

# NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG THIẾT BỊ PHUN SƯƠNG ÁP SUẤT CAO CHỐNG BỤI KHO THAN Ở MỎ THAN KHE CHÀM III

ĐÀO VĂN CHI, TRẦN XUÂN HÀ, BÙI MẠNH TÙNG,  
NGUYỄN PHI HÙNG - *Trường Đại học Mỏ-Địa chất*  
PHẠM KHÁNH CÔNG - *Công ty CP TM&CG Công nghệ Mỏ*  
NGUYỄN CÔNG HƯNG - *Công ty CP Cơ điện Cẩm Phả*  
Email: daovanchi.mdc@gmail.com

Hiện nay các phương pháp chống bụi cho các công trường, khu vực khai thác, điểm chất dỡ tải, các kho bãi chứa than và đất đá chủ yếu là dùng xe tưới nước, hệ thống các đầu phun sương... Tuy nhiên trong quá trình vận hành và lắp đặt gặp nhiều khó khăn và bất cập, cũng như hiệu quả dập bụi không cao. Xuất phát từ những nhược điểm đó, bài báo giới thiệu đặc tính kỹ thuật của một số thiết bị phun sương áp suất cao của Trung Quốc và kết quả nghiên cứu, khảo sát, thiết kế lắp đặt và vận hành thử nghiệm thiết bị phun sương áp suất cao cho khu vực kho than của mỏ than Khe Chàm III.

## 1. Mở đầu

Điều kiện môi trường làm việc của công nhân ngành mỏ vô cùng khó khăn, nặng nhọc. Người lao động phải làm việc trong môi trường ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe, có nhiều nguy cơ mắc bệnh nghề nghiệp liên quan đến bụi [1]. Các phương pháp chống bụi tại các công trường, các khu vực khai thác, điểm chất dỡ tải, các kho bãi chứa than và đất đá ở các mỏ chủ yếu dùng xe tưới nước; chống bụi bằng các hệ thống đầu phun nước;... Tuy nhiên, các hệ thống chống bụi này hiện nay hiệu quả không cao, tốn nước, thời gian thi công lắp đặt phức tạp; đặc biệt ở các khu vực kho bãi nếu dùng xe tưới nước thì không thể chống bụi hết diện tích của khu vực chứa than hoặc đất đá. Nếu lắp đặt các đầu phun sương thì hệ thống dây dẫn, cung cấp nguồn nước,... sẽ gặp nhiều khó khăn. Xuất phát từ các nhược điểm đó, các nhà khoa học Trung Quốc tiến hành nghiên cứu chế tạo các thiết bị phun sương áp suất cao. Các thiết bị này khắc phục được các nhược điểm nói trên, đặc biệt, rất phù hợp để chống bụi cho các kho bãi chứa than, xưởng sàng và các khu vực chế biến than các nhà máy tuyển. Do vậy, nhóm

tác giả cùng với các cán bộ của Công ty Cổ phần Thương mại và Chuyển giao Công nghệ Mỏ, Công ty Cổ phần Cơ điện Cẩm Phả đã mạnh dạn nghiên cứu, cải tiến, đầu tư lắp đặt hệ thống phun sương áp suất cao cho kho than tại mỏ than Khe Chàm III, Công ty Than Khe Chàm-TKV.

## 2. Đặc tính kỹ thuật của một số thiết bị phun sương áp suất cao

Trong bài báo này chúng tôi giới thiệu một số đặc tính kỹ thuật của một số thiết bị phun sương áp suất cao của Công ty TNHH thiết bị bảo vệ môi trường Phong Hóa, Quảng Đông-Trung Quốc. Các thiết bị này hoạt động dựa trên nguyên lý bụi được làm rơi dưới tác động của trọng lực thông qua áp lực cao làm cho sương (hạt nước) và bụi tạo thành quả cầu bụi nước. Dưới tác dụng của bơm quạt áp suất cao làm cho màn sương phun ra xa, tại nơi có nguồn phát sinh bụi hoặc môi trường xung quanh bị phun sương bao phủ. Các hạt bụi và cầu nước sẽ tiếp xúc với nhau và các hạt bụi sẽ ướt. Những hạt bụi ướt dính tiếp vào các hạt khô dần dần dính kết thành hạt to. Dưới tác dụng của trọng lực thì chúng tự rơi xuống do vậy bụi trong không khí được dập tắt một cách nhanh chóng. Tùy thuộc vào quy mô, diện tích yêu cầu thực tế, các nhà khoa học của Công ty TNHH thiết bị bảo vệ môi trường Phong Hóa Quảng Đông-Trung Quốc đã nghiên cứu và chế tạo các loại máy cố định hoặc di động có khả năng phun xa trung bình, phun xa và phun rất xa. Dưới đây là đặc tính kỹ thuật của một số thiết bị phun sương áp suất cao được giới thiệu trong Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3 [2]. Một số hình ảnh của các thiết bị phun sương dập bụi áp suất cao được thể hiện trong hình H.1 và mô phỏng khoảng cách có thể phun xa được giới thiệu trong hình H.2.

Bảng 1. Đặc tính kỹ thuật của thiết bị phun sương dập bụi bảo vệ môi trường loại phun xa trung bình

Loại	Tham số kỹ thuật									
	HTP, m	GX, độ	GP, độ	DP, m <sup>2</sup>	LTH, L/min	HS, μm	LG, m <sup>3</sup> /min	Áp gió	CPH	MTND, °C
3WD2000-60	60	0÷320	-10÷55	8400	70÷80	30÷150	990	1080	IP55	-30÷+50
3WD2000-70	70	0÷320	-10÷55	11800	70÷80	30÷200	1180	1200	IP55	-30÷+50
3WD2000-80	80	0÷320	-10÷55	15700	105÷118	30÷200	1800	1300	IP55	-30÷+50

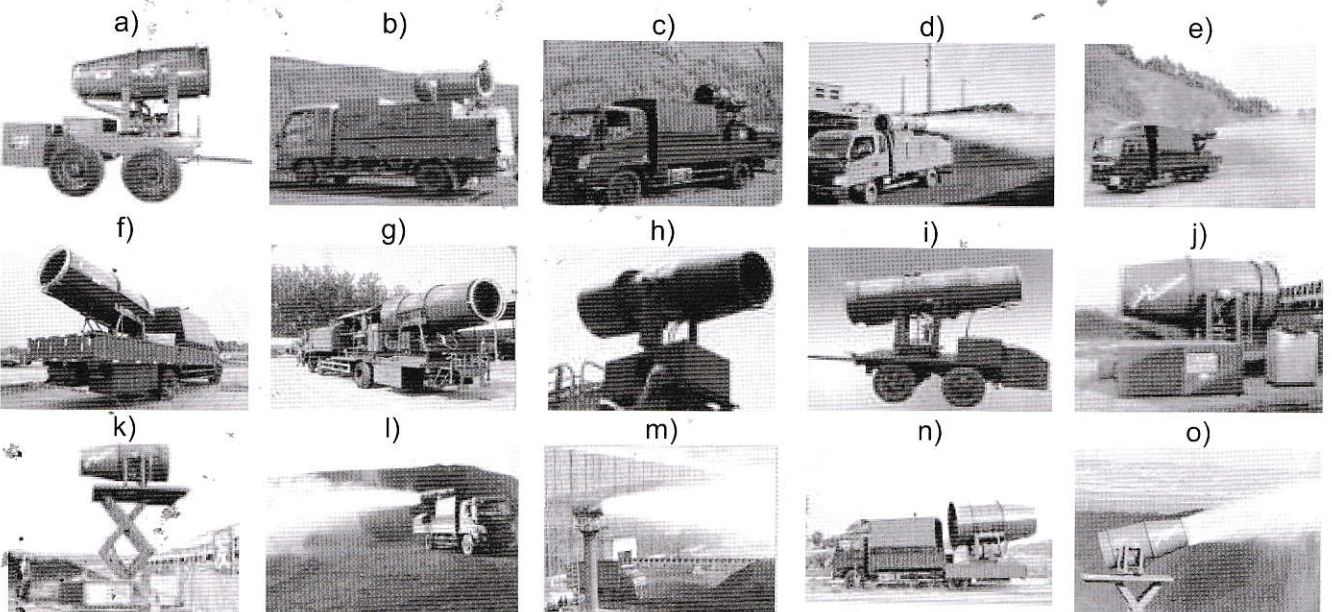
Ghi chú: HTP - Hành trình phun ngang, m; GX - Góc xoay ngang, độ; GP - Góc phun nghiêng, độ; DP - Diện phủ lớn nhất, m<sup>2</sup>; LTH - Lượng tiêu hao nước, l/min; HS - Kích thước hạt sương, μm; LG - Lượng gió, m<sup>3</sup>/min; CPH - Cấp phòng hộ; MTND - Nhiệt độ môi trường sử dụng, °C.

Bảng 2. Đặc tính kỹ thuật của thiết bị phun sương dập bụi bảo vệ môi trường loại phun xa

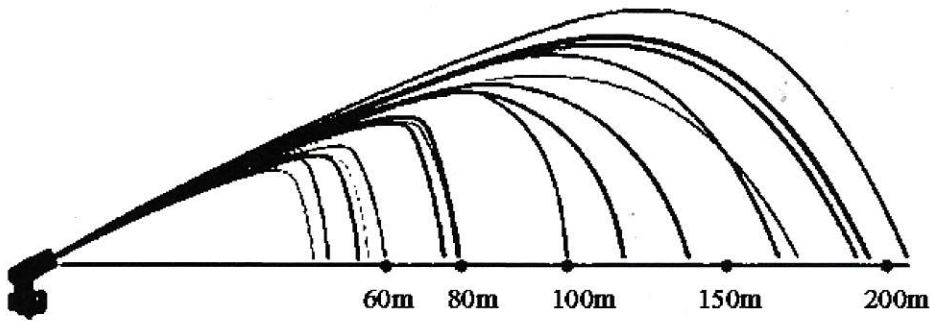
Loại	Tham số kỹ thuật									
	HTP, m	GX, độ	GP, độ	DP, m <sup>2</sup>	LTH, L/min	HS, μm	LG, m <sup>3</sup> /min	Áp gió	CPH	MTND, °C
3WD2000-90	90	0÷320	-10÷55	20100	105÷118	30÷200	2180	1286	IP55	-30÷+50
3WD2000-100	100	0÷320	-10÷55	25200	150÷200	30÷200	3050	1450	IP55	-30÷+50
3WD2000-120	120	0÷320	-10÷55	37000	150÷200	30÷300	4000	1650	IP55	-30÷+50

Bảng 3. Đặc tính kỹ thuật của thiết bị phun sương dập bụi bảo vệ môi trường loại phun rất xa

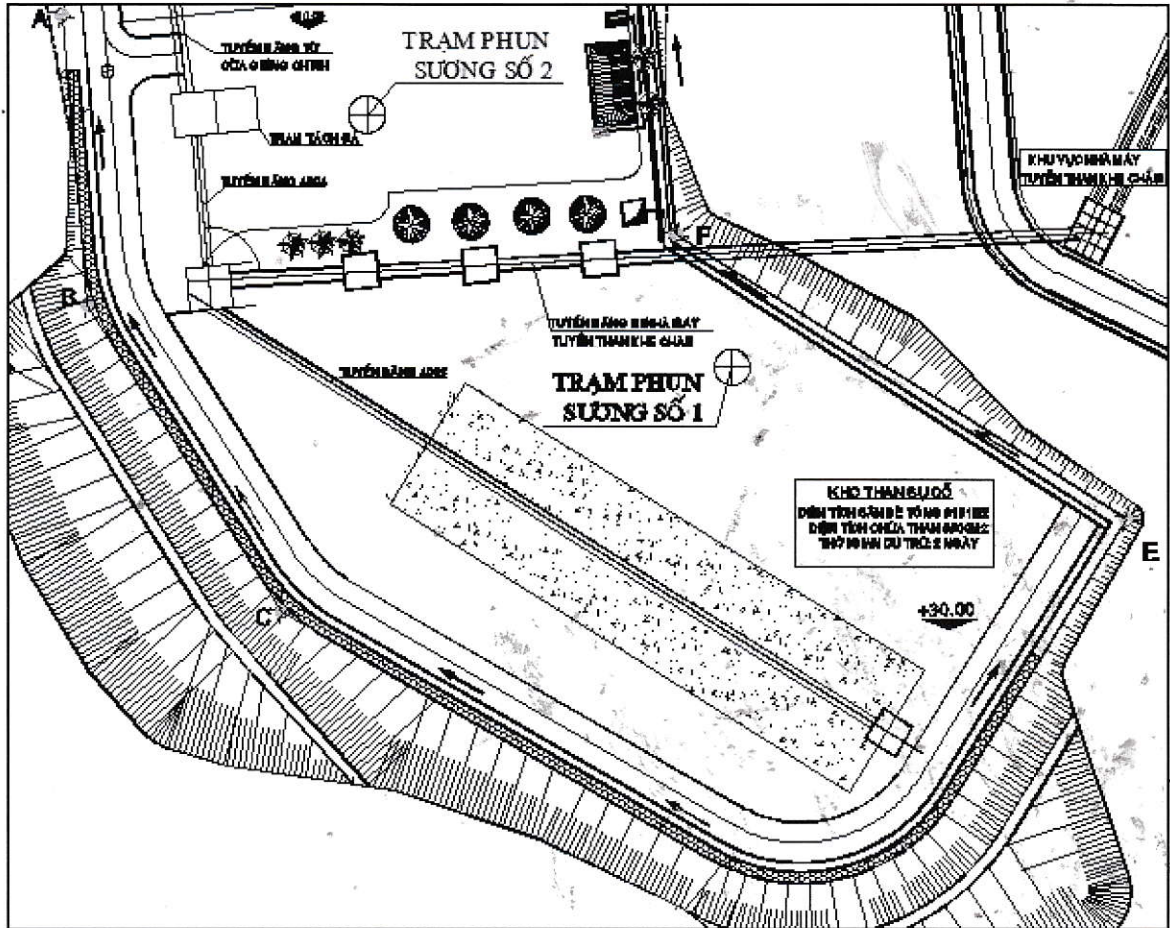
Loại	Tham số kỹ thuật									
	HTP, m	GX, độ	GP, độ	DP, m <sup>2</sup>	LTH, L/min	HS, μm	LG, m <sup>3</sup> /min	Áp gió	CPH	MTND, °C
3WD2000-200	150	0÷320	-10÷55	54000	150÷118	50÷300	4500	1800	IP55	-30÷+50
3WD2000-200	200	0÷320	-10÷55	95000	200÷200	50÷300	5900	1350	IP55	-30÷+50



H.1. Một số hình ảnh của các thiết bị phun sương dập bụi áp suất cao: a - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-60; b - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-70; c - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-100; d - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-90; e - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-90; f - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-120; g - Xe phun sương dập bụi di động loại 3WD 2000-100; h - Thiết bị phun sương dập bụi cố định loại 3WD 2000-120; i - Thiết bị phun sương dập bụi loại 3WD 2000-150; j - Thiết bị phun sương dập bụi loại 3WD 2000-200; k - Thiết bị phun sương dập bụi có thể điều chỉnh lên xuống loại 3WD 2000-200; l - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-100; m - Thiết bị phun sương dập bụi cố định loại 3WD 2000-200; n - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-200; o - Xe phun sương dập bụi loại 3WD 2000-200



H.2. Kích thước phun sương dập bụi (từ 60 đến 200 m)



H.3. Vị trí trạm phun sương số 1 và số 2 được thiết kế và thi công trên mặt bằng kho than

Với các đặc tính kỹ thuật và khả năng cơ động của các thiết bị có thể dùng để xử lý bụi cho các lĩnh vực như sau:

- Xử lý bụi tại các mỏ khai thác than, kho than nhà máy nhiệt điện, xưởng luyện kim, bãi tại các cảng;
- Xử lý bụi tại các thiết bị vận chuyển xúc bốc tại mỏ lộ thiên, và nơi làm việc có bụi cục bộ;
- Xử lý bụi tại những công trường lộ thiên có diện tích lớn, các kho than, các bãi đá thải;
- Phun khử trùng phòng chống mùi hôi tại các bãi rác thải, phun thuốc diệt vi trùng, trong công tác phòng dịch bệnh;

- Sử dụng phun kết hợp với các loại thuốc khử mùi, dập bụi, thuốc nông sản;
- Kết hợp với các tường chống bụi, xử lý bụi trong phạm vi làm việc;
- Xử lý bụi tại những công trường xây dựng,...

### 3. Nghiên cứu lựa chọn thiết bị chống bụi cho kho than mỏ than Khe Chàm III

Để lựa chọn được thiết bị chống bụi cho kho than ở mỏ than Khe Chàm phải tính toán khoảng cách phun, chiều cao cần dập bụi, vị trí có thể cung cấp điện và nước cho hệ thống phun sương,...

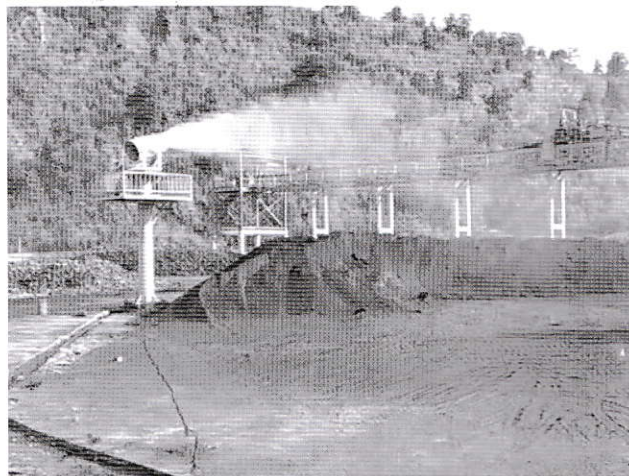
Với hiện trạng của kho than của mỏ than Khe Chàm-III có diện tích sân bê tông 9.151 m<sup>2</sup>, diện tích chứa than là 5.500 m<sup>2</sup>, đồng thời căn cứ vào đặc tính kỹ thuật cũng như hiệu quả dập bụi của các thiết bị phun-sương áp suất cao đã giới thiệu ở trên, chúng tôi lựa chọn thiết bị phun sương dập bụi áp suất cao cho kho than của mỏ than Khe Chàm-là loại cố định. Thiết bị có mã hiệu 3WD2000-60. Cụ thể phạm vi hoạt động và thông số kỹ thuật như sau: khoảng cách phun xa của mỗi thiết bị khoảng 60 m, diện tích bao phủ có thể đạt đến 3.600 m<sup>2</sup> +9.000 m<sup>2</sup>. Khi phun thiết bị có thể quay vòng quanh đến 320°, khả năng quay lên quay xuống có thể từ -10°+55° (có thể điều tiết thay đổi). Với thiết bị này thì lượng tiêu hao nước ít so với các thiết bị phun sương dập bụi khác khoảng 70+80 % (so với các thiết bị phun sương bằng đầu

Bếp bán trên thị trường) [2]; thi công lắp đặt và hiệu quả dập bụi cũng tốt hơn; hạt sương rất nhỏ có kích thước 30-150 μm; khi phun, các hạt sương sẽ kết hợp với hạt bụi và rơi xuống; có thể dùng điện 380 V hoặc có máy phát điện chạy bằng dầu đi kèm.

Sau khi khảo sát hiện trường và căn cứ vào đặc tính kỹ thuật của thiết bị, chúng tôi đã xác định được trạm phun sương số 1 đặt tại vị trí gần đầu tuyến băng 4005 (khu vực rót than). Vị trí trạm phun sương số 2 đặt gần trạm tách đá và tuyến băng tải 4004 (xem hình H.3). Sau khi xác định được vị trí phù hợp tiến hành thi công lắp đặt 02 trạm phun sương cho khu vực kho than của mỏ than Khe Chàm III, hình ảnh trước và sau khi lắp đặt, vận hành thử nghiệm xem hình H.4 và H.5.



H.4. Hình ảnh thiết bị phun sương 3WD2000-60 được lắp đặt ở kho than mỏ Khe Chàm III



H.5. Hình ảnh thiết bị phun sương 3WD2000-60 khi hoạt động ở kho than mỏ Khe Chàm III

#### 4. Kết luận

Bài báo đã giới thiệu tổng quan một số các thiết bị phun sương áp suất cao, các đặc tính kỹ thuật, phạm vi sử dụng,... đồng thời lựa chọn được loại thiết bị phun sương cố định cho kho than mỏ than Khe Chàm III. Với hiện trạng và diện tích của kho than mỏ than Khe Chàm III, nhóm tác giả đã tính toán, lựa chọn và lắp đặt hợp lý hai trạm phun áp suất cao dập bụi cho kho than mỏ than Khe Chàm III. Các trạm phun dập bụi đã hoạt động với hiệu quả chống bụi cao. □

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Xuân Hà, Đặng Vũ Chí, Nguyễn Văn Sùng, Nguyễn Cao Khải, Nguyễn Văn Thịnh, Phan Quang Văn, 2012. An toàn vệ sinh lao động trong khai thác mỏ hầm lò, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Công ty TNHH thiết bị bảo vệ môi trường

Phong Hóa Quảng Đông, 2018. Đặc tính kỹ thuật các thiết bị phun sương áp suất cao (bản tiếng Trung), Trung Quốc.

3. Lê Văn Mạnh, 2018. Nghiên cứu ảnh hưởng và các biện pháp giảm thiểu tác động của bụi đối với công nhân trong mỏ than hầm lò tỉnh Quảng Ninh. Luận văn Tiến sĩ Kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

4. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn trong khai thác than hầm lò, 2011. Bộ Công Thương, Nhà xuất bản Lao động. Hà Nội.

5. Lê Văn Thao, Trần Xuân Hà (2009), Tài liệu tập huấn lớp bồi dưỡng chống bụi do quá trình sản xuất than, Tập đoàn Than-Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

6. Lê Văn Thao (1989), Nghiên cứu các giải pháp chống bụi bằng năng lượng nước khi đào các đường lò bằng combai đối với điều kiện Việt Nam, (tiếng Nga), Luận án Tiến sĩ. MGI. Moskva.

(Xem tiếp trang 15)

Việc nghiên cứu thiết kế chế tạo thành công trên đây sẽ mở ra triển vọng lớn trong việc áp dụng rộng rãi kết cấu chống giữ này tại các đơn vị thuộc TKV để giữ ổn định, nâng cao tốc độ đào chống lò hiện nay, xử lý các vị trí khó thi công chống giữ bằng kết cấu khung chống thép truyền thống, góp phần vào việc nâng cao mức độ an toàn, giảm giá thành xây dựng các đường lò, giảm giá thành khai thác than. Tuy nhiên, các sản phẩm của kết cấu neo cáp và phụ kiện neo phục vụ công tác chống lò hiện nay đang còn đang trong giai đoạn chế tạo thử nghiệm nên giá thành còn cao, việc cấp thiết hiện nay chính là xây dựng được bộ "Tiêu chuẩn thiết kế và chế tạo neo" đồng thời triển khai dự án đầu tư dây chuyền đồng bộ sản xuất chế tạo cáp neo để phục vụ các đơn vị trong và ngoài TKV. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giao thông Vận tải: Tiêu chuẩn nệm neo Việt Nam T13; T15; D13. D15 dùng trong kết cấu bê tông dự ứng lực 22 TCVN 267-2000.

2. Nghiên cứu chế tạo nệm neo cáp bê tông dự ứng lực thay thế nệm neo nhập ngoại. Đề tài KC.02.21/06-10.

3. Воронин С.А. Использование канатных анкеров в выемочных выработках в условиях слабых боковых пород/С.А. Воронин, Ю.М. Халимендик, А.В. Бруй [и др.] // Уголь Украины. - 2013. - №6.

4. Разумов Е.А. Опыт применения канатных анкеров для сохранения и повторного использования штреков угольных шахт / Е.А. Разумов, П.В. Гречишкин, А.В. Самок [и др.] // Уголь. - 2012. - № 6. - С. 10-12.

5. Жаров А.М. Закономерности геомеханических процессов при бесцеликовых технологических схема / А.М. Жаров. - М.: МГГУ, 2007. - 44 с.

6. Ю.М. Халимендик, А.С. Барышников. Использование канатных анкеров при креплении выработок в условиях слоистых пород.

**Ngày nhận bài:** 15/05/2018

**Ngày gửi phản biện:** 12/07/2018

**Ngày nhận phản biện:** 29/10/2018

**Ngày chấp nhận đăng bài:** 10/11/2018

**Từ khóa:** neo chất dẻo cốt thép; chi phí vật liệu chống lò; đường lò chuẩn bị; neo cáp

### SUMMARY

The paper presents the results of research and development of cable anchor and anchor accessories, conditions of using cable anchor in Vietnam coal industry.

## NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG...

(Tiếp theo trang 19)

**Ngày nhận bài:** 12/03/2018

**Ngày gửi phản biện:** 18/06/2018

**Ngày nhận phản biện:** 24/09/2018

**Ngày chấp nhận đăng bài:** 10/11/2018

**Từ khóa:** phương pháp chống bụi; công trường xây dựng; khu vực khai thác; hệ thống phun nước; thiết bị phun áp lực cao; vận hành thử thiết bị

### SUMMARY

At present, dust protection methods using sprinklers, sprinkler systems are mainly for the construction sites, mining areas, loading and unloading points, coal and soil storage areas. In the process of operation and installation, there are many difficulties and inadequacies, as well as high dust stiffness. Basing on the disadvantages of the dust protection methods the article introduces the technical characteristics of some high pressure spray equipment of China. Then authors do some works for research, survey, design, installation and test operation of high pressure spray equipment for coal storage area of Khe Chàm III coal mine.

## NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH...

(Tiếp theo trang 26)

### SUMMARY

The excavation roadways in rock mass for underground mining will change the state of initial stress, then establish the new stress state in rock mass around roadways. This stress state has influence on design and the stability of roadways. Nowadays the estimation and selection suitable steel ribs basing on the values of stress and deformation around roadways in bedding rocks is very limited. This paper introduces the assessment of the state of stress and deformation and internal forces in steel ribs in roadways to determinate and select suitable steel ribs in case of changing the thickness and dip angle of rock mass layers.