

NỒNG ĐỘ BỤI VÀ KHÍ ĐỘC TẠI CÁC GƯƠNG Lò ĐÁ KHÍ THI CÔNG VÀ CÁC BIỆN PHÁP HẠN CHẾ SỰ ẢNH HƯỞNG

ThS. TÔ BÍCH HẠNH

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Quá trình thi công các công trình ngầm bao gồm nhiều khâu khác nhau và các khâu này đều ít nhiều là nguyên nhân gây ra lượng bụi và khí độc tại gương lò. Khi gương lò có bụi và khí độc đã làm ảnh hưởng đến năng suất lao động của công nhân và thiết bị, đồng thời ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động.

1. Thực trạng về nồng độ bụi và khí độc tại các gương lò đá trong quá trình thi công.

Hiện nay ở vùng than Quảng Ninh, khi thi công các đường lò đá thì công nghệ đào chống lò được sử dụng chủ yếu là khoan nổ mìn và chống lò bằng vì thép lòng máng, bê tông hay vì neo bê tông phun. Vì vậy ngoài yếu tố đặc điểm địa chất của đất đá thì công nghệ đào lò cũng là một trong những nguyên nhân gây ra lượng bụi và khí độc tại gương lò trong quá trình thi công.

❖ Nguyên nhân gây ra bụi và khí độc tại gương lò đá

+ Nguyên nhân sinh bụi.

Quá trình khoan các lỗ mìn đã gây một lượng bụi lớn, quá trình nổ mìn làm phá vỡ đất đá tạo ra những hạt bụi có kích thước nhỏ và rất nhỏ chúng bay lơ lửng trong không khí. Quá trình xúc bốc và vận chuyển, quá trình thông gió và thành phần cơ hạt của đất đá tại gương lò cũng là nguyên nhân làm cho các hạt bụi đã lắng lại được đẩy bay lên.

+ Nguyên nhân sinh khí độc

Quá trình khai thác than làm phát sinh một loạt các khí độc, khí cháy nổ như: CH_4 , CO , CO_2 , N_xO_y (NO , NO_2 ...), SO_x (SO_2 , SO_3 ...), H_2S , v.v... Hàm lượng của các chất khí này trong không khí phụ thuộc vào cường độ và mật độ của các hoạt động như nổ mìn, xúc bốc, vận tải, sàng tuyển. Thành phần hoá học của đất đá tại gương lò, thành phần hoá học của thuốc nổ sử dụng, khí thải do thiết bị được sử dụng thải ra.

❖ Nồng độ bụi và khí độc tại các gương lò đá ở vùng than Quảng Ninh

Với những nguyên nhân trên đã làm cho nồng độ bụi và khí độc lên cao. Tại các gương lò đá ở vùng than Quảng Ninh lượng bụi và khí

độc dao động trong khoảng được thể hiện ở trong Bảng 1.

Bảng 1. Nồng độ bụi và khí độc tại các gương lò đá thuộc vùng than Quảng Ninh

Thành phần	Nồng độ	Đơn vị
Bụi	$0,7 \div 2,75$	mg/m^3
SO_2	$0,085 \div 1,800$	mg/m^3
NO_2	$0,0002 \div 0,096$	mg/m^3
NO	$0,61 \div 0,93$	mg/m^3
CO	$0,009 \div 4,36$	mg/m^3
NH_3	$0,034 \div 0,062$	mg/m^3
H_2S	$0,018 \div 0,037$	mg/m^3
CO_2	$0,8 \div 3,8$	mg/m^3
Cl_2	$0,001 \div 0,003$	mg/m^3
CH_4	$0,0 \div 22,71$	%

Hàm lượng bụi được phát thải phụ thuộc vào đặc điểm của các hoạt động sản xuất. Theo Tiêu chuẩn vệ sinh lao động 3733-2002 của Bộ Y tế quy định nồng độ tối đa cho phép bụi trong lượng có chứa hàm lượng silic lớn hơn 20 đến 50 % là 2 mg/m^3 . So sánh kết quả quan trắc tại một số đường lò thuộc Quảng Ninh với TCCP cho thấy:

❖ Tại Lò chợ vĩa 7 mức +250/+300 F11÷F12: Hàm lượng bụi đo được là $2,75 \text{ mg/m}^3$, vượt TCCP 1,37 lần.

❖ Tại Lò DV 6 mức +250: Hàm lượng bụi đo được là $2,56 \text{ mg/m}^3$, vượt TCCP 1,28 lần.

❖ Tại Lò DV 5 mức +250: Hàm lượng bụi đo được là $2,61 \text{ mg/m}^3$, vượt TCCP 1,3 lần.

❖ Tại Lò DV 7 mức +173: Hàm lượng bụi đo được là $1,63 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.

❖ Tại Lò XV 7÷7B mức +173: Hàm lượng bụi đo được là $1,48 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.

❖ Tại Lò XV 4÷8 mức +131: Hàm lượng bụi đo được là $0,98 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.

❖ Tại Ngầm TGVN mức +71 vĩa 1C: Hàm lượng bụi đo được là $2,25 \text{ mg/m}^3$, vượt TCCP 1,12 lần.

❖ Cửa lò dọc DV 6A mức +120: Hàm lượng bụi đo được là $1,42 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.

❖ Tại Lò XV6A mức +71: Hàm lượng bụi đo được là $1,37 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.

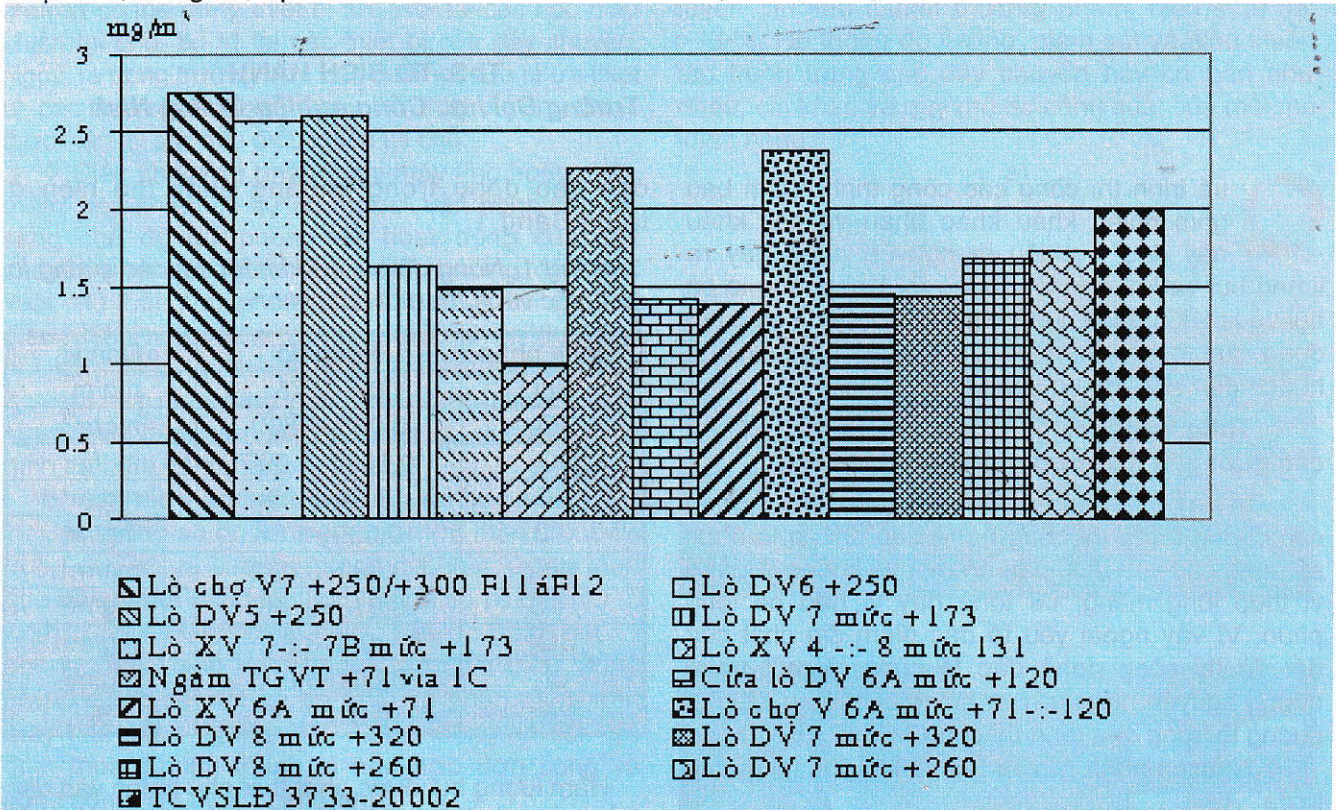
❖ Tại Lò chợ V6A mức +71÷+120: Hàm lượng bụi đo được là $2,37 \text{ mg/m}^3$, vượt TCCP 1,18 lần.

❖ Tại Lò DV 8 mức +320: Hàm lượng bụi đo được là $1,45 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.

❖ Tại Lò DV 7 mức +320: Hàm lượng bụi đo được là $1,43 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.

❖ Tại Lò DV 8 mức +260: Hàm lượng bụi đo được là $1,67 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.

❖ Tại Lò DV 7 mức +260: Hàm lượng bụi đo được là $1,73 \text{ mg/m}^3$, đạt TCCP.



H.1. Hàm lượng bụi đo tại một số gương lò đã

2. Ảnh hưởng của bụi và khí độc đến sức khỏe người lao động

❖ Tác hại của bụi đến cơ thể.

Bụi trong không khí tồn tại ở 3 trạng thái phân theo kích thước hạt.

- Các hạt có kích thước $> 0 \text{ }\mu\text{m}$ rơi có gia tốc trong không khí gọi là bụi.

- Các hạt có kích thước $0,1\div10 \text{ }\mu\text{m}$ rơi tốc độ đều trong không khí gọi là mây bụi (hoặc sương mù).

- Hạt có kích thước $0,001\div0,1 \text{ }\mu\text{m}$ chuyển động Brown không rơi gọi là khói.

Tác hại của bụi đối với cơ thể phụ thuộc vào kích thước đường kính hạt bụi.

- Bụi kích thước $> 50 \text{ }\mu\text{m}$ chỉ bám vào đoạn đầu của đường hô hấp, không gây tác hại.

- Bụi $10\div50 \text{ }\mu\text{m}$ đi sâu hơn nhưng vào phổi ít, không đáng kể.

- Bụi $< 10 \text{ }\mu\text{m}$ lọt vào tận phổi có hại cơ thể. Đặc biệt bụi chứa SiO_2 gây cứng màng phổi và gây ra bệnh: bệnh phổi nhiễm bụi đá hay còn gọi là bệnh Silicol được tạo ra do bụi đá chứa SiO_2 là chất độc,

khí tác dụng lên phổi làm ức chế sự hoạt động của các tế bào phổi. Khi phổi bị nhiễm SiO_2 , phổi tự vệ bằng một số tế bào vây quanh các hạt bụi (gọi là tế bào xơ hoá) và các tế bào đó mất chức năng hô hấp. Khi số hạt bụi vào càng nhiều thì số tế bào xơ hoá càng nhiều, các tế bào còn lại phải làm nhiệm vụ hô hấp quá sức của mình. Do vậy phổi sẽ yếu đi, vi khuẩn gây bệnh sẽ có điều kiện xâm nhập, đặc biệt là vi trùng lao.

Quá trình phát triển của bệnh bụi phổi chia làm 3 giai đoạn:

- Khi lao động nặng cảm thấy khó thở, đau ngực, ho khan và yếu mệt

- Khó thở khi lao động chân tay và làm những việc bình thường cũng đau ngực, ho khan có đờm, đỏ mồm hôi chân tay.

- Thở gấp khi làm việc bình thường, khi nghỉ ngơi ho có đờm ra máu.

Ngoài ra bụi còn gây ra một số bệnh khác như: bệnh đường hô hấp, bệnh ngoài da, bệnh đường tiêu hoá.

❖ Tác hại của khí độc đến cơ thể

Bảng 2. Tính chất, mức độ nguy hiểm và nguyên nhân sinh ra các loại khí độc

Khí	Tính chất, mức độ nguy hiểm	Nguồn gốc
SO ₂	Không màu, vị hơi cay, 0,0002 % gây khó chịu, 0,5 % gây ngất.	Do nổ mìn
NO ₂	Làm chảy nước mắt, nước mũi và ho. Với lượng 0,025 % (theo thể tích) có thể gây ngất. Khí NO ₂ bị phân huỷ mạnh trong hơi nước và nước	Sinh ra do nổ mìn
CO	Không mùi, khó ngửi, gây mệt mỏi, chóng mặt, ù tai, nôn mửa. Nồng độ 0,01 % gây ngất, 0,4 % gây chết người, 12,5-74 % gây nổ.	Do động cơ đốt trong, nổ mìn, nổ bụi...
H ₂ S	Không màu, mùi thối, vị hơi ngọt, rất dễ hoà tan trong nước. Với 0,00001 % đã tác động đến khứu giác, 0,001% bị nhiễm độc, >0,05 % thì nguy hiểm, 0,1 % có thể gây chết người.	Tích tụ trong khe đá và các tầng nước ngầm
CO ₂	Là chất khí không màu, không mùi, không vị. Với 0,1 % gây ngất, có thể dẫn tới tử vong. Khi 0,01 % nếu tiếp xúc nhiều sẽ ảnh hưởng tới sức khoẻ lâu dài	Do nổ mìn, cháy mỏ.
CH ₄	Là chất khí không màu, không mùi, dễ cháy nổ. Có thể nổ ở nồng độ 5÷14 %. Khi nổ sinh ra một lượng áp suất lớn gấp 8 lần so với trước khi nổ, nhiệt độ sinh ra khi nổ có thể lên tới 1850 °C và sản sinh ra các sản phẩm khí độc hại đặc biệt là khí CO rất nguy hiểm cho tính mạng con người.	Thường tích tụ ở các hốc đá và khe nứt

3. Các biện pháp hạn chế sự ảnh hưởng bụi và khí độc đến sức khoẻ người lao động

Thực tế tại các mỏ thuộc vùng than Quảng Ninh phương pháp chủ yếu sử dụng để giảm lượng bụi và khí độc là phương pháp thông gió. Tuy nhiên hiệu quả đạt được chưa cao. Vì vậy tác giả xin được đưa ra một số đề xuất về giải pháp làm giảm lượng bụi và khí độc trong mỏ nhằm cải thiện điều kiện làm việc của người công nhân và giảm bớt sự ảnh hưởng đến sức khoẻ của họ.

❖ Giải pháp giảm lượng bụi

Chống bụi khi khoan lỗ mìn

Biện pháp khoan ướt: còn gọi đây là biện pháp rửa lỗ khoan. Nhờ biện pháp này bụi không thoát ra khỏi lỗ khoan ở dạng tự do mà kết hợp với nước, bụi lỗ khoan bị đẩy ra ngoài cùng với nước ở dạng dung dịch. Lượng nước cần cung cấp cho lỗ khoan để đạt được hiệu quả khử bụi không được nhỏ hơn 3l/phút đối với loại khoan nhẹ và 5l/phút đối với loại khoan nặng.

Làm ẩm sơ bộ vỉa than bằng các lỗ khoan nhỏ

Khoan bán ướt: đây là biện pháp khử bụi khi khoan nhờ bột váng. Miệng lỗ khoan được bịt kín nhờ một lớp bột váng, nó có thể giữ bụi tạo ra do khoan, làm cho bụi không có khả năng tung vào không khí. Phương pháp này thường dùng ở những mỏ hiểm nước hoặc để giảm độ ẩm trong không khí hay để bảo vệ đất đá ở nền lò.

Chống bụi khi khoan khô: bụi khoan được hút ra khỏi lỗ khoan theo hai cách: hút bụi qua miệng lỗ khoan hoặc qua rãnh của ti khoan.

❖ Chống bụi khi nổ mìn

Dùng màn sương nước: biện pháp này tiến hành bằng cách tạo ra sau gương lò một đoạn dài từ 10-20 m một màn sương gồm những hạt nước vô cùng nhỏ, các hạt nước này làm ẩm bụi, khi đó trọng

lượng của bụi tăng lên và bắt buộc chúng phải lắng đọng.

Nạp búa nước cho các lỗ mìn kết hợp các túi nước treo: đây là phương pháp dùng búa nước thay cho búa đất sét. Vỏ túi nước được chế tạo từ polietylen và có đường kính < đường kính lỗ mìn 1-3 mm, chiều dày vỏ túi từ 60 -70 µm. Khi mìn nổ, túi nước vỡ và tạo ra các hạt nước nhỏ.



H.1. Nạp búa nước

❖ Chống bụi thứ sinh

Khi xúc bốc: Xúc bốc cẩn thận, không chất quá tải, che chắn bịt kín thùng xe. Giảm sự rơi vãi, mất mát do tràn và bay tạt trong quá trình vận tải, chống bụi bằng cách phun nước lên khoáng sản và đất đá khi xúc bốc.

Chống bụi khi vận chuyển: tưới nước làm ẩm bề mặt của than bằng hệ thống phun sương, hạn chế tốc độ gió, phun tưới nước thường xuyên ở các điểm chuyển tải than, đất đá...phun nước tưới ở nơi xúc bốc, phủ bạt kín than hoặc đất đá trên xe khi tham

gia giao thông trên đường. Cải tạo nâng cấp đường.

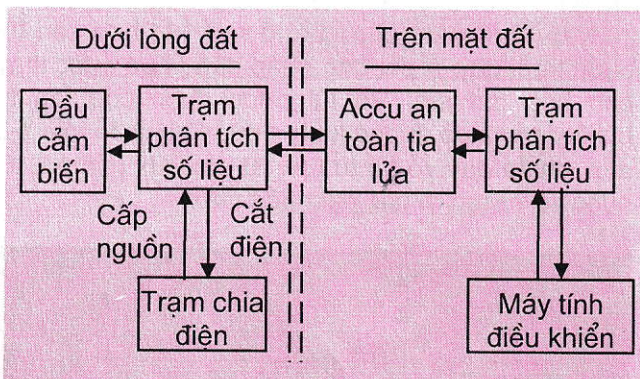
Trong đó phun tưới tạo độ ẩm về mặt thiết bị rất đơn giản và có thể áp dụng rộng rãi và hiệu quả với điều kiện của các mỏ ở thời điểm hiện nay.

Sử dụng thông gió để chống bụi khi đào lò trong đá. Không khí đưa vào phải sạch, không chứa bụi, nồng độ bụi tối đa trong không khí $\leq 2 \text{ mg/m}^3$ không khí. Lưu lượng gió đưa vào phải đủ để làm loãng nồng độ bụi.

❖ Giải pháp giảm lượng khí độc

Nạp bua nước cho các lỗ mìn kết hợp các túi nước treo. Phương pháp này một mặt chống bụi, mặt khác do tác dụng làm lạnh tạo ra khả năng chống cháy khí và bụi than, đồng thời còn hấp thụ tốt các chất khí khi nổ mìn (oxit nitơ...).

Để đảm bảo an toàn và đề phòng tai biến cháy nổ khí mêtan trong các mỏ hầm lò cần thiết lắp đặt hệ thống kiểm soát khí mêtan tự động cho toàn bộ các đường lò như sau (H.2).



H.2. Sơ đồ hoạt động của hệ thống kiểm soát khí mêtan tự động

Đảm bảo tốt chế độ thông gió mỏ, thường xuyên kiểm tra lưu lượng gió, hàm lượng khí độc trong hầm lò bằng máy đo hàm lượng khí CH_4 chuyên dụng. Các đường lò thông với các khu vực đã khai thác không còn sử dụng phải bịt kín để khí độc trong vùng đã khai thác không tràn ra các đường lò đang hoạt động. Các trang thiết bị dùng trong hầm lò phải là thiết bị an toàn nổ.

Giảm bụi và khí độc bằng bong bóng khí: Dùng thiết bị phun bong bóng chứa khí bay lơ lửng trong khoảng không trước gương lò để hấp thụ bụi và khí độc. Khí được dùng làm bong bóng là khí Nitơ. Khí này có khối lượng phân tử là 28 nhỏ hơn khối lượng của không khí là 29. Do đó bong bóng khí được phun ra sẽ nhẹ hơn không khí và bay lên nhưng do sử dụng màng nước nên bụi sẽ bám vào bong bóng, đồng thời các khí như CO_2 , NO_2 ... sẽ được hấp thụ vào màng bong bóng và được lắng xuống. Vì thế hàm lượng bụi lơ lửng và khí độc trong không khí trước gương lò sẽ giảm. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Đức, Võ Trọng Hùng. Công nghệ xây dựng công trình ngầm trong mỏ. NXB GTVT. Hà Nội. 1997.
2. Ngô Doãn Hào. Bài giảng bảo vệ môi trường an toàn lao động.
3. Đặng Vũ Chí. Thông gió. Bài giảng đại học.
4. Hoàng Văn Nghị. Nghiên cứu lựa chọn phương pháp điều chỉnh lưu lượng gió cho một số mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh.
5. Các báo cáo kết quả quan trắc môi trường tại một số mỏ thuộc vùng than Quảng Ninh.
6. Dust extractors principle of operation, Howden group. UK.

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

The paper shows some results of study on the estimating dust content and harmful gases. Author also suggests the solutions to restrict their influence.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG...

(Tiếp theo trang 16)

nâng cao công tác điều hành sản xuất và hiệu quả của dây chuyền tuyển và là phần không thể thiếu của mỗi dây chuyền. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Xuân Hòa. Quy hoạch, thực tiễn và triển vọng phát triển ngành Than Việt Nam. Tạp chí Than-Khoáng Sản Việt Nam. Hà Nội. 2010.
2. Nghiên cứu thiết kế chế tạo và xây dựng hệ thống điều khiển tập trung-đo lường từ xa thông số công nghệ nhà máy tuyển. Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-TKV. Hà Nội. 2002.
3. Hoàng Minh Hùng và nnk. Nghiên cứu các giải pháp công nghệ nhằm nâng cao công tác sàng tuyển phục vụ chiến lược phát triển bền vững trong khai thác, sử dụng than ở Việt Nam. Thông tin Khoa học Công nghệ Mỏ. Viện KHCN Mỏ. Hà Nội. 2007.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

Study to form the concentrated system supervising and controlling the coal sifting line in the Quảng Ninh enterprises.