

NGUYÊN NHÂN HIỆN TƯỢNG TỤT NÓC, GƯƠNG LÒ CỤC BỘ TRONG LÒ CHỢ KHAI THÁC CƠ GIỚI ĐỒNG BỘ VÀ BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA

TS. VŨ TRUNG TIẾN, TS. ĐỖ ANH SON
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Trong quá trình khai thác than ở các lò chợ cơ giới hóa đồng bộ thường xuất hiện hiện tượng về sự cố tụt nóc, lở gương, điều này không những làm cho lò chợ trong trạng thái bị gián đoạn mà còn làm giảm hiệu suất làm việc của máy khâu và tổn hại đến các thiết bị cơ giới hóa đồng bộ trong lò chợ, dẫn đến giảm hiệu quả và sản lượng lò chợ, đồng thời làm cho sản lượng lò chợ không được đảm bảo và tính an toàn của người làm việc cũng bị đe dọa. Bài báo thông qua việc tiến hành phân tích đặc điểm và quy luật xảy ra hiện tượng tụt nóc, lở gương đối với lò chợ cơ giới hóa đồng bộ, đồng thời đề xuất các giải pháp để ngăn ngừa hiện tượng tụt nóc, lở gương trong lò chợ.

Kỹ thuật khai thác than cơ giới hóa đồng bộ trong lò chợ không ngừng phát triển, do công nghệ này có nhiều ưu điểm nổi bật nên nó ngày càng được nghiên cứu và đưa vào ứng dụng trong thực tế sản xuất. Lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ làm thế nào để nâng cao hiệu quả lao động, giảm được ảnh hưởng của các khâu trong sản xuất, nâng cao hiệu suất của máy khâu đã là những vấn đề chủ yếu của những người nghiên cứu về khai thác mỏ hầm lò.

Tại một số mỏ vùng than Quảng Ninh, trong những năm áp dụng công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ, cùng với thực tiễn sản xuất đã không ngừng tích lũy được những kinh nghiệm và cũng nâng cao được kỹ thuật của người lao động trực tiếp. Tính năng của thiết bị cơ giới hóa đồng bộ dần dần phát huy hiệu quả, làm cho năng suất của máy khâu được nâng cao rõ rệt, hiệu quả về mặt kinh tế cũng được nâng cao và ổn định. Qua quá trình sản xuất trong lò chợ cơ giới hóa đồng bộ cho thấy rằng hiện tượng tụt nóc, lở gương cũng dễ xảy ra, dẫn đến giảm hiệu quả khai thác và giảm an toàn cho người lao động [1].

Để ngăn ngừa hiện tượng tụt nóc, lở gương xảy ra nhằm tăng năng suất lao động cho lò chợ cơ giới hóa cần nghiên cứu và tìm ra nguyên nhân là vô cùng cần thiết để từ đó có các giải pháp kịp thời, phòng ngừa hữu hiệu.

1. Đặc điểm của hiện tượng tụt nóc, lở gương trong lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ

❖ Dưới điều kiện đá vách không ổn định hoặc ổn định trung bình, có nứt nẻ và than mềm yếu thì sẽ dẫn đến thường là lở gương trước, tụt nóc sau, tiếp đó là hiện tượng lở gương và tụt nóc thay nhau xuất hiện;

❖ Có vách trực tiếp hoặc vách giả vỡ vụn, bờ rời sập đổ, làm cho giàn chống và đá vách tiếp xúc không tốt dẫn đến việc tạo thành vùng đá vách treo cục bộ, nếu như thiết bị hồng hóc hoặc thao tác di chuyển giàn chống không phù hợp thì có thể dẫn đến vách treo một lần nữa sập đổ, làm cho hiện tượng tụt nóc, lở gương xảy ra ở quy mô lớn hơn, tức là từ nhỏ thành lớn;

❖ Nếu điều kiện của than và đất đá mềm yếu, vùng vỡ vụn, bờ rời nhiều thì càng dẫn đến dễ dàng xảy ra hiện tượng tụt nóc, lở gương, đặc điểm của nó là vùng đất đá bờ rời xảy ra hiện tượng tụt nóc liên tục cho đến khi lò chợ hoàn toàn vượt qua vùng đất đá bờ rời mới kết thúc;

❖ Cùng với quá trình dỡ tải nhiều lần của giàn chống thì trạng thái cân bằng tạm thời của đất đá vách không ngừng bị phá hủy, làm cho phạm vi tụt nóc, lở gương phát triển nhiều lần và lan rộng.

2. Nguyên nhân của hiện tượng tụt nóc, lở gương trong lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ [2].

2.1. Yếu tố về áp lực mỏ

Yếu tố về áp lực mỏ thường gặp là áp lực tựa của trụ than hoặc áp lực trong giai đoạn phá hỏa thường kỳ làm cho áp lực mỏ xuất hiện không bình thường

dẫn đến sự cố về hiện tượng tụt nóc, lở gương. Thực tế khai thác một số lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ vùng Sơn Đông tại Trung Quốc cho thấy phía trên các giàn chống lưu lại một số trụ than bảo vệ, do đó ảnh hưởng nhất định đến việc khai thác than trong lò chợ và gây ra hiện tượng lở gương tương đối nghiêm trọng, điều này chính là do ảnh hưởng của áp lực tựa tác dụng lên trụ than tạo thành ứng lực cục bộ tăng cao trong quá trình khai thác mà dẫn đến hiện tượng lở gương là chợ.

2.2. Yếu tố về địa chất

Tại những vùng đất đá vách mềm yếu và vỡ vụn, bờ rời thì dễ dàng xảy ra hiện tượng tụt nóc, lở gương. Tại khu vực gần với cấu tạo của đứt gãy, trục của uốn nếp, đặc biệt là ở điều kiện các lớp đất đá vách có chiều dày phân tầng tương đối nhỏ, cường độ thấp thì hiện tượng này cũng dễ xảy ra. Tại một số lò chợ khai thác cơ giới hóa của một số mỏ vùng Sơn Đông Trung Quốc gặp đứt gãy và qua uốn nếp thì hiện tượng lở gương, tụt nóc cục bộ đã xảy ra là ảnh hưởng rất lớn đến quá trình sản xuất, lò chợ đã phải dừng sản xuất để xử lý vấn đề này trong thời gian khoảng 10 ngày.

2.3. Chiều rộng bóc lộ của đất đá vách

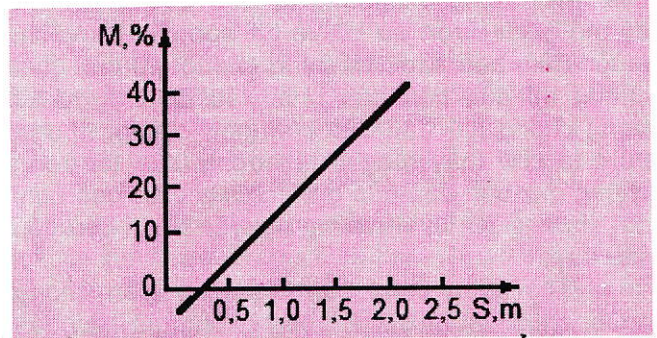
Sau khi máy khâu đã khâu than làm cho vách bị bóc lộ, nếu giàn chống không kịp thời di chuyển để đỡ vách hoặc trong quá trình di chuyển giàn không hạ thấp giàn chống đến mức cần thiết mà vẫn để giàn chống tiếp xúc nhất định với đá vách làm cho chất lượng chống giữ của giàn chống kém hoặc khoảng cách từ giàn chống đến gương lò chợ vượt quá giá trị quy định làm cho khoảng bóc lộ của vách lớn, dẫn đến thời gian vách bị treo vượt quá giới hạn quy định. Tải trọng công tác và lực chống giữ ban đầu của giàn chống không đạt đến giá trị quy định hoặc chiều cao khai thác lớn hơn độ cao chống giữ lớn nhất của giàn chống, dẫn đến áp lực trên một diện tích lớn tập trung trên vách, làm cho đá vách uốn võng xuống dạng bậc thang và xảy ra sự cố về hiện tượng tụt nóc, lở gương.

Trong quá trình khai thác lò chợ dịch chuyển sẽ làm cho đất đá vách bị bóc lộ, khoảng bóc lộ càng lớn thì mức độ sập đổ của đất vách càng tăng (trên hình 1 thể hiện mối quan hệ giữa mức độ sập đổ M của đá vách và khoảng cách bị bóc lộ S của đá vách). Trong thực tế khai thác cho thấy rằng cũng có trường hợp khoảng cách bóc lộ của đá vách bằng không (xà đã tiến sát vào gương lò chợ) nhưng vẫn có hiện tượng tụt nóc xảy ra, điều này chứng minh được rằng yếu tố khoảng cách bị bóc lộ của đá vách không phải là yếu tố ảnh hưởng duy nhất đến hiện tượng tụt nóc lò chợ mà còn liên quan đến nhiều yếu tố khác.

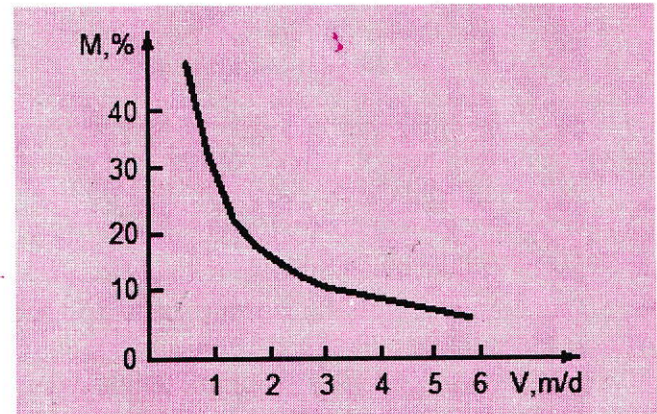
2.4. Tốc độ dịch chuyển của lò chợ

Mức độ sập đổ của đất đá vách và tốc độ dịch chuyển của lò chợ có mối quan hệ trực tiếp, tốc độ

dịch chuyển của lò chợ càng nhanh, việc chống giữ khoảng bị bóc lộ của vách đúng lúc và kịp thời thì sẽ làm giảm sự biến dạng của đất đá và than đồng thời dẫn đến giảm thiểu mức độ tụt nóc trong lò chợ (H.2 thể hiện mối quan hệ giữa mức độ sập đổ M của đá vách và tốc độ dịch chuyển V của lò chợ).



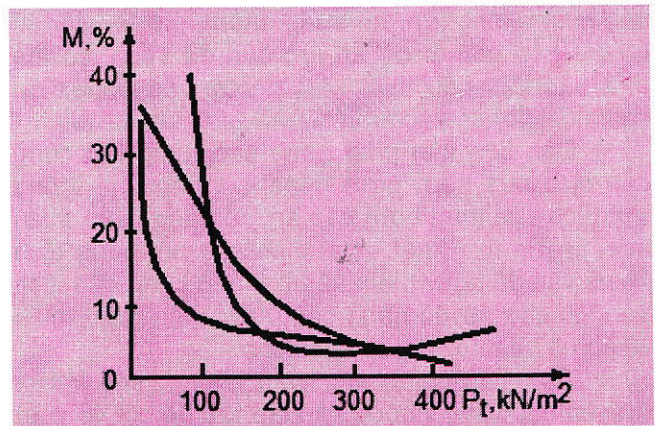
H.1. Quan hệ giữa mức độ sập đổ M và khoảng cách bị bóc lộ S của đá vách



H.2. Quan hệ giữa mức độ sập đổ M của đá vách và tốc độ dịch chuyển V của lò chợ

2.5. Tải trọng chống giữ ban đầu của giàn chống

Quan hệ đồ thị giữa mức độ sập đổ của đá vách và tải trọng chống giữ của giàn chống thể hiện trên H.3.



H.3. Quan hệ giữa mức độ sập đổ M của đá vách và tải trọng chống giữ của giàn chống

Vùng thay đổi rõ nhất thể hiện trong khoảng giữa tải trọng của giàn chống là từ 250÷300 kN/m², thấp hơn tải trọng đó thì sự sập đổ của của đá vách tăng rất lớn, cao hơn tải trọng đó thì sự ảnh hưởng đối với sập đổ vách không lớn. Vì vậy, nếu điều chỉnh tải trọng công tác trung bình của giàn chống ở khoảng từ 250÷300 kN/m² thì có thể giảm được sự cố về tụt nóc của đá vách. Muốn đảm bảo được tải trọng chống giữ của giàn chống thì đầu tiên cần phải xác định được tải trọng chống giữ ban đầu của giàn chống, nhưng thực tế cho thấy rằng tỉ lệ hợp lý của tải trọng chống giữ ban đầu của giàn chống bình quân chỉ đạt khoảng 70 %, vì những nguyên nhân chủ yếu sau đây:

- ❖ Thời gian cung cấp dịch cho giàn chống ngắn, chưa đạt được tải trọng chống giữ ban đầu đã định thì đã ngừng cấp dịch;

- ❖ Áp lực của trạm bơm dịch không đủ, van và đường cấp dịch bị rò rỉ;

- ❖ Đất đá nền lò chợ (đất đá trụ) mềm yếu.

2.6. Quá trình đỡ tải của giàn chống

Quá trình đỡ tải cùng với sự phục hồi lực chống giữ của giàn chống làm cho đất đá vách lò chợ khai thác cơ giới hóa vỡ vụn và xà của giàn chống tiếp xúc với đá vách không tốt, dẫn đến đá vách gần gương lò chợ chịu áp lực lớn vì thể hiện tượng tụt nóc, lở gương xuất hiện.

3. Các biện pháp phòng ngừa hiện tượng tụt nóc, lở gương trong lò chợ [3]

3.1. Nâng cao tải trọng công tác và tải trọng chống giữ ban đầu của giàn chống

Từ những giả thuyết và lý luận điều khiển đá vách cho thấy rằng, tải trọng chống giữ ban đầu của giàn chống lớn có thể sẽ điều khiển được đất đá vách, không những có lợi để ngăn ngừa hiện tượng tách lớp của đất đá vách mà còn có lợi đối với sự ổn định của giàn chống. Khả năng co duỗi của giàn chống lớn, tải trọng chống giữ tin cậy thì có thể hòa giải được áp lực của đá vách, có thể dựa vào yêu cầu thiết kế, tin cậy bảo đảm điều khiển đối với đá vách.

- ❖ Đầu tiên cần phải nâng cao năng lực cung cấp dịch của trạm bơm hoặc lựa chọn hệ thống cấp dịch của trạm bơm cao áp, cố gắng giảm thiểu hiện tượng rò rỉ thất thoát dịch của hệ thống dịch áp và vấn đề nguy hiểm về hệ thống cung cấp dịch trong lò chợ, từ đó nâng cao được việc giảm thiểu về sự cố tụt nóc, lở gương lò chợ.

- ❖ Thao tác chính xác giàn chống, sau khi di chuyển cột đứng, không cần lập tức để cột về vị trí ban đầu (vị trí 0) để nâng cao lực chống giữ ban đầu cho giàn chống.

- ❖ Sử dụng tốt lực chống giữ ban đầu của giàn chống để chống giữ vách kịp thời và hiệu quả:

- + Di chuyển giàn chống chịu áp lực của vách lớn cần phải điều khiển cho độ cao cột đứng giàn chống giảm xuống dưới 100 mm, sau khi cột đứng của giàn chống ổn định thì phải điều khiển cho giàn chống nâng cao lực chống giữ ban đầu;

- + Phát huy tác dụng xoay chuyển của kích đẩy thủy lực, bảo đảm cho xà của giàn chống luôn ở trạng thái cân bằng, đồng thời cũng phải đảm bảo cho đoạn xà phía trước cao hơn đoạn xà sau để tránh cho đất đá không trượt về phía trước gương lò chợ;

- + Thao tác linh hoạt và chống giữ kịp thời, bình thường số lượng giàn chống di chuyển ở phía sau máy khấu không được vượt qua 5 giàn và không nhỏ hơn 3 giàn, nếu không phải cho máy khấu dừng làm việc để thực hiện việc di chuyển giàn chống;

- + Nếu chiều cao tụt nóc lớn hơn 500 mm thì phải lập tức xếp cũi phía trên xà của giàn chống để ngăn ngừa hiện tượng tụt nóc không tiếp tục phát triển và lan rộng.

3.2. Cải thiện kỹ thuật thao tác và công nghệ sản xuất cơ giới hóa đồng bộ, đồng thời tăng cường quản lý thiết bị và công trình

- ❖ Cần phải phòng ngừa độ cao khai thác vượt qua yêu cầu của thiết kế. Vì độ cao khai thác của thiết kế là do nhiều yếu tố mà quyết định như: điều kiện địa chất tổng hợp, áp lực mỏ... nếu như độ cao khai thác vượt qua yêu cầu thiết kế thì sẽ xảy ra những sự cố đặc biệt như: lực chống giữ ban đầu của giàn chống không đạt được yêu cầu quy định mà tiếp xúc với vách không kín, tạo nên quá trình tách lớp của đất đá vách, dưới ảnh hưởng của động thái ứng lực mà gây nên hiện tượng lở gương lò chợ, đồng thời cũng dẫn đến khoảng cách đá vách gần gương lò chợ tăng lên, thời gian treo của đá vách quá dài kéo theo hiện tượng tụt nóc cũng xảy ra.

- ❖ Khi đá vách và khối than bờ rời, rơi vụn thì sẽ làm giảm khối lượng đưa tang khấu lần đầu vào buồng khấu của máy khấu, nâng cao tốc độ kéo và thực hiện khấu luồng nhanh của máy khấu thì rút ngắn thời gian chu kỳ sản xuất của lò chợ, cố gắng giảm thiểu được thời gian và diện tích bị bóc lộ của đất đá vách ở vị trí máy khấu đi qua. Thời gian và diện tích bị bóc lộ của đất đá vách là những yếu tố ràng buộc đối với việc tạo thành đất đá vách gần gương lò chợ vỡ vụn, bờ rời. Do đó, thời gian và kính thước diện tích bị bóc lộ của đá vách ở vị trí máy khấu đi qua được quyết định bởi tốc độ di chuyển của máy khấu và độ sâu cắt than của tang khấu. Vì thế, trong thực tế cần phải căn cứ vào điều kiện địa chất cụ thể tại hiện trường và điều

kiện sản xuất mà lựa chọn tốc độ và chiều sâu cắt của máy khâu hợp lý, giảm thiểu thời gian và diện tích bị bóc lộ của đá vách. Như vậy, có thể làm cho phụ tải của máy khâu giảm, vận hành ổn định, tốc độ nhanh, đồng thời làm cho biểu hiện của áp lực đá vách tương đối cân bằng, đất đá vách sập đổ với khối lượng nhỏ nên tránh được sự cố về hiện tượng tụt nóc, lở gương trong lò chợ.

❖ Tăng cường quản lý về cơ điện trong lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ. Tăng cường chất lượng về kiểm tra và bảo dưỡng thiết bị, các thao tác đối với các thiết bị cần phải đạt theo tiêu chuẩn, hệ thống vận tải cũng cần được bảo đảm bao gồm: máng cào, máy chuyển tải, băng tải phải ở trạng thái tốt, đảm bảo khả năng vận tải bình thường, thực hiện vận tải liên tục tại các điểm chuyển tải. Máy khâu cần phải đảm bảo được bảo dưỡng để có thể thực hiện khâu than tốt, nâng cao hiệu quả khâu than của máy. Tăng cường chất lượng kiểm tra trạm bơm dung dịch, để trạm bơm vận hành với độ tin cậy cao, cấp dịch ổn định, đạt được áp lực công tác định mức, đồng thời đảm bảo được lực chống giữ ban đầu của giàn chống để sau khi máy khâu khâu than thì giàn chống có thể tiến hành chống giữ vách lợp thời, điều này tránh được hoặc giảm thiểu sự cố về hiện tượng tụt nóc, lở gương lò chợ, từ đó có thể đảm bảo chất lượng công trình của lò chợ, làm cho quá trình sản xuất được tiến hành liên tục, ổn định và cân bằng.

3.3. Gia cố gương lò chợ, tăng cường quản lý khu vực rỗng nóc

Đầu tiên cần phải khống chế được chiều rộng của khoảng đá vách bị bóc lộ khi máy khâu đi qua, theo thống kê thì sự cố tụt nóc của đất đá vách do hiện tượng này gây ra chiếm khoảng 94 %. Tiếp theo là đối với hiện tượng lở gương nghiêm trọng thì phải dùng vì neo để gia cố gương than, khi lò chợ khâu được một lượng thì tiến hành bắn vì neo một lần, neo có thể được bắn vuông góc với các khe nứt của vỉa than.

3.4. Thiết kế lò chợ và khu khai thác tối ưu

Trong quá trình thiết kế lò chợ, nếu như bố trí lò chợ và khe nứt, nứt nẻ của vỉa than song song nhau thì lò chợ rất dễ xảy ra sự cố về hiện tượng lở gương, bố trí lò chợ và các nứt nẻ vỉa than song song cũng làm cho quá trình quản lý đá vách gặp nhiều khó khăn. Vì vậy, khi thiết kế khai thác cần phải nghiên cứu điều kiện địa chất mà bố trí lò chợ và các thông số lò chợ một cách hợp lý là bài toán vô cùng cần thiết để hạn chế hiện tượng tụt nóc, lở gương lò chợ.

4. Kết luận

Trên đây bài báo trình bày tóm tắt các nguyên nhân gây ra hiện tượng tụt nóc, lở gương cục bộ trong lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ, đồng thời đưa ra các giải pháp để ngăn ngừa hiện tượng đó xảy

ra. Trong thực tế, vấn đề về tụt nóc, lở gương trong lò chợ vô cùng phức tạp, hiện nay vấn đề này đang được tìm cách giải quyết để hiệu quả tốt nhất. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu địa chất của một số mỏ than vùng Quảng Ninh
2. Đồng Thực Kiến, Tôn Ích Kiến. Ứng dụng kỹ thuật gia cố gương lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ mỏ than Tra Thành-Từ Châu. Tạp chí quản lý và kỹ thuật tài nguyên Trung Quốc, kỳ 3, 2012, Số trang (61 - 62) (bản tiếng Trung)
3. Sử Toàn Trung, Trần Quảng Hỷ, Lý Thắng, Chu Đăng Quân. Nghiên cứu điều khiển đất đá vách bờ rời, tơi vụn trong lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ. Tạp chí kỹ thuật khai thác mỏ Trung Quốc, Tập (8), kỳ 4, 2008, Số trang (22 -23) (bản tiếng Trung).

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

During the coal mining process at the mechanized longwall, there have been many the roof convergence and face failures, not only causing the interrupted technological links, but also decreasing performance of coal shearer and affecting on the mechanization equipment in the longwall face, leading to reducing the labor productivity and mining production as well as making unsafe for people working in mine. This article presents results of the analysis of characteristics and rules of the roof convergence and face failures as well as proposals of the proper technological solutions for preventing the roof convergence and face failures in coal mining.

LOẠI TRỪ VÀ CHỌN LỰA

1. Mục đích duy nhất của khoa học là giảm bớt vất vả cho nhân loại. *Bleiste*.
2. Bất kể trong hành chính có bao nhiêu quy tắc, nhưng quy tắc trong khoa học chỉ có một: đó chính là dễ hiểu. *Bacon*.
3. Người thầy trung bình chỉ biết nói, Người thầy giỏi biết giải thích, Người thầy xuất chúng biết minh họa, Người thầy vĩ đại biết truyền cảm hứng. *William A. Ward*.

VTH sưu tầm