

# NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO MÁNG CÀO UỐN GÓC 90° PHỤC VỤ KHAI THÁC THAN HÀM LÒ

ThS. ĐOÀN NGỌC CẢNH, TS. TẠ NGỌC HẢI  
Viện Khoa học Công nghệ mỏ-Vinacomin  
ThS. NGUYỄN XUÂN THÀNH  
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

**M**áng cào là phương tiện vận tải liên tục được sử dụng rộng rãi trong mỏ hầm lò nhờ các ưu điểm: Làm việc được trong môi trường ẩm ướt, khả năng quá tải cao, làm việc được với nền lò không bằng phẳng, có thể uốn trong mặt phẳng ngang, có khả năng làm việc đồng bộ với máy khâu và giàn chống tự hành... Vì vậy, cho đến hiện nay, máng cào vẫn là phương tiện vận tải duy nhất trong lò chợ cơ giới hóa đi cùng

máy khâu. Không những thế máng cào còn được sử dụng trong các kho bãi than, nhà máy tuyển. Vì vậy, hiện nay việc nghiên cứu hoàn thiện và đưa ra các loại máng cào kết cấu mới vẫn được thực hiện.

## 1. Nghiên cứu chế tạo máng cào uốn góc 90°

Theo thống kê chưa đầy đủ, hiện tại Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt nam (Vinacomin) đang sử dụng gần 1600 máng cào các loại (Bảng 1).

Bảng 1. Máng cào đang sử dụng trong các mỏ của Vinacomin. Đơn vị: bộ.

TT	Ký hiệu	Thông số kỹ thuật chính					Số lượng có đến 31/12/2013
		Năng suất (t/h)	Chiều dài (m)	Kích thước cầu máng - D×R×C (mm)	Công suất động cơ dẫn động (kW)	Quy cách xích kéo (mm)	
1	SKAT-80 C14M MC-80/15	80	80	1500×420×150	15	Φ14×50	849
2	SGB 420/22	60	100	1200×420×150	22	Φ14×50	87
3	SGB 420/30	80	100	1200×420×150	30 / 2×15	Φ14×50	252
4	SGB 620/40	150	100	1500×620×180	40	Φ18×64	101
5	SGB 630/180	400	150	1500×630×222	2×90	Φ22×86	1
6	SGD 280/7,5	30	60	1200×280×125	7,5	Φ10×40	9
7	SGD 320/18,5	40	80	1200×320×150	18,5	Φ14×50	18
8	SGD 420/22	60	100	1200×420×150	22	Φ14×50	62
9	SGD 620/40	150	100	1500×620×180	40	Φ18×64	5
10	SGZ 630/220	450	150	1500×630×222	2×110	Φ22×86	1
11	CP-70	525	100	1536×595×222	2×45	Φ18×64	10
Tổng:							1.575

Từ số liệu của Bảng 1 có thể thấy, máng cào là thiết bị không chỉ có số lượng lớn đang sử dụng trong ngành than mà còn là thiết bị phù hợp với thiết bị và công nghệ hiện có trong nước, được chế tạo với số lượng chiếm 55 % lượng máng cào đang sử dụng (SKAT-80,C14M, MC-80/15) và còn có thể tăng hơn nữa.

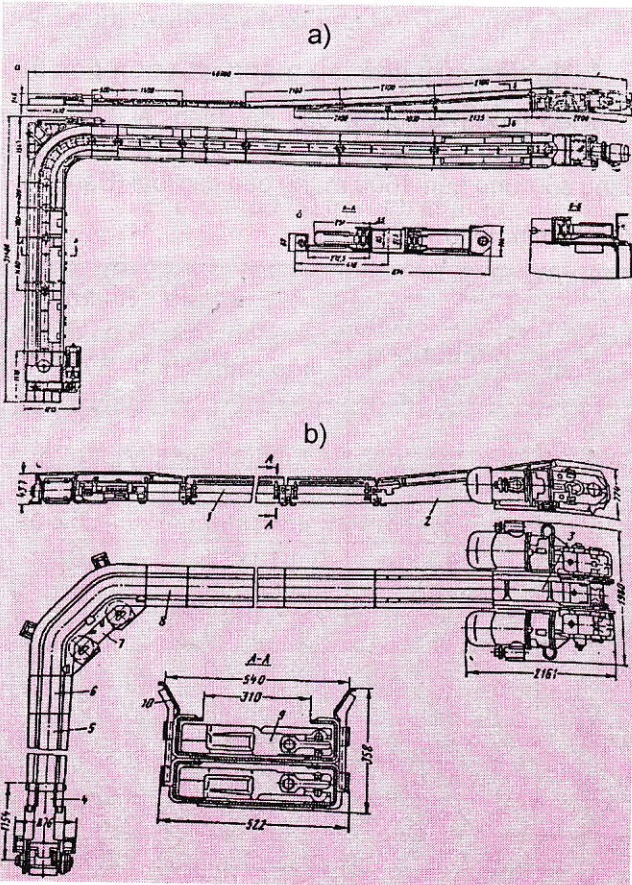
Việc máng cào được sử dụng rộng rãi trong vận chuyển than là do khả năng làm việc quá tải cao,

làm việc phù hợp với điều kiện trong lò. Đối với những máng cào trình bày trong Bảng 1, đây là những máng cào thông thường, có khả năng uốn trong phạm vi nhất định, máng cào có khả năng uốn nhiều hơn được sử dụng đi cùng máy khâu than. Tuy nhiên, trong thực tế vận tải mỏ than hầm lò, trong nhiều trường hợp phải bố trí các máng cào vuông góc với nhau trong sơ đồ vận tải của mỏ than hầm lò. Việc bố trí theo sơ đồ này có những bất lợi sau:

❖ Tăng số lượng máng cào do phải bố trí hai máng vuông góc với nhau, đồng nghĩa với việc tăng số lượng đầu dẫn động, tang đuôi, phải bố trí máng nhận cho nên tăng chi phí bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị, giảm độ tin cậy làm việc của hệ thống vận tải, làm phức tạp sơ đồ bố trí thiết bị;

❖ Khi bố trí máng cào thông thường, đuôi máng cào nhận tải từ máng cào lò chợ thường phải bố trí gần vị trí ngã ba. Vì vậy, cần phải có biện pháp chống giữ tốt để bảo vệ an toàn cho cho thiết bị, cụ thể là đuôi máng cào nhận tải.

Để giải quyết vấn đề nêu trên và giảm số đầu thiết bị, từ lâu các nước đã nghiên cứu các máng cào có kết cấu có thể làm việc với góc uốn đến 90°. Tại CHLB Nga từ những năm 60 đã thiết kế, chế tạo các máng cào uốn góc 90° [2], [3]. Máng cào KСП-4 chiều dài ~80 m (H.1.a), máng cào СПП-1 (H.1.b).



H.1. Các máng cào uốn góc 90°:  
a - KСП-4; b - СПП-1.

Đặc tính kỹ thuật máng cào uốn 90° loại СПП-1 như nêu trong Bảng 1. Để thực hiện được việc uốn đến 90°, các máng cào trên đều có kết cấu bố trí xích một bên, thanh gạt consol, gắn một đầu với xích kéo. Máng cào KСП-4 sử dụng xích ống, thanh gạt kết cấu hàn, hai máng hai bên, tang xích bố trí thẳng đứng nằm giữa hai máng.

Bảng 1. Đặc tính kỹ thuật máng cào uốn 90° loại СПП-1

1	Năng suất, T/h	260
2	Vận tốc xích, m/s	0,89
3	Cơ cấu kéo: thanh gạt bố trí consol, một xích	-
4	Loại xích	Mắt tròn
5	Cỡ xích, mm	24x86
6	Số lượng xích	1
7	Bước xích, mm	687
8	Số lượng động cơ	1;2
9	Chiều dài, m	120
11	Khối lượng, kg	25.389

Máng cào СПП-1 cũng bố trí xích một bên, thanh gạt consol nhưng xích sử dụng xích tròn, chỉ có một máng, tang xích bố trí ngang. Đối với máng cào KСП-4, việc bố trí hai máng một tầng làm giảm hiệu suất sử dụng mặt bằng trong lò làm đường lò chật hẹp. Một nhược điểm đáng kể của các kết cấu máng cào trên là bố trí thanh gạt consol cho nên điều kiện làm việc của nó không thuận lợi. Đối với thanh gạt, một bộ phận hay bị hỏng của máng cào, việc bố trí xích hai bên là có hiệu quả nhất khi chịu lực, trong quá trình làm việc của cơ cấu xích kéo-thanh gạt của máng cào, tiếp theo là sơ đồ bố trí xích kéo cân đối ở giữa. Những năm 90 của thế kỷ trước, CHLB Đức đã chế tạo máng cào uốn vuông góc 90°, xích kéo ở giữa. Nhiều nước cũng đã chế tạo các máng cào tương tự theo nguyên lý đó, trong đó có Trung Quốc [4].

Tại Việt Nam, giai đoạn từ năm 2003 trở lại đây, trên cơ sở ứng dụng kết quả của những công trình nghiên cứu công nghệ khai thác cho điều kiện vỉa dày dốc vùng than Quảng Ninh, với việc đưa vào áp dụng các vi chống thủy lực, dàn chống tự hành, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ đã đề xuất và phối hợp với các mỏ than hầm lò đưa vào áp dụng công nghệ khai thác chia lớp ngang-nghiêng trong khai thác các vỉa dày dốc. Về bản chất, công nghệ khai thác chia lớp ngang-nghiêng là một dạng của công nghệ khai thác chia lớp bằng, với điều chỉnh nền gương khấu nghiêng một góc nhất định để tạo thuận lợi cho việc vận tải than ở gương ra hệ thống vận tải trong lò dọc vỉa phân tầng. Qua thực tế áp dụng, công nghệ khai thác này đã khắc phục được những nhược điểm của các công nghệ khai thác trước đó, sản lượng, năng suất lao động tăng, chi phí gỗ, tổn thất than giảm và đặc biệt nâng cao mức độ an toàn lao động, nâng cao đáng kể các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.

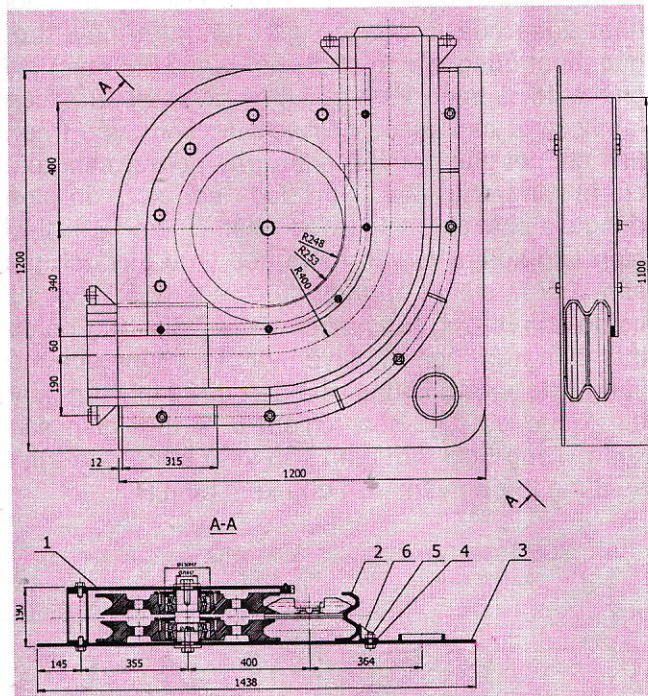
Chính vì những ưu điểm nổi trội trên mà chỉ sau một thời gian ngắn thử nghiệm, công nghệ này đã nhanh chóng được áp dụng phổ biến, là công nghệ chủ đạo trong khai thác các vỉa dày, dốc, ở tất cả

các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. Theo thống kê, năm 2010, công nghệ khai thác này đã đóng góp 11,62 % tổng sản lượng than hầm lò.

Tuy nhiên, công nghệ khai thác này vẫn còn hạn chế, nhất là hệ thống vận tải. Hiện tại, vận tải tại gương khai thác chủ yếu là hình thức vận tải bằng máng trượt, tải than ở gương vào máng cào trong lò dọc vỉa. Với các vỉa dày hơn, vận tải ở gương sử dụng máng cào, khi đó, hệ thống vận tải sẽ bao gồm hai tuyến máng cào, đặt trước gương và trong lò dọc vỉa.

Bảng 2. Đặc tính kỹ thuật của máng cào chế tạo thử có góc uốn 90°

Thông số	Đơn vị	Giá trị đối với các chủng loại có	
		Động cơ 30 kW	Động cơ 37 kW
Năng suất	T/h	40	60
Khoảng cách giữa 2 thanh gạt	mm	300	300
Vận tốc xích	m/s	0,59	0,59
Loại xích	mm	φ14x50	φ14x50
Lực kéo đứt	kN	245	245
Động cơ điện: + Điện áp + Công suất + Vận tốc vòng quay	V	380/660	380/660
	kW	30	37
	vòng/phút	1450	1450



H.2. Bản vẽ lắp cụm cầu máng cào uốn 90°: 1 - Cụm truyền động; 2 - Cầu máng 90°; 3 - Tấm đáy cầu máng 90°; 4 - Tấm hàn; 5 - Bulông, êcu, vòng đệm M16x60; 6 - Gân tăng cứng

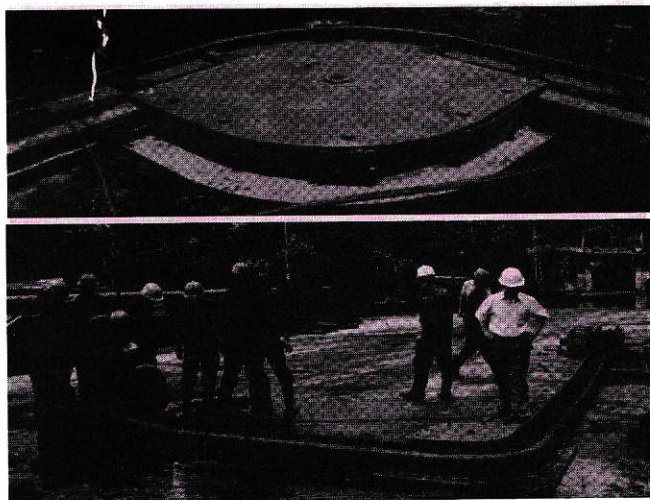
Cụm cầu máng 90° được thiết kế có kết cấu (H.2), bao gồm:

❖ Cụm truyền động, gồm: Bánh quay 1, 2; ổ bi long cầu hai dãy; trục quay; thanh chặn; nắp trên; thành bên; nắp kín ổ 1, 2; tấm đệm chặn than;

Trong trường hợp này việc sử dụng máng cào uốn góc 90°, nối gương lò chợ với hệ thống vận tải trong lò dọc vỉa là một phương án rất khả thi và hiệu quả. Để khẳng định khả năng chế tạo và làm việc của máng cào loại này, trong nhiệm vụ nghiên cứu khoa học được giao, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ phối hợp với Công ty Cổ phần Cơ khí Ô tô Ưông Bí và Xí nghiệp than Hà Ráng chế tạo và chạy thử cụm cầu máng 90° lắp với các bộ phận còn lại của máng cào SGD-320.

❖ Cụm cầu máng 90° gồm: Cầu máng số 1, số 2, số 3; tấm lòng máng số 1, số 2.

Tấm đáy cầu máng. Khi cầu máng kết hợp với máng cào SGD-320, tùy thuộc vào công suất động cơ, máng cào uốn góc 90° có đặc tính kỹ thuật của như nêu trong Bảng 2.



H.3. Lắp đặt chạy thử máng cào uốn 90°

Trên H.3 là hình ảnh lắp đặt chạy thử máng cào uốn 90°. Quá trình chạy thử đã khẳng định khả năng làm việc của nguyên lý, kết cấu đã chọn. Tuy nhiên, còn có những vấn đề cần được nghiên cứu hoàn thiện để có thể chế tạo trọn bộ máng cào, trong đó có các vấn đề sau:

(Xem tiếp trang 85)

Than-Địa, công nghệ này đã phổ biến rộng khắp thế giới. Công nghệ Than-Địa giảm được độ ẩm chứa trong than, còn làm cho than không hấp thụ ẩm trở lại. Công nghệ này cũng làm tăng giá trị nhiệt-lượng của than và vận chuyển cũng như xử lý dễ dàng hơn. Hiện nay, Agritrade Resources đang xây dựng nhà máy nâng cấp than quy mô thương mại đầu tiên áp dụng Công nghệ Than-Địa này với công suất một triệu tấn than mỗi năm.

Công ty MicroCoal Technologies có phương pháp nâng cấp than độc đáo là sử dụng sóng micro để loại bỏ độ ẩm trong than. Quy trình cho phép các nhà máy điện than chuyển sang sử dụng than có hàm lượng thấp mà không cần thay đổi về hạ tầng của nhà máy điện, đem lại tiết kiệm chi phí lớn.

Công nghệ sóng micro của MicroCoal cũng làm giảm hầu hết khí nhà kính và cả thủy ngân trong than chất lượng thấp. Ngoài ra, các nhà máy đốt than cũng hy vọng nâng cao hiệu suất nồi hơi, sản lượng nhiệt và hiệu suất tro bằng áp dụng công nghệ này của MicroCoal.

Hiện tại, MicroCoal đang xây dựng nhà máy nâng cấp than quy mô thương mại đầu tiên với công nghệ sóng micro ở Indonesia. Trong tháng 6, 2014, Công ty thông báo ý định của mình từ bỏ cơ sở nghiên cứu và phát triển hiện nay ở Golden, Colorado để xây dựng những cơ sở phát triển và mới vào cuối mùa hè năm nay.

Cuối cùng, công ty White Energy Company đã đăng ký bản quyền quy trình nâng cấp than BCB cơ học, gồm 5 bước: chuẩn bị than nguyên khai, tạo ra khí nóng để sấy khô than nguyên khai, sấy khô than nguyên khai, đóng bánh than đã sấy khô và lưu kho-vận chuyển than bánh.

Đáng lưu ý là, than bánh từ quy trình này được liên kết lại với nhau bởi cơ cấu kết dính tự nhiên của than, và người ta không phải sử dụng chất kết dính như vữa dùng trong sản xuất than bánh thông thường. Đây là vấn đề quan trọng, vì chất kết dính có thể tạo ra những chất thải không cần thiết.

So với quy trình nâng cấp than của MicroCoal, than được nâng cấp bằng công nghệ của White Energy có giá trị là có thể sử dụng đổi lẫn cho các loại than khác, yêu cầu sử dụng là phải thay đổi hạ tầng cơ sở đối với nơi sử dụng như là các nhà máy phát điện than. □

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Coal Investing News: Monday June 30, 2014.
2. Trần Minh Huân. Công nghệ nâng cấp chất lượng than. www.vinamin.vn.

## NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO...

(Tiếp theo trang 37)

❖ Nghiên cứu tính toán loại máng cào này để có thể có được thiết kế hoàn chỉnh;

❖ Hoàn thiện thiết kế cầu máng 90°, kết cấu thanh gạt - bộ phận quan trọng của máng cào, chịu lực và đập mạnh khi chuyển góc. Trong quá trình thử nghiệm đã có thanh gạt bị gãy.

### 2. Kết luận

❖ Máng cào là thiết bị vận tải phổ biến, có số lượng lớn và ở một số trường hợp là không thay thế được trong khai thác than hầm lò ở Việt Nam. Đây cũng là thiết bị phù hợp với công nghệ chế tạo của các nhà máy cơ khí Tập đoàn Than-Khoáng sản;

❖ Máng cào uốn góc 90° là loại máng cào có thể sử dụng thay thế hai máng cào bố trí vuông góc liên tiếp nhau. Sử dụng loại máng cào này trong một số trường hợp thuận lợi và đem lại hiệu quả kinh tế;

❖ Cần có những nghiên cứu sâu về tính toán thiết kế làm cơ sở cho việc hoàn thiện kết cấu loại máng cào này để có thể chủ động chế tạo phục vụ sản xuất trong nước. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đoàn Ngọc Cảnh, Nguyễn Đình Thống và nnk. Nghiên cứu thiết kế, chế tạo và chạy thử máng cào hình chữ L phục vụ gương lò ngăn- lò vận chuyển. Thông tin Khoa học Công nghệ Mỏ. Số 1-2014. Hà Nội. 2014.
2. Штокман И.Г. Шахтный транспорт. Справочник. Издательство Недр. Москва. 1964.
3. Шахмейстер Л.Г., Солод Г.И. Подземные конвейерные установки. Издательство Недр. Москва. 1976.
4. Tạ Tích Thuận và nnk. Máy và Thiết bị mỏ. Nhà xuất bản Công nghiệp than Trung Quốc. 1999.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

### SUMMARY

Scraper conveyer is widely used in underground coal mines. However, due to the cramped conditions of the underground, the using of conveyor capable of bending up to 90 degrees not only bring efficiency but also to ensure the safety in coal production. The article mentions some research results in design calculations of this kind conveyor and gives some recommendations for their manufacture in Vinacomin.