắt hình nêm [5].

Đối với răng cắt nhọn hình nón, khi tốc độ cắt cũng như chiều sâu cắt và góc lắp răng cắt như nhau, tỷ lệ khối lượng hàm lượng bụi phát sinh nhìn chung nhỏ hơn so với răng cắt hình nêm (H.3).



H.3. Tỷ lệ hàm lượng bụi than cỡ hạt nhỏ hơn $125\ \mu\text{m}$ sinh ra khi cắt mẫu than bằng răng cắt nhọn hình nón.

Các nghiên cứu về sự phát sinh bụi trong quá trình vận hành mỗi loại máy khai thác khác nhau trong lò chợ dài có thể cho thấy một số kết luận sau:

❖ Sự khâu cắt và xúc bốc, vận chuyển than là nguồn phát sinh bụi chủ yếu trong lò chợ dài. Quá trình cắt than bằng tang trống của máy khâu liên hợp tang trống tạo ra nhiều bụi hơn do tang trống quay hình xoắn ốc có hướng cắm vào vỉa than nguyên. Theo kết quả đo được ở một số mỏ than hầm lò, hàm lượng bụi trong không khí lò chợ dài sử dụng máy cắt tang trống đạt tới $286,7\ \text{mg}/\text{m}^3$ khi vỉa than đá mềm và $120\ \text{mg}/\text{m}^3$ khi vỉa than cứng [8]. Nếu trần và nền đá cũng bị máy khâu cắt tới thì

hàm lượng bụi có thể tăng lên rất lớn;

❖ Than bị phá vỡ vụn hơn và nhiều bụi hơn được sinh ra trong quá trình vận chuyển bằng liên hợp máy khâu-máng cào và tại các điểm chuyển tải từ máng cào đến các phương tiện vận tải khác. Các khe nứt trên bề mặt vỉa than trong lò chợ có chứa nhiều bụi và lượng bụi này bị gió làm tung vào không khí, đồng thời hướng vận chuyển của than (trong nhiều trường hợp) có thể ngược chiều với chiều gió và làm tăng lượng bụi tung vào không khí;

❖ Các vì chống cơ khí đi kèm với máy khâu có sức kháng nén lớn để đỡ trần lò, các tổ hợp vì chống này còn có liên kết với hệ thống vận tải nhằm thu tháo than trên trần. Khi dịch chuyển, các vì chống này tạo ra một lượng bụi đáng kể rơi từ trên trần xuống, đặc biệt là hàm lượng bụi đá có thể tăng cao khi vì chống tiếp xúc trực tiếp với lớp đá trần lò. Hơn nữa, sau khi dịch chuyển vì chống, lớp đá vách trực tiếp đổ sập xuống vùng phá hoá tạo ra một lượng bụi lớn bay vào không gian khai thác lò chợ.

3. Các giải pháp kỹ thuật nhằm giảm thiểu lượng bụi phát sinh trong cắt than bằng máy khâu tang trống

Nghiên cứu giải pháp chống bụi khi cắt than trong lò chợ bằng máy khâu cần phải căn cứ vào các tham số kỹ thuật khi vận hành máy khâu, quy trình công nghệ khai thác trong lò chợ, chế độ thông gió và các thông số khác. Để đạt được tiêu chuẩn chất lượng không khí trong hầm mỏ, cần áp dụng các biện pháp nhằm giảm thiểu hàm lượng bụi phát sinh trong quá trình hoạt động của máy khâu tang trống than trong lò chợ dài, các biện pháp kỹ thuật có thể áp dụng như sau [5], [8]:

3.1. Tối ưu hoá các tham số cắt của máy khâu

Mặc dù sự phát sinh bụi trong quá trình vận hành của máy khâu khi khai thác than là không thể tránh được, nhưng các biện pháp nhằm giảm thiểu hàm lượng bụi phát sinh là hoàn toàn có thể nếu như các tham số khai thác của máy khâu được lựa chọn một cách đúng đắn.

Khi tốc độ tải than của tổ hợp vận tải kết hợp với máy khâu tăng lên sẽ làm tăng hiệu quả khâu than của máy, đồng thời cũng làm tăng kích thước cỡ cục than được cắt ra và làm giảm lượng bụi sinh ra. Nếu tốc độ trống cắt là không đổi, không phụ thuộc vào loại trống cắt, độ sâu cắt của răng cắt tăng lên thì tốc độ tải than cũng tăng lên dẫn đến tỷ lệ các cục than lớn tăng lên đáng kể, điều này cũng sinh ra một tỷ lệ bụi ít hơn so với khi chiều sâu cắt của răng cắt than nông hơn. Vì vậy, giảm tốc độ tang khâu phù hợp với tốc độ vận tải

của máng cào, đồng thời tăng chiều sâu cắt than hợp lý sẽ làm giảm hàm lượng bụi sinh ra.

3.2. Cải tiến kỹ thuật trong quá trình cắt than của máy khâu

Các nghiên cứu đã cho thấy rằng khi máy cắt đi cùng chiều với hướng gió trong lò chợ thì lượng bụi phân tán trong không khí khu vực lò chợ sẽ nhỏ hơn khi máy cắt đi ngược chiều gió. Hơn nữa, khi máy khâu ở đầu lò chợ, tốc độ luồng không khí sạch vào lớn và thổi trực tiếp vào tang khâu đang hoạt động sẽ tạo ra lượng bụi lớn hơn phân tán vào bầu không khí đi suốt dọc theo lò chợ. Tuy nhiên, khoảng thời gian tạo ra lượng bụi này ngắn, nhưng hàm lượng bụi tạo ra lớn (khoảng 20-30 mg/m³) và với những lò chợ chiều dài không lớn, sản lượng cao, nghĩa là phải thực hiện nhiều luồng khâu trong ca thì lượng bụi tạo ra rất lớn và ảnh hưởng mạnh đến những công nhân làm việc trong lò. Giải pháp cho trường hợp này là treo màn chắn bụi ngay ở đầu lò chợ, từ khoảng cách giữa máng cào ở lò song song đến hông lò để ngăn luồng gió sạch thổi trực tiếp vào tang trống của máy khâu. Màn chắn này phải được tháo ra khi máy khâu đã vượt qua tầm ảnh hưởng và lắp lại khi máy khâu trở lại trong luồng khâu tiếp theo.

3.3. Sử dụng các biện pháp chống bụi chung cho khu khai thác

Ngoài các giải pháp công nghệ, kỹ thuật nêu trên, nếu hàm lượng bụi đo được trong quá trình giám sát chất lượng môi trường không khí vẫn cao hơn tiêu chuẩn cho phép, thì cần kết hợp các biện pháp phòng chống bụi chung như làm ẩm vĩa than trước khi khai thác, dùng màn sương nước ở luồng gió thải sau khi qua khỏi lò chợ,... [4].

4. Kết luận

Ngành khai khoáng nói chung và ngành khai thác than nói riêng ở nước ta hiện nay đóng vai trò hết sức quan trọng, là xương sống của ngành công nghiệp để phát triển đất nước. Hàng năm ngành công nghiệp này đóng góp một khoản không nhỏ cho nền kinh tế quốc dân, xuất khẩu than thu ngoại tệ, giải quyết vấn đề công ăn việc làm ổn định cho hàng vạn lao động và đảm bảo an ninh năng lượng cho sự phát triển của đất nước, khi mà các nhà máy thủy điện đã được khai thác tới đỉnh điểm. Theo kế hoạch phát triển của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam đến năm 2020, sản lượng khai thác hàng năm phải đạt trên mức 60 triệu tấn/năm, trong đó khai thác than ở hầm lò chiếm 60% [3].

Nhằm hiện đại hoá ngành khai thác than ở nước ta, máy khâu tang trống đã được áp dụng thử nghiệm từ khoảng năm 2002 ở mỏ than Khe

Chàm, Quảng Ninh. Trong những năm gần đây, việc áp dụng khai thác than trong lò chợ cơ giới hoá đã được áp dụng thử nghiệm ở một số mỏ than vùng Quảng Ninh, các kết quả áp dụng ở mỏ Khe Chàm, Mông Dương, Vàng Danh, ... đã cho thấy khả năng áp dụng lò chợ khai thác cơ giới hoá bằng máy khâu ở vùng than Quảng Ninh là hợp lý [1], [2]. Cùng với việc nâng cao sản lượng khai thác, vấn đề nâng cao an toàn lao động, hiệu quả sản xuất, giảm tổn thất tài nguyên là mục tiêu hàng đầu của ngành than. Các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm bụi trong khai thác than hầm lò cần được nghiên cứu áp dụng triệt để, trong đó có các biện pháp chống bụi trong quá trình khai thác than bằng cơ khí hóa trong lò chợ dài. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ cơ giới hoá khai thác than bằng máy khâu liên hợp MG200-W1 và giá thủy lực di động trong lò chợ công ty than Khe Chàm. Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, 2004.
2. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Báo cáo nghiên cứu khả thi áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác lò chợ cơ giới hoá đồng bộ bằng máy khâu Combai kết hợp dàn chống tự hành tại công ty than Mông Dương. Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, 2004.
3. Thủ tướng Chính phủ. Phê duyệt Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030. Quyết định số 60/QĐ-TTg ngày 9/1/2012.
4. Phan Quang Văn. Công nghệ xử lý khí thải và tiếng ồn trong khai thác mỏ. Trường Đại học Mỏ-Địa Chất. Hà Nội, 2012.
5. Phan Quang Van (2009). The determination of coal dust emission and percentage of quartz in coal dust emission during the cutting anthracite coal by shearing and bottom blade of the plow. Proceeding Earth and Planetary Science, Volume 1, Issue 1. Journal Science Direct. Elsevier, 2009, P. 250-256.
6. Bruce G. Miller. Coal Energy Systems. Elsevier Academic Press. USA. 2005.
7. Energy Information Administration. Longwall mining. Office of Coal, Nuclear, Electric and Alternate Fuels. U. S. Department of Energy. Washington, DC 20585. March 1995.
8. Syd S. Peng, H. S. Chiang. Longwall mining. John Wiley & Sons. Inc. USA, 1984.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

(Xem tiếp trang 24)

Bảng 6. Giá trị các góc dịch chuyển đo được tại mỏ than Mạo Khê: độ cứng địa tầng khu vực f=6.9, góc dốc vỉa $\alpha=25^{\circ}-27^{\circ}$

Góc dịch chuyển dự kiến		Góc dịch chuyển đo được	
Tên góc	Độ	Tên góc	Độ
δ_0	70	δ_0	Chưa
γ_0	70	γ_0	60
β_0	43	β_0	63
δ	80	δ	Chưa
γ	80	γ	67
β	58	β	65
δ	85	δ	Chưa
γ	85	γ	75
β	62	β	72
φ_0	45	φ_0	45
Ψ_1	50	Ψ_1	Chưa
Ψ_2	58	Ψ_2	Chưa
Ψ_3	52	Ψ_3	Chưa
θ	60	θ	82
q_0	07	q_0	Chưa
a_0	03	a_0	Chưa

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu, phân tích địa tầng lỗ khoan khu vực nghiên cứu và công tác đo đạc thực địa là cơ sở so sánh các thông số dịch chuyển. Các kết quả nghiên cứu này cho phép xác định mối quan hệ giữa các góc dịch chuyển với nhau trong điều kiện địa chất khác nhau. Các góc đo được gần sát với góc dịch chuyển dự kiến, như vậy thì vùng chịu ảnh hưởng của quá trình khai thác rộng hơn, nguy cơ mất an toàn cao khi các công trình dân dụng xây dựng trước khi tiến hành công tác mỏ. Một vấn đề mới phát hiện ở đây mà chưa có công trình khoa học nào đề cập tới đó là góc β không chỉ phụ thuộc vào góc dịch chuyển theo đường phương, điều kiện cơ lý đá, góc dốc vỉa, chiều dày vỉa...vv mà còn phụ thuộc vào độ sâu khai thác, khi độ sâu lớn thì góc dịch chuyển β càng tăng tiến gần đến giới hạn 90° cũng là giới hạn của chiều sâu an toàn. Điều này rất quan trọng trong việc tính toán để lại trụ bảo vệ, tiết kiệm tài nguyên than về phía dốc lên của lò chợ.

Hiện nay, các mỏ than ở Việt Nam chưa được nghiên cứu đồng bộ về dịch chuyển và biến dạng đất đá, do vậy khi tiến hành đặt trạm quan trắc chúng ta cần phải đánh giá và phân tích địa tầng của các lỗ khoan đi qua khu vực để có được hệ số kiên cố đất đá f. Trên cơ sở đó chúng ta lấy vùng cần nghiên cứu tăng lên một bậc trong qui phạm phân loại mỏ, để bề mặt vùng biến dạng rộng hơn, đảm bảo an toàn cho các đối tượng trên bề mặt.

Do chưa nghiên cứu đồng bộ nên kết quả trên chỉ áp dụng trên phạm vi hẹp, cần có nhiều công trình nghiên cứu tại các mỏ để có được các thông số dịch chuyển xây dựng thành qui phạm. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kết quả thí nghiệm tính chất cơ lý đá, Phạm Đại Hải, Đỗ Kiên Cường, Trần Văn Yết -Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Năm 2004.
2. Báo cáo kết quả quan trắc trên bề mặt địa hình vỉa 7, 8, 9 mỏ than Nam Mẫu, Nguyễn Tam Sơn, Phạm Văn Chung. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Năm 2006
3. Báo cáo kết quả quan trắc trên bề mặt địa hình vỉa 9b mỏ than Mạo Khê, Nguyễn Tam Sơn, Phạm Văn Chung. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Năm 2006.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

Research determining deformation parameters from results of measuring data at QuangNinh's underground mining for estimation protecting pillar.

NGHIÊN CỨU GIẢM THIỂU...

(Tiếp theo trang 27)

SUMMARY

During the shearer operating at the longwall in underground coal mining will being released a big percentage of coal dust emission. The increased outcome of coal from longwall mining conducted the augment of the percentage mass of dust emission. The dust concentration emission during the shearing in the longwall has always exceeded allowing standard from 1,5 to 10 times. The report mentioned some research results in the industry countries to reduce the concentration dust emission during the shearer operation in the longwall mining which could be applied in the field of coal underground mining in Vietnam.