



Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn/>



Ảnh hưởng của nước đến công tác khai thác mỏ than Bắc Cọc Sáu - Công ty than Hạ Long và các biện pháp giảm thiểu

Nguyễn Văn Thịnh^{1,*}, Nguyễn Phi Hùng¹, Lê Trung Dũng²

¹ Khoa Mỏ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

² Công ty than Mạo Khê, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 04/8/2016

Chấp nhận 31/8/2016

Đăng online 30/12/2016

Từ khóa:

Nước mỏ

Thẩm thấu

Tháo khô

Chống thấm

Căn cứ vào điều kiện địa chất của mỏ than Bắc Cọc Sáu - Công ty than Hạ Long - TKV, phần tài nguyên khoáng sản của mỏ than khá gắn với bề mặt địa hình đồ thái, các lớp đất đá xung quanh vỉa than có nhiều biến đổi địa chất cục bộ phức tạp. Do vậy việc khai thác gặp rất nhiều khó khăn do nước trên bề mặt địa hình và nước chứa trong các lớp đất đá xung quanh vỉa than tràn vào các đường lò, tràn vào khu vực khai thác, gây ảnh hưởng lớn công tác chống giữ, vận tải, thoát nước, năng suất lao động thấp và gây mất an toàn lao động,... Bài báo đã phân tích xác định nguyên nhân nước chảy vào lò chợ mức -35/+0 vỉa 12 mỏ than Bắc Cọc Sáu và đánh giá ảnh hưởng của nước tới công tác khai thác (ảnh hưởng của nước đến: công tác chống giữ, công tác vận tải, công tác khoan nổ mìn, công tác tổ chức sản xuất, năng suất lò chợ). Từ đó đã đề xuất các giải pháp hợp lý nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của nước thấm từ bề mặt xuống khu khai thác lò chợ mức -35/+0 vỉa 12. (Giải pháp: Rải trên bề mặt lớp sét, rải trên bề mặt lớp chống thấm, Tháo khô mỏ bằng hệ thống lỗ khoan tháo khô từ bề mặt, Giải pháp tháo khô bãi thải bằng hệ thống lò tiêu nước, Giải pháp khoan tháo khô bãi thải từ trong lò).

© 2016 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

1. Đặt vấn đề

1.1. Đặc điểm địa chất vỉa 12 mỏ than Bắc Cọc Sáu

Đặc điểm địa chất khu vực lò chợ đang hoạt động (Lò chợ -35/+0) vỉa 12 có chiều dày từ 2,65 đến 3,75 trung bình 3,2m, góc dốc trung bình 150. Cấu tạo vỉa tương đối phức tạp, gồm từ 1 đến 2

phân vỉa. Vách vỉa là Alêvrôlít dày trung bình từ 3÷4m, tiếp theo là lớp sa thạch hoặc Gravilít và Alêvrôlít xen kẽ nhau lên tới đất phủ của trầm tích đệ tứ. Vỉa 12 thuộc loại vỉa có chiều dày tương đối ổn định, cấu tạo vỉa tương đối phức tạp. Vách trực tiếp được phân bố bởi các lớp: sét vỉa than là lớp sét than, sét kết dạng thấu kính phân bố không đều dày 0,22÷0,69m, có nơi kẹp các lớp than dày 0,92÷1,47m tạo thành tập đá mềm yếu dày 1,64÷3,14m, dễ sập lở, không ổn định, phân bố trên tập đá mềm yếu (sét than) là tập bột kết dày

*Tác giả liên hệ.

E-mail: nguyenthinhktv@gmail.com

từ 4,2÷8,0m, trung bình 6,0m, nhiều chỗ bột kết phân bố trực tiếp trên vỉa than. Vách vỉa có nơi không ổn định nhưng nhiều nơi ổn định trung bình đến ổn định, cường độ kháng nén của đá vách $\delta_n=36,7\div60,6\text{MPa}$; trung bình $\delta_n\text{TB}=49,5\text{ Mpa}$. Vách cơ bản là đá bột kết xen kẹp cát kết có chiều dày từ 6÷24m, trung bình 8m. Một vài chỗ phân bố trên vỉa than và cách vách vỉa từ 16 ÷ 25m là bãi thải có chiều dày từ 20 ÷ 50m. Vách sập lở trung bình đến khó sập lở $\delta_n=50,6\div93,3\text{Mpa}$, trung bình $\delta_n\text{TB}=68,8\text{Mpa}$. Trụ trực tiếp là các lớp sét kết, sét than dạng thấu kính dày 0,2÷0,91m, phân bố không đều, thuộc loại đá mềm yếu dễ tiếp xúc. Phân bố dưới tập đá yếu là tập bột kết lẫn cát kết phân bố đều dày từ 5÷18m có nơi bột kết phân bố trực tiếp dưới vỉa than. Trụ vỉa bền vững trung bình đến bền vững.

1.2. Hiện trạng công nghệ khai thác lò chợ vỉa 12 mỏ than Bắc Cọc Sáu

Hệ thống khai thác áp dụng cho vỉa 12 là hệ thống khai thác cột dài theo phương, công nghệ khấu than đang áp dụng tại lò chợ -35/+0 là công nghệ khấu than bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ bằng giá thủy lực di động. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của lò chợ khi không có ảnh hưởng của nước được trình bày tại Bảng 1.

2. Ảnh hưởng của nước đến công tác khai thác vỉa 12 mỏ than Bắc Cọc Sáu

2.1. Ảnh hưởng của nước đến công tác chống giữ

Nước chảy vào lò chợ sẽ làm thay đổi tính chất cơ lý của đất đá vách, trụ vỉa và than, phần lớn là làm giảm khả năng mang tải của đất đá dẫn đến làm tăng áp lực lò chợ, giảm khả năng kháng lún của nền, giảm bước sập đổ của đá vách. Khi khả năng kháng lún của nền lò chợ giảm sẽ làm giảm khả năng mang tải của vỉ chống, lò chợ sẽ yếu, có thể gây mất an toàn trong sản xuất, ngoài ra nền lò chợ yếu có thể gây ra hiện tượng lún chân cột làm giảm không gian lò chợ.

Nước làm thay đổi tính chất của than, làm than ở nóc và gương lò chợ bị giảm sức kháng nén và kéo, đôi chỗ than bị bờ rời gây hiện tượng nổ gương và tụt nóc.

Nếu như nước chảy vào lò chợ với lưu lượng lớn có thể tạo thành dòng thì có thể làm xói mòn

chân cột chống làm giảm khả năng mang tải của vỉ chống gây xô lệch vỉ chống, có thể gây mất an toàn trong sản xuất khi đó phải chống tăng cường hoặc điều chỉnh lại vỉ chống cho hợp lý.

Tại lò chợ -35/+0 vỉa 12 nền lò chợ là lớp sét kết do có nước chảy vào trong lò chợ làm cho nền lò chợ trương nở và mất khả năng kháng lún gây ra hiện tượng cột chống của giá thủy lực di động bị lún vào nền lò, các vỉ chống giá bị xô lệch. Nhưng trên thực tế do có ảnh hưởng của nước gây ra áp lực lò chợ lớn lên, số cột thủy lực đơn cần nhiều hơn (mỗi giá phải chống tăng cường một cột), số lượng chèn và xà hộp cũng cần nhiều hơn để tăng cường khả năng chống giữ.

2.2. Ảnh hưởng của nước đến công tác vận tải

Nước ngấm vào trong than làm cho công tác vận tải gặp rất nhiều khó khăn, than bết dính khó tự trượt trên máng trượt, gây quá tải máy cào, gây quá tải băng tải và làm tràn nước lẫn than ra các đường lò gây khó khăn cho đi lại, làm tắt đường ống dẫn nước, ngoài ra nước ngấm vào còn làm giảm đáng kể chất lượng than.

2.3. Ảnh hưởng đến công tác khoan nổ mìn

Do lò chợ có nước lên khi khoan các lỗ khoan để khấu than nước thường chảy tràn vào trong lỗ khoan gây tắc lỗ khoan, khi khoan lỗ khoan có nước cũng khó thi công hơn, ngoài ra khi nạp nổ mìn thường hay gây ra hiện tượng mìn không nổ (mìn câm), để khắc phục hiện tượng này một mặt ta phải nạp nổ mìn nhanh chóng tránh để nước ngấm vào trong thuốc nổ mặt khác còn phải dùng phương pháp cách ly mìn với nước bằng cách dùng các túi ly lông bọc thuốc nổ lại trước khi nạp nổ, hoặc có thể dùng loại thuốc nổ chịu nước.

2.4. Ảnh hưởng đến công tác tổ chức sản xuất

Công tác tổ chức cũng gặp rất nhiều khó khăn do phải bố trí nhiều nhân lực hơn làm công tác khai rãnh làm ống thoát nước, đào hầm chứa nước tạm, nhân lực củng cố, chống giữ lò chợ cũng cần nhiều hơn, công tác vận tải cũng cần bố trí nhiều hơn do cần số người chọc máng và xúc dọn nhiều. Trong khi đó nhân lực bố trí cho khấu than giảm xuống, tiến độ khấu một chu kỳ cũng giảm do đó dẫn năng suất lao động không cao.

Ảnh hưởng của nước chảy vào trong lò chợ làm giảm điều kiện làm việc của dây chuyền công

Bảng 1. Bảng chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của lò chợ khi không có ảnh hưởng của nước

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Khối lượng
1	Chiều dày vỉa trung bình	m	3,2
	- Chiều cao khẩu gương		2,2
	- Chiều cao thu hồi than hạ trần		1
2	Góc dốc vỉa trung bình	độ	15
3	Trọng lượng thể tích của than	T/m ³	1,62
4	Chiều dài lò chợ trung bình	m	48
5	Chiều dài theo phương khu khai thác	m	160
6	Chiều rộng luồng khẩu	m	0,8
7	Tiến độ khai thác một chu kỳ	m	0,8
8	Vật liệu chống gương	Giá thủy lực XDY-1T2/LY	
9	Sản lượng khai thác một chu kỳ	T	172,8

Bảng 2. Bảng chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của lò chợ khi có sự ảnh hưởng của nước

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Khi không có sự ảnh hưởng của nước	Khi có sự ảnh hưởng của nước
1	Số ca hoàn thành một chu kỳ	Ca	2	4
2	Số ca làm việc một ngày đêm	Ca	3	3
3	Sản lượng khai thác lò chợ ngày đêm	T	259,2	129,6
4	Sản lượng khai thác tháng	T	6740	3370
5	Công suất lò chợ	T/năm	77800	38900
6	Số công nhân sử dụng 1 chu kỳ	người	42	42
7	Năng suất lao động trực tiếp	T/công	4,11	2,055
8	Chi phí thuốc nổ cho 1000 T than khai thác	kg	138,9	138,9
9	Chi phí kíp nổ cho 1000 T than khai thác	cái	555,6	555,6
10	Chi phí dầu nhũ hoá cho 1000 T than khai thác	lít	230	230
11	Chi phí gỗ cho 1000T than khai thác	m ³	8,57	17,14
12	Chi phí lưới thép cho 1000T than khai thác	kg	473	709,5
13	Tổn thất than theo công nghệ	%	13	20

nghe khi di chuyển giá và máy cào phải tiến hành công tác nâng cột do bị lún.

Ngoài ra, khi sự cố lún cột hay bùng nền xảy ra trên nhiều đoạn lò chợ thì phải dừng sản xuất để khắc phục sự cố, làm gia tăng thời gian ngừng nghỉ công nghệ, dẫn tới thời gian hoàn thành công việc một chu kỳ kéo dài làm giảm hệ số hoàn thành chu kỳ và ảnh hưởng đến các chỉ tiêu công nghệ của lò chợ.

2.5. Ảnh hưởng đến năng suất lò chợ

Từ những ảnh hưởng đã phân tích ở các phần trên đã gây khó khăn cho việc di chuyển vì chống

lò chợ, làm tăng thời gian củng cố lò chợ, tăng số lượng công nhân, dẫn đến giảm công suất và năng suất lò chợ và tăng tổn thất khai thác (Bảng 2).

3. Nguyên nhân

Khu vực khai thác nằm dưới bãi thải mỏ lộ thiên, khoảng cách từ vách vỉa than đến bãi thải từ 20 đến 30 m. Khi khai thác hầm lò do quá trình khoan nổ mìn phá hóa ban đầu vách cơ bản bắt đầu sập đổ, cấu trúc đất đá bị thay đổi gây sụt lún và tạo ra các khe nứt lên tới bề mặt địa hình. Do ảnh hưởng của sóng chấn động gây ra hiện tượng hậu xung gây nứt nẻ trong khối đá và làm tăng độ

mở các khe nứt xuống các đường lò khai thác phía dưới làm cho nước thấm trong đất đá thải theo các khe nứt chảy vào trong lò chợ.

Khi chưa khai thác hầm lò bên dưới bãi thải, lớp đất đá ngăn cách giữa bãi thải với hầm lò bên dưới vẫn là địa tầng đất đá nguyên thủy. Dù bị ảnh hưởng của nổ mìn tạo ra các khe nứt kín, hệ số thấm địa tầng chứa nước không thay đổi nhiều. Khi khai thác hầm lò điều khiển đá vách bằng phá hóa toàn phần thì khối đá vách sẽ dịch chuyển, biến dạng, nứt vỡ, sập đổ. Theo mức độ ảnh hưởng biến dạng công trình, trong phạm vi bồn dịch chuyển sẽ phân biệt các vùng: ảnh hưởng không nguy hiểm, ảnh hưởng nguy hiểm và vùng nguy hiểm với các kẽ nứt lan truyền đến mặt đất làm cho nước chứa trong bãi thải tràn xuống lò khai thác theo các kẽ nứt.

Hiện tại, hiện tượng nước xuất lộ từ luồng phá hoá chảy trên nền đá trụ ra lò chợ và theo găm máy cào xuống lò chân -35, đặc biệt nước xuất lộ nhiều nhất tại vị trí lò chân từ khu vực đã khấu qua chảy ra, đôi chỗ trên nóc lò chân bị dột nước đã được che chắn, đóng hố ga thu nước, lưu lượng nước lớn nhất đo được dọc tuyến lò chợ khoảng 20m³/h gây ảnh hưởng đến công tác khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ, vận tải và tổ chức sản xuất làm giảm chất lượng than, hiệu quả khai thác thấp.

4. Các giải pháp giảm thiểu ảnh hưởng của nước đến công tác khai thác

4.1. Giải pháp ngăn chặn nước từ bề mặt thấm xuống

4.1.1. Rải trên bề mặt lớp sét

Dùng lớp sét hoặc đất phủ đệ tứ làm lớp cách nước trải trên toàn bộ bề mặt bãi thải. Trước khi đổ lớp sét (đất phủ đệ tứ) cách nước, bề mặt bãi thải được cải tạo, tạo độ dốc thoát nước 5% sau đổ sét (đất phủ đệ tứ) lên bề mặt và lu lèn chặt.

4.1.2. Rải trên bề mặt lớp chống thấm

Theo biện pháp này, lớp chống thấm bao gồm 3 lớp: lớp sét trên vải, lớp sét dưới vải và lớp vải chống thấm đóng vai trò lõi chống thấm. Lớp sét trên và dưới vải chống thấm đóng vai trò là lớp đệm chống va đập, chọc thủng lớp vải và một phần tham gia vào việc chống thấm. Tác dụng ngăn nước chính là lớp vải địa kỹ thuật HDPE. Chiều dày lớp sét không lớn dao động trong khoảng 1,5m đến 2m một lớp.

4.2. Giải pháp tháo khô mỏ

4.2.1. Tháo khô mỏ bằng hệ thống lỗ khoan tháo khô từ bề mặt

Sử dụng hệ thống các lỗ khoan tháo khô đặt xung quanh khu mỏ, đặt bơm chìm tháo nước. Khi các lỗ khoan hoạt động đồng thời sẽ hạ thấp mực nước ngầm xuống dưới đáy công trình khai thác, mỏ sẽ luôn khô ráo trong quá trình khai thác.

4.2.2. Giải pháp tháo khô bãi thải bằng hệ thống lò tiêu nước

Đào một hệ thống lò tiêu nước nằm sát đáy bãi thải, đi qua những điểm khai thác sâu nhất của bãi thải. Từ đó khoan hệ thống các lỗ khoan tiêu nước lên đáy bãi thải, đặt ống lọc thu nước phần đáy bãi thải. Nước tích đọng trong bãi thải sẽ chảy thoát vào hệ thống lỗ khoan tiêu nước chảy xuống lò tiêu nước và được gom chảy vào hầm chứa và bơm lên mặt đất.

4.2.3. Giải pháp khoan tháo khô bãi thải từ trong lò

Sử dụng các loại máy khoan trong lò để khoan vào đối tượng chứa nước, hoặc khoan thăm dò tiến trước phòng chống bụi nước. Tùy thuộc vào mục đích sử dụng, vị trí đối tượng chứa nước cụ thể mà sử dụng các loại máy khoan có chiều sâu khác nhau. Tại Việt Nam máy khoan tháo nước trong lò có thể khoan sâu đến 200m. Giải pháp này có thể áp dụng khoan tháo khô bãi thải từ hệ thống đường lò bên dưới bãi thải. Lựa chọn các đường lò sao cho thời gian tồn tại của lỗ khoan tháo khô là lâu nhất, chiều sâu lỗ khoan từ đường lò đến đáy bãi thải là gần nhất.

5. Kết luận

Qua nghiên cứu, đánh giá, phân tích thấy rằng để khai thác an toàn và hiệu quả ta có thể áp dụng:

- Xét về kỹ thuật thi công, phương án sử dụng lớp sét hoặc lớp màng chống thấm bề mặt là đơn giản nhất. Tuy nhiên, khối lượng đất phủ và màng chống thấm tương đối lớn.

- Giải pháp chủ động tháo nước từ các lỗ khoan trong lò sẽ an toàn, hiệu quả khi lượng nước chảy đều vào lò và hàm lượng sét trong bãi thải nhỏ ít gây hiện tượng lấp nhét ống lọc.

- Giải pháp khai thác hầm lò trong phạm vi an toàn dưới bãi thải lộ thiên là giải pháp đơn giản nhất. Tuy nhiên, với nhu cầu than ngày càng tăng

thì cần phải được cân nhắc trong quy hoạch toàn vùng.

- Giải pháp chèn lò có giá thành cao, thi công khó khăn phức tạp.

- Giải pháp sử dụng vật liệu phụt ép bịt nước, gia cường đất đá dập vỡ sử dụng hiệu quả khi đất đá có độ lỗ hổng đồng đều, lượng nước chảy vào mỏ ổn định.

- Các giải pháp trên đều có những ưu nhược điểm riêng. Do đó để lựa chọn giải pháp hợp lý cần có sự thử nghiệm và đánh giá.

- Để khai thác khu vực này hiệu quả hơn nên tiến hành vào mùa khô.

Tài liệu tham khảo

Công ty than Hạ Long - TKV, 2010. Báo cáo tổng hợp tài liệu địa chất và tính lại trữ lượng mỏ

than Bắc Cọc Sáu. Báo cáo đề tài, Công ty cổ phần Tin học, Công nghệ, Môi trường - Vinacomin.

Đỗ Mạnh Phong, Vũ Đình Tiến, 2008. *Giáo trình Áp lực mỏ hầm lò*. NXB. Giao thông vận tải.

Hoàng Kim Phụng, 2000. *Giáo trình Địa chất thủy văn và tháo khô các mỏ khoáng*. NXB. Giao thông vận tải.

Phòng kỹ thuật Công ty than Hạ Long, 2016. *Tài liệu kỹ thuật khai thác mỏ than Bắc Cọc Sáu*, Công ty than Hạ Long, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.

Vũ Đình Tiến, Trần Văn Thanh, 2005. *Giáo trình Công nghệ khai thác than hầm lò*. NXB. Giao thông vận tải.

ABSTRACT

Influence of water on mining the Bac Coc Sau underground coal mine –Ha Long coal company and solutions to minimize effects

Thinh Van Nguyen ¹, Hung Phi Nguyen ¹, Dung Trung Le ²

¹ Faculty of Mining, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

² Mao khe Coal Company, Vietnam national coal - mineral industries holding corporation limited, Vietnam

Based on geological conditions of Bac Coc Sau coal mine- Ha Long coal company-TKV, the distance from surface coal seams is relatively close to the terrain. There are many variables of complex geology in the rocks surrounding the coal seams. Therefore, water from the surface and underground water easily penetrates into the mining area and effects on the support of the tunnels to cause unsafe in production and reduced labor productivity. This article analyzes the cause of water flowing into the long wall -35/+0 in seams 12, Bac Coc Sau coal mine and assesses the impact of water to mining work (its influence to: support of long wall, transport operations, drilling and blasting, the organization of production, mining productivity). From analysis and assessment, the solutions are proposed to minimize the impact of water to mining, raising labor productivity and ensure safety.