

# NGHIÊN CỨU PHUN SƯƠNG MÙ TUẦN HOÀN ÁP SUẤT CAO DÙNG VÒI PHUN TIA NGANG CHỐNG BỤI CHO ĐƯỜNG LÒ BĂNG TẢI VÙNG QUẢNG NINH

TRẦN XUÂN HÀ - *Trường Đại học Mỏ-Địa chất*  
LÊ VĂN THAO, LÊ VĂN MẠNH - *Hội KH&CN Mỏ Việt Nam*  
Email: levanmanh7983@gmail.com

**B**ụi mỏ gây bệnh nghề nghiệp phát sinh trong các mỏ than hầm lò rất đa dạng và phụ thuộc các công đoạn của dây chuyền công nghệ. Bụi phát tán sau nổ mìn khi đào lò và khâu than lò chợ có cường độ lớn. Để làm loãng nồng độ bụi đến giới hạn cho phép phải mất nhiều thời gian thông gió nhất là khi đào lò cụt do môi trường hạn chế không thể đưa lượng gió lớn vào.

Quá trình đào lò và khai thác bằng máy com bai cũng phát sinh nồng độ bụi lớn và duy trì liên tục. Bụi phát tán trên các tuyến băng tải tuy không có cường độ và nồng độ bụi cao nhưng lại xảy ra trên các đường lò dài gây ô nhiễm môi trường cho người đi lại và các đường lò này ở vùng Quảng Ninh là các đường lò cấp gió sạch vào các hệ tiêu thụ khác trong mỏ.

Tương tự, nhiều mỏ than hầm lò vận tải bằng giềng nghiêng nơi cấp gió sạch vào mỏ. Ngoài việc lốc bụi vào mỏ do vận tốc gió lớn mà còn tập trung các điểm rót than, đá ra từ các mức (tầng) khai thác làm bầu không khí do bụi mỏ cấp vào mỏ. Theo quy định của Quy chuẩn TCVN 01/2011BCT thì các đường lò này phải được chống bụi, nhưng các giải pháp áp dụng đến nay có kết quả rất hạn chế. Phun nước làm ướt át người đi lại, trôi trượt con lăn băng tải gây ách tắc sản xuất, các giải pháp khác như hút bụi, phun bọt khó khả thi,...

Vì vậy để chống bụi cho các tuyến vận tải băng tải vùng Quảng Ninh phải lựa chọn được tổng hợp các phương pháp chống bụi hiệu quả, đơn giản, khả thi. Đó là phương pháp chống bụi bằng phương pháp "phun sương mù tuần hoàn áp suất cao sử dụng vòi phun tia ngang". Phương pháp này kết hợp: hút bụi và phun sương mù áp suất cao được tạo ra trong tổ hợp Ejector.

**1. Cơ sở thực tiễn và lý thuyết của chống bụi bằng phương pháp phun sương mù tuần hoàn áp suất cao sử dụng vòi phun tia ngang**

## 1.1 Khái quát về phương pháp chống bụi

Phương pháp chống bụi hiệu quả là kết hợp hai phương pháp: phun nước áp suất với khí nén thứ sinh do áp lực nước ra khỏi vòi phun trong tổ hợp Ejector tạo ra. Áp lực nước từ 0,5 đến 1,5 MPa. Bản chất là sử dụng vòi phun tạo ra vùng chân không và không khí chứa bụi được hút vào ejector và ra khỏi ejector tạo thành tia phun nước-khí nén. Như vậy không cần sử dụng thiết bị nén khí mà khí bị nén do hiện tượng trên. Bầu không khí chứa bụi được dập bằng các hạt nước nhỏ và tuần hoàn lần thứ hai trong vùng tia phun dẫn đến hiệu quả chống bụi cao.

## 1.2. Cơ sở thực tiễn áp dụng phương pháp

Điều kiện khai thác mỏ hầm lò than vùng Quảng Ninh hiện nay đang ở mức nông, chịu ảnh hưởng rất lớn của mưa nhiệt đới, nước thấm trực tiếp xuống các gương lò, nhiều khi làm lầy lội nền lò. Với nhiệt độ lò từ 28÷30 °C, độ ẩm 95÷98 % nếu chỉ dùng phương pháp tưới nước thường, được xem là phương pháp cơ bản thì điều kiện vi khí hậu không được cải thiện. Khoan ướt và nạp búa ướt không đảm bảo độ tin cậy trong việc làm sạch bầu không khí vì hiệu quả thấp.

Hiện nay, giải pháp chống bụi phun sương mù áp suất cao bằng tia chùm đã được áp dụng trong các máy Combai đào và khai thác thuộc các dự án đồng bộ Khe Chàm, Nam Mẫu, Vàng Danh,... và chưa được nghiên cứu nhiều ở Việt Nam. Giải pháp này cũng đã được thử nghiệm khi đào lò đá bằng khoan nổ mìn bốc xúc vận tải bán cơ giới hóa trong các mỏ than hầm lò có kết quả khả quan.

Tuy nhiên, lĩnh vực đã áp dụng chỉ phù hợp trong phạm vi lò chợ hoặc gương lò cắt và để hệ thống chống bụi hoạt động phải kèm thiết bị đồng bộ như máy bơm áp suất, tổ hợp vòi phun, hệ thống cấp điện. Hơn nữa tia phun thuộc loại tia chùm đòi hỏi áp suất cao đến 1,5÷2 MPa tốn nhiều nước cũng có thể gây ướt than nên không khả thi khi chống bụi cho các tuyến vận tải than nhất là trên các tuyến giếng nghiêng, thượng vận cấp gió vào.

Giải pháp chống bụi bằng sương mù tuần hoàn áp suất cao sử dụng vòi phun tia ngang, áp dụng cho các đường lò vận tải than, đá bằng băng tải có những ưu điểm sau:

- Hạn chế tối đa lưu lượng nước;
- Hút bụi và dính bụi ngay trong vòng hoạt động của tia các hạt nước từ vòi phun;
- Ngăn ngừa sự lan truyền bụi do gió đưa ra toàn bộ đường lò;
- Cấu trúc đơn giản, dễ sử dụng, không gây chẹt chội đường lò, không gây ồn;
- Không gây ướt đường lò, băng tải than đá làm ngưng trệ sản xuất và người đi lại trong đường lò;
- Các mỏ than hầm lò hiện nay đã khai thác xuống sâu so với khu vực cấp nước >50 m và các nơi làm việc đều đã có ống nước cứu hỏa: Vàng Danh, Mạo Khê, Hồng Thái, Hà Lâm, Quang Hanh, Thống Nhất, Khe Chàm và các mỏ của Tổng Công ty Đông Bắc. Với độ chênh áp này không cần đến máy bơm cao áp sử dụng điện và nguồn cấp điện phòng nổ. Vật tư thiết bị chống bụi được chế tạo trong nước không cần phải nhập ngoại, đáp ứng đại đa số các vị trí gây bụi trong mỏ hầm lò.

### 1.3. Nghiên cứu cơ sở lý thuyết phương pháp chống bụi được lựa chọn

#### a. Lựa chọn kiểu vòi phun

Một trong nhiệm vụ quan trọng nhất là lựa chọn đúng phương tiện để chống bụi, là lựa chọn kiểu vòi phun tia ngang. Theo Lipin [4]:

$$q_{yc} = N \cdot a \cdot \sqrt{10^{-5} \cdot P} \quad (1)$$

Ở đây:  $q_{yc}$  - Lưu lượng nước yêu cầu cho một vòi phun để không ảnh hưởng đến việc ướt than và thiết bị vận tải và người đi lại trong lò,  $q_{yc}=4$  l/ph;  $a$  - Hệ số lưu lượng của vòi phun;  $N$  - Số lượng của vòi phun, cái;  $P$  - Áp suất nước trong vòi phun, Pa; Khi phun áp suất cao có thể từ 0,5÷1 MPa. Chế độ hoạt động hiệu quả của vòi phun khi áp suất đạt đến 1 MPa.

Hệ số lưu lượng của vòi phun được tính theo công thức [4]:

$$a = \frac{q_{yc}}{N \cdot \sqrt{10^{-5} \cdot P}} = \frac{4}{1 \cdot \sqrt{10^{-5} \cdot 10^6 \cdot 1,0}} = 1,27. \quad (2)$$

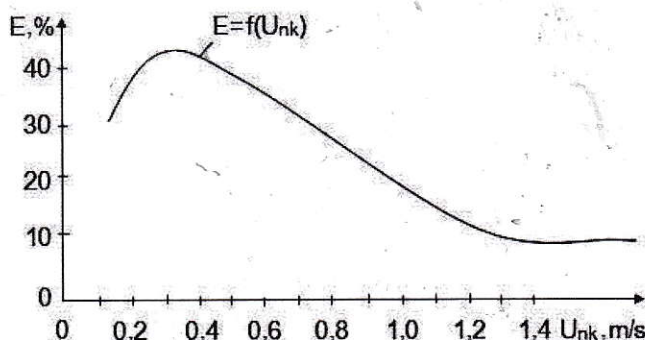
Tương ứng với catalog vòi phun chọn vòi phun kiểu CE-1,0-120 - Vòi phun có tia phun dạng tia ngang, hệ số lưu lượng  $a=1,3$ ; góc tia phun  $\alpha=120^{\circ} \pm 6$ . Khi áp suất đạt 1,0 MPa thì  $q_{yc}=3,8$  lít/phút, đường kính hạt nước 1 mm.

#### b. Xác định khoảng cách tối ưu từ miệng vòi phun đến tiết diện phun

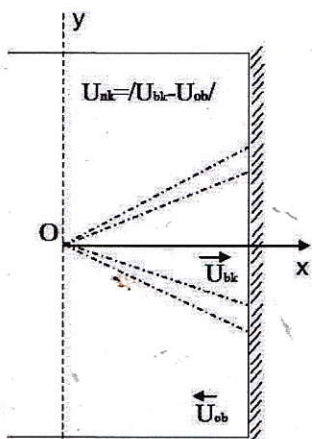
Khoảng cách giữa miệng vòi phun đến tiết diện phun  $x$  được xác định các từ các mối quan hệ sau:

➢ Kết quả nghiên cứu bằng con đường thực nghiệm xác định tương quan giữa hiệu quả chống bụi và vận tốc tương đối giữa các hạt bụi và hạt nước  $E=f(U_{nk})$ , H.1. Tương quan này đã biểu thị hệ số khử bụi  $E$  tăng khi tăng vận tốc tương đối giữa hạt nước và hạt bụi đến giới hạn nhất định. Nếu tiếp tục tăng mãi thì sau các hạt nước xuất hiện các xoáy lốc không ổn định, dẫn đến hiệu quả dập bụi giảm hẳn. Trên đồ thị hình H.1 -  $E=f(U_{nk})$  giới hạn chống bụi hiệu quả nhất khi vận tốc gió tương đối giữa hạt bụi và hạt nước đạt từ 0,03 đến 0,05 m/s;

➢ Hệ thống chống bụi phun sương mù áp suất cao xuất hiện luồng gió theo chiều hướng ngược lại với tốc độ không nhỏ hơn 0,35 m/s đã ảnh hưởng rất lớn đến vận tốc tương đối của hạt bụi và hạt nước trong vùng tia phun. Biết được vận tốc chuyển động tương đối tối ưu của hạt bụi, hạt nước và vận tốc ngược chiều của luồng gió trong đường lò có thể tính được tốc độ tiếp xúc tương đối của hạt bụi bởi dòng không khí trong tia phun. Mặt khác, vận tốc tiếp xúc của hạt nước và hạt bụi bởi luồng gió phụ thuộc vào khoảng cách từ nơi tính đến vòi phun. Để xác định khoảng cách  $x$  cần phải biết vận tốc  $U_{bk}$  trong tia phun. Giả thiết rằng chế độ chuyển động của các hạt bụi có kích thước nhỏ tương đương với chế độ chuyển động của khối không khí trong vùng hoạt động của tia phun, khi đó tốc độ chuyển động tương đối của hạt bụi và hạt nước bằng tốc độ chuyển động tương đối của hạt nước và không khí. Cơ chế chuyển động có thể biểu thị ở đồ thị hình H.2.



H.1. Đồ thị thay đổi hệ số khử bụi



H.2. Sơ đồ chuyển động của không khí và hạt nước trong khu vực tiết diện đường lò

Trên cơ sở đó có thể biểu diễn quan hệ giữa vận tốc tiếp xúc giữa hạt nước bởi không khí trong tia phun và vận tốc tương đối chuyển động giữa hạt nước và hạt bụi [4]:

$$|U_{bk} - U_{ob}| = U_{nk} \quad (3)$$

$$|U_k - U_b| = U_{bk} \quad (4)$$

Ở đây:  $U_{bk}$  - Tốc độ tương đối của không khí và nước trong tia phun, m/s;  $U_k$  - Vận tốc hạt nước trong tia phun theo khoảng cách, m/s;  $U_b$  - Vận tốc không khí trong tia phun theo khoảng cách, m/s;  $U_{ob}$  - Vận tốc không khí ngược dòng tia phun trong đường lò, m/s

Để xác định  $U_{bk}$  trong tia phun sử dụng phương trình chuyển động hướng trục của hạt nước [4]:

$$\frac{dU_k}{dt} = \frac{U_{bk}}{\tau_k} \quad (5)$$

Ở đây:  $\tau_k$  - Thời gian chùng trên cùng quỹ đạo chuyển động của hạt bụi và hạt nước, s;  $U_k$  và  $U_{bk}$  - Vận tốc hướng trục của hạt nước và vận tốc tiếp xúc của hạt nước bởi không khí, m/s

Giá trị  $U_k$  tìm được từ phương trình thay đổi vận tốc dòng hai pha của Viện sĩ G.A. Abramovic [5], [6]:

$$\frac{U_k}{U_0} = \frac{0,96}{(a \cdot x) / R_0} \cdot \sqrt{\frac{1 + x_0}{1 + (0,567 \cdot x_0) / [(a \cdot x) / R_0]}} \quad (6)$$

Ở đây:  $a$  - Hệ thống cấu trúc đường dòng;  $a=0,07$  đối với tiết diện ổn định thay đổi từ  $0,07 \div 0,08$ ;  $U_k$  - Vận tốc hướng trục của đường dòng, m/s;  $R_0$  - Bán kính lỗ vòi phun, m;  $x$  - Khoảng cách từ vòi phun đến mặt phẳng tiết diện, m;  $U_0$  - Vận tốc chuyển động của hạt nước ra khỏi vòi phun, m/s;  $x_0 = (m_k / m_b)$  - Thông số biểu thị tương quan giữa lượng nước và không khí trong dòng hai pha.

Phương trình (6) có thể dưới dạng sau [5], [6]:

$$U_k = \frac{0,96 \cdot U_0 \cdot R_0}{a \cdot x} \cdot \sqrt{\frac{1 + 1/x_0}{1/x_0 + (0,567 \cdot R_0) / (a \cdot x)}} \quad (7)$$

Tỷ số  $(1/x_0) = 1/(m_k/m_b) = (m_b/m_k)$  có giá trị vô cùng nhỏ do đó có thể bỏ qua Biểu thức (7) được đơn giản [5], [6]:

$$U_k = \frac{0,96 \cdot U_0 \cdot R_0}{a \cdot x} \cdot \sqrt{\frac{a \cdot x}{0,567 \cdot R_0}} \quad (8)$$

Khi  $R_0 = (D_c/2)$ . Ở đây:  $D_c$  - Đường kính lỗ vòi phun,  $D_c=0,0015$  m;  $a=0,07$ ;  $U_c=40$  m/s.

Thay vào (8) tính được:

$$U_k = 5,3 / (\sqrt{x}) \quad (9)$$

Thay (9) vào (5) thu được:

$$\frac{dU_k}{dt} = \frac{dU_k}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{U_{bk}}{\tau_k}; U_k \cdot \frac{dU_k}{dx} = \frac{U_{bk}}{\tau_k};$$

$$\frac{dU_k}{dt} = \left( \frac{5,3}{\sqrt{x}} \right) \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{5,3}{2 \cdot x^{3/2}} = -\frac{1}{2x} \cdot U_k^2 \quad (10)$$

$$U_{bk} = \frac{dU_k}{dt} \cdot \tau_k = -\frac{1}{2} \cdot \tau_k \cdot \frac{U_k^2}{x};$$

$$U_{bk} = -\frac{\tau_k \cdot 5,3^2}{2 \cdot x \cdot (\sqrt{x})^2} = -14 \cdot \frac{\tau_k}{x^2}$$

Khi  $\tau_k=0,02$  (s):

$$U_{bk} = -\frac{0,009 \cdot 14}{x^2} = -\frac{0,126}{x^2} \quad (11)$$

Từ (3) có thể viết:

$$U_{bk} = U_{nk} + U_{ob} = 0,035 + 0,04 = 0,075$$

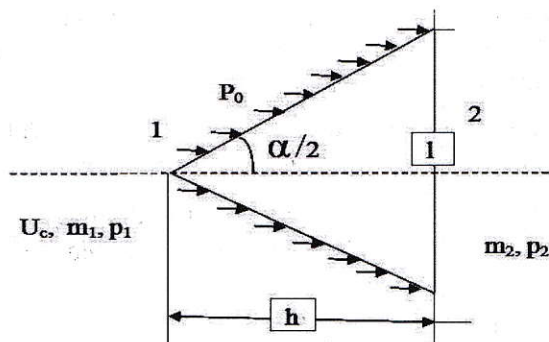
Cân bằng giá trị  $U_{bk}$  và thu được kết quả khoảng cách tối ưu theo chiều dài tia phun:

$$U_{bk} = 0,075 = 0,126/x^2; 0,075x^2 = 0,126; x^2 = 1,68; x = 1,3 \text{ m.}$$

**c. Xác định lưu lượng gió được hút vào hệ thống phun sương mù áp suất cao**

Để tính được lưu lượng gió tuần hoàn, giả thiết rằng vòi phun hoạt động ở chế độ áp suất 1 MPa, lưu lượng nước vòi phun CE-1,3-120-6, 3,8 lít/phút. Dựa trên định luật bảo toàn động lượng hình H.3, ta có quan hệ sau [5], [6]:

$$m_e U_b = m \cdot (U_c - U_z) \quad (12)$$



H.3. Sơ đồ hoạt động trong tia phun

Ở đây:  $m_e$  - Khối lượng không khí được hút vào tiết diện, kg/s;  $U_c$  - Vận tốc hạt nước bay ra khỏi vòi

phun, m/s;  $U_z$  - Vận tốc hạt nước ở tiết diện z;  $U_b$  - Vận tốc gió hút vào tia phun.

Tỷ số  $K=(m_e/m)$  - Hệ số khối lượng ejectơ.

Phương trình (10) được viết dưới dạng [5], [6]:  
 $K.U_b=(U_c-U_z)$ . (13)

Khi đó:  
 $K=(U_c-U_z)/U_b$ . (14)

Vận tốc trung bình của không khí ở tiết diện 2:  
 $U_b=(Q_e/S_2)$ . (15)

Ở đây:  $Q_e$  - Khả năng hút gió của vòi phun,  $m^3/s$ ;  $S_2$  - Diện tích bề mặt được phun sương,  $m^2$ .

Thay:  
 $Q_e=(m_e/\rho_0)=(K.m/\rho_0)$ . (16)

$S_2=h.l=h.h/\text{tang}30^0=1,3.1,3/0,577=2,9 m^2$   
 $U_b=(K.m/2,9)$ . (17)

Với (10) tính được:  
 $U_z=U_k=[5,3/(\sqrt{x})]$ . (18)

Biểu thức (12) được chuyển thành:  
 $K=2,9 \cdot \frac{U_c - 5,3 \cdot \sqrt{x}}{K \cdot m}$ . (19)

Thay các giá trị vào (17) và hệ số K đơn giản:  
 $K=1,7 \cdot \sqrt{\frac{U_c - 5,3 \cdot \sqrt{x}}{m}}$ . (20)

Khi  $x=1,3$ ;  $U_c=40$  m/s;  $m=3,8$  lít/phút.  $K=15,8$ .

Để tính toán lưu lượng gió hút vào khu vực làm việc của ejectơ, thấy rằng sức cản đường dòng khí hạt nước chuyển động trong tia phun và sức cản cục bộ của vòi phun và ống góp gió ảnh hưởng đến lượng hút của nó. Trên cơ sở thực nghiệm và xử lý kết quả, tính hệ số tổn thất  $K_1=0,7$ . Khi đó:

$Q_e=(K_1 \cdot K_2 \cdot m/\rho_0)$ . (21)

$K_1=0,7$ ;  $K_2=15,8$ ;  $m=3,8$  lít/phút;  $\rho_0=1,2$   $kg/m^3$

Tính được:  
 $Q_e=0,7 \cdot 15,8 \cdot 3,8/1,2=35,02$   $m^3/ph$ .

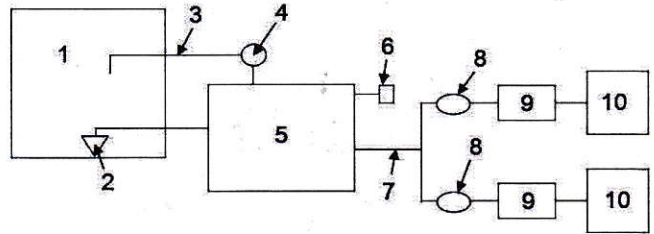
Lưu lượng gió cấp thêm qua một ejectơ là 34,6  $m^3/ph$ . Vấn đề này rất quan trọng vì việc cung cấp gió vào tia phun này làm chuyển động của các hạt nước theo hướng chảy rối. Kết quả này không những tăng thêm thời gian kết dính với hạt bụi mà còn đập nhỏ hạt nước tăng diện tích bề mặt tiếp xúc tăng hiệu quả chống bụi.

**2. Lập mô hình thử nghiệm các thông số làm việc của tổ hợp Ejectơ (phun tuần hoàn)**

**2.1. Hình chung của mô hình thử nghiệm**

Mô hình thử nghiệm có các vật tư thiết bị như sau (H.4):

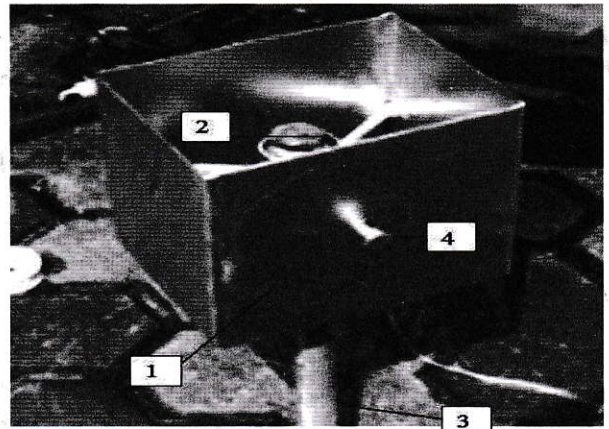
- Máy bơm APPMT-46 Đà Loan;
- Đồng hồ đo áp lực KGAUGES;
- Đồng hồ đo lưu lượng nước (Trung Quốc): LXS-15E;
- Ống nhựa HDPE-15PN Ø 20 mm.



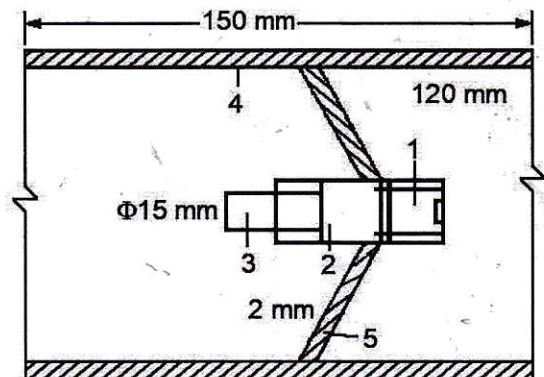
H.4. Hình chung mô hình thử nghiệm hoạt động tổ hợp ejectơ: 1 - Bể nước; 2 - Chỗ bơm; 3 - Ống hồi; 4 - Van điều áp; 5 - Máy bơm; 6 - Van an toàn; 7 - Đường ống; 8 - Đồng hồ đo lưu lượng nước; 9 - Van khóa; 10 - Tổ hợp ejectơ

**2.2. Tổ hợp ejectơ**

Tổ hợp ejectơ được cấu tạo bởi ống góp gió và vòi phun có kích thước 120x150x120 mm. Hình chung tổ hợp ejectơ được thể hiện ở H.5 và cấu hình ở H.6.



H.5. Hình chung tổ hợp ejectơ: 1 - Ống góp gió; 2 - Vòi phun áp suất từ 0,5÷1 MPa - CE-1,3-120; 3 - Ống dẫn nước tráng kẽm chịu áp lực đến 3 MPa, đường kính ngoài d=21 mm; 4 - Vít cố định vòi phun.



H.6. Cấu hình tổ hợp ejectơ: 1 - Vòi phun OC-120; 2 - Ống đỡ vòi phun; 3 - Ống dẫn nước; 4 - Vỡ ống ejectơ; 5 - Thanh đỡ

### 2.3. Các thông số kỹ thuật

Từ mô hình trên xác định được các thông số kỹ thuật sau:

- Áp lực nước hiệu quả 0,5 đến 1 MPa;
- Bán kính hoạt động, 3 m;
- Khoảng cách lắp đặt vòi 1,6÷2 m theo hông đường lò ;
- Góc tia phun 120°;
- Dạng tia phun: ngang theo tiết diện đường lò;
- Kích thước hạt nước 0,0015 mm;
- Lưu lượng nước ra khỏi vòi phun,  $q_{vc}=3,8$  lít/phút;
- Hệ số hút gió tuần hoàn vào ống góp gió,  $K=15,8$ ;
- Vùng hoạt động hướng trục hiệu quả của tia phun,  $h=1,3$  m;
- Vùng hoạt động: Khi vận tốc gió trong lò đạt 2 m/s, 50 m;
- Hiệu quả chống bụi đạt, 80 % (bụi trọng lượng).

### 3. Kết luận và kiến nghị

Kết quả nghiên cứu đi đến các kết luận và kiến nghị sau:

- Sử dụng tổng hợp phương pháp chống bụi bằng phun sương mù áp suất cao và hút bụi qua vùng tia phun ra khỏi vòi phun và đập bụi cũng bằng chính luồng sương mù đó (ejector) hay là phương pháp phun sương mù tuần hoàn áp suất cao sử dụng vòi phun tia ngang chống bụi các tuyến vận tải than, đá đạt hiệu quả hơn so với các phương pháp khác đã áp dụng cho các mỏ;
- Cơ sở lí thuyết và thực tế chứng minh hệ thống chống bụi tuần hoàn bằng phun sương mù tuần hoàn áp suất cao sử dụng vòi phun tia ngang có khả năng chế tạo trong nước, gọn nhẹ, an toàn để sử dụng trong ngành Than;
- Đề nghị Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam sử dụng kết quả nghiên cứu để chống bụi mỏ hầm lò nhằm giảm bệnh nghề nghiệp do bụi phổi và cải thiện môi trường lao động cho người lao động trong mỏ. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Xuân Hà. Nghiên cứu ảnh hưởng của thông gió đến nồng độ bụi ở lò chợ dài trong mỏ than hầm lò. Luận án Tiến sĩ. Trường Đại học Mỏ Petrosani. Rumani. 1981.
2. Trần Xuân Hà, Lê Văn Thao. Tài liệu tập huấn lớp bồi dưỡng chống bụi do quá trình sản xuất than. Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam. 2009.
3. Lê Văn Thao, Lê Văn Mạnh và nnk. Báo cáo kết quả "Công trình khảo sát, thiết kế, thi công, hệ thống chống bụi hầm lò Công ty than Mạo Khê-

- TKV. Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam. 2015.
4. Lê Văn Thao. Nghiên cứu chống bụi lò đá các mỏ than hầm lò Việt Nam. Bộ Công nghiệp. 1996.
5. The Practice and Understanding of Dust Prevention Technology Near Cutter in Y.M.C. Proceedings of the International Mining Tech-/98 Symposium Chongqing/China. 14-16 October 1998.
6. Руководство по борьбе с пылью в угольных шахтах. Москва. Недра. 1979. 319 с.

**Ngày nhận bài:** 28/02/2017.

**Ngày gửi phản biện:** 08/03/2017

**Ngày nhận phản biện:** 16/04/2017

**Ngày chấp nhận đăng bài:** 15/06/2017

**Từ khóa:** phun sương mù tuần hoàn áp suất cao, vòi phun tia ngang, chống bụi, đường lò băng tải, Quảng Ninh

### SUMMARY

This article introduces some study results of using high pressure circulation fog spray technology against dust for Quang Ninh conveyor belt haulage roadway. The technology uses horizontal nozzle against dust for Quang Ninh conveyor belt haulage roadway.

### LỜI HẠNH ỨNG

1. Đọc sách là cả hai người cùng sáng tác. *Balzac*.
2. Lập gia đình tức là dịch bài thơ thành văn xuôi. *Bourgeat*.
3. Lựa sách mà đọc cũng như lựa bạn mà chơi. Hãy coi chừng bạn giả. *Damiron*.
4. Nếu tôi biết điều gì tôi muốn, tôi sẽ biết hơn điều gì tôi làm. *C. Benjamin*.
5. Cái gì mà tôi biết được cũng nhờ sự đốt nát của tôi mà có được. *Guitry Sacha*.
6. Biết bao kẻ đọc sách và học hỏi, không phải để tìm ra chân lý mà là để gia tăng những gì mình đã biết. *Green Julien*.
7. Một người ngốc muốn làm thầy khôn cũng khiến cho người ta ngạc nhiên như một con bò kéo cày mà muốn chạy như một con ngựa. *G. Brassens*.

VTH sưu tầm