

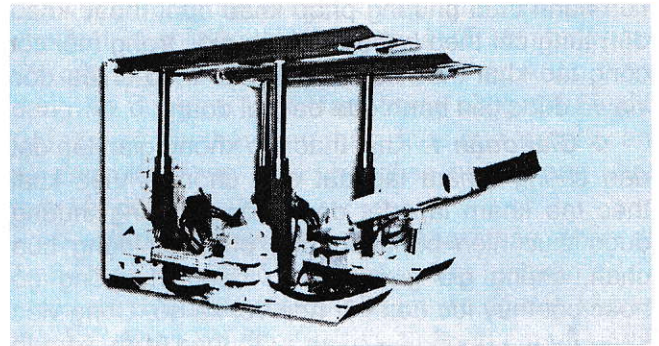
# KẾT QUẢ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ CƠ GIỚI HÓA KHAI THÁC BẰNG TỔ HỢP DÀN CHỐNG 2ANSH CHO CÁC VỈA MỎNG, DỐC TẠI CÔNG TY THAN MẠO KHÊ

ThS. TRẦN TUẤN NGÂN, KS. ĐÀO NGỌC HOÀNG  
Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin

**T**rong thực tế tại một số đơn vị sản xuất, do chưa lựa chọn được các công nghệ khai thác hợp lý cho các vỉa mỏng, dốc để đảm bảo an toàn lao động; hoặc các vỉa mỏng, dốc không được huy động vào khai thác gây tổn thất tài nguyên và lãng phí chi phí đầu tư xây dựng cơ bản cho khu vực khai thác dẫn đến hiệu quả kinh tế của khu vực không cao.

Thực hiện chủ trương của Tập đoàn Than-Khoáng sản Việt Nam, năm 2007 Viện KHCN Mỏ phối hợp cùng Công ty than Mạo Khê lập "Dự án đầu tư áp dụng công nghệ cơ giới hoá khai thác bằng tổ hợp dàn chống 2ANSH cho các vỉa dốc của Công ty than Mạo Khê" (H.1).

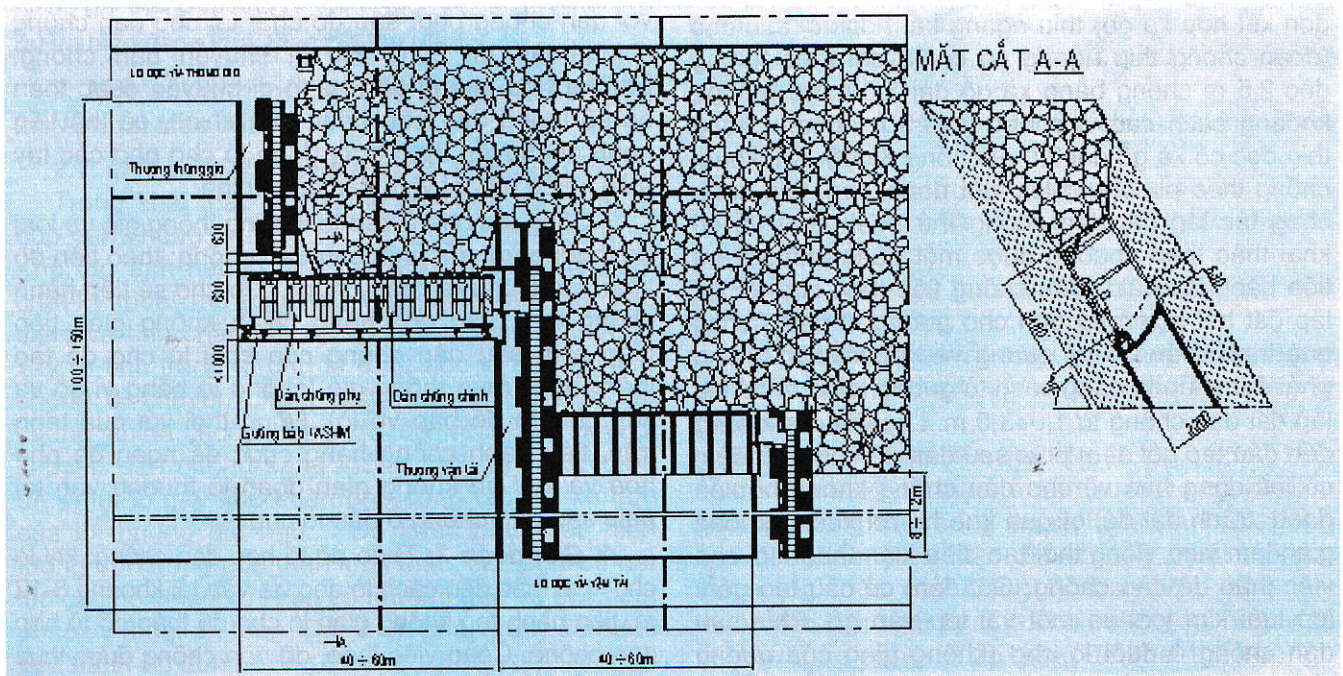
Sau khi dự án được phê duyệt, Công ty than Mạo Khê cùng Viện KHCN Mỏ triển khai công tác lập thiết kế bản vẽ thi công; Công ty Đanca nhận thầu cung cấp đồng bộ thiết bị lò chợ.



H.1. Dàn chống 2ANSH.

## 1. Kết quả áp dụng công nghệ cơ giới hóa khai thác bằng tổ hợp dàn chống 2ANSH

Công nghệ cơ giới hoá khai thác bằng tổ hợp dàn chống theo độ dốc vỉa được phát triển áp dụng rộng rãi tại vùng Kuzbass-Liên bang Nga và vùng Đônbas-Ukraina.



H.2. Sơ đồ công nghệ khai thác bằng tổ hợp dàn chống 2ANSH



Trên cơ sở kinh nghiệm khai thác sử dụng tổ hợp dàn chống ở nước ngoài, dự án tính toán thiết kế trong điều kiện địa chất-kỹ thuật mỏ Mạo Khê. Bản chất của sơ đồ công nghệ như sau (hình H.2).

Công tác chuẩn bị: chuẩn bị khu vực lò chợ theo phương pháp khấu đuối (hoặc khấu giết), đào lò dọc vỉa thông gió và vận tải cho lò chợ. Khoảng cách các đường lò theo chiều dốc vỉa tùy theo tầng hoặc theo các mức đã được quy hoạch hoặc có chiều dài từ 100 đến 150 m. Từ vị trí giới hạn khu khai thác, đào lò thượng nối hai mức vận tải và thông gió làm thượng vận tải than để khai thác cột đầu tiên (lò thượng khởi điểm).

Công tác khai thác: Việc khai thác khu vực được tiến hành theo phương pháp khấu đuối (hoặc khấu dật) từng cột theo hướng từ biên giới, trong mỗi cột công tác khai thác được khai thác theo chiều dốc vỉa và được tiến hành qua ba giai đoạn:

❖ **Giai đoạn 1:** Khai thác tạo không gian lắp đặt dàn chống (khám lắp đặt dàn chống): Việc khai thác tạo khám lắp đặt dàn chống thường thường được thực hiện bằng phương pháp sử dụng búa chèn, chống giữ gương khấu bằng vì chống gỗ hoặc cột thủy lực đơn kết hợp với xà gỗ. Công việc khấu gương được tiến hành từ thượng khởi điểm lò chợ. Kích thước toàn bộ khám khấu có chiều dài theo phương là 60 m kể từ thượng khởi điểm, theo hướng dốc là 4,0÷5,0 m kể từ lò dọc vỉa thông gió. Công tác tạo khám và lắp đặt dàn chống được tiến hành song song, nối tiếp nhau. Theo phương, khám được khấu theo từng đoạn một, chiều dài mỗi đoạn khấu 2 m. Hộ chiếu chống đoạn lò chợ tạo khám được chống bằng vì gỗ (hoặc cột chống thủy lực đơn kết hợp xà gỗ) thiêu ngang kết hợp với thiêu dọc (đoạn chống thiêu ngang có chiều dài theo hướng dốc 2,5 m chống bằng xà gỗ dài 3,0 m và ba cột, khoảng cách các vì chống từ 0,5 m, đoạn chống thiêu dọc có xà gỗ dài 2,0 m chống 3 cột). Khi khấu, chống theo phương được một đoạn 2 m, tiến hành công tác lắp đặt dàn chống thứ nhất. Sau đó cứ khai thác theo phương được một đoạn khám 2 m, tiến hành lắp đặt 2 dàn chống tiếp theo cho tới khi lắp đặt hết số lượng dàn cho gương lò chợ. Trong quá trình khấu chống gương và lắp đặt dàn chống phải đảm bảo khoảng cách từ gương khấu đến vị trí lắp đặt dàn chống từ 1,0÷3,0 m. Lắp đặt dàn chống đến đâu tạo gối đệm phía sau dàn đến đó. Gối đệm có tác dụng bảo vệ cho dàn chống không bị biến dạng, tránh đất đá lọt qua khe hở rơi xuống không gian làm việc, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc tháo dỡ dàn chống. Gối đệm có cấu tạo gồm lớp lưới kim loại và một vài lớp ván gỗ. Phía sau dàn chống ở đuôi lò chợ (không gian của gương chống khám), thực hiện công tác chuyển đổi hộ

chiếu chống gỗ thiêu dọc sang hộ chiếu chống lò thượng để phục vụ công tác thông gió trong quá trình khai thác lò chợ. Lắp hệ thống máy bào, trạm bơm, thiết bị tín hiệu và liên lạc, thiết bị điều khiển tự động, điều khiển từ xa và các thiết bị phụ trợ.

❖ **Giai đoạn 2:** Khai thác lò chợ sử dụng tổ hợp dàn chống: khấu than lò chợ theo chiều dốc của vỉa, việc phá than ở gương lò chợ nhờ hệ thống máy bào. Máy bào dịch chuyển dọc gương lò chợ theo hành trình và khấu từ nóc tới nền lò chợ. Gương khấu được chia làm 2 phần: phần dưới sát nền và phần trên sát nóc lò chợ. Trong quá trình khấu, khấu than phần nóc trước, sau đó đầu của máy bào được đẩy lên-xuống theo mặt đứng bằng kích chao-lắc thủy lực để khấu hết phần than nền. Máy bào được đẩy chính diện vào gương bằng bàn điều khiển thủy lực chung hoặc từng phần nhờ khối điều khiển cục bộ đặt trên giá treo. Sau khi khấu hết gương theo tiến độ và theo chiều dài lò chợ, máy bào được chuyển về vị trí ban đầu, trước khi di chuyển dàn chống lò chợ.

+ Di chuyển dàn, chống giữ gương lò chợ: Sau khi khấu gương lò chợ (với tiến độ 0,63 m), tiến hành di chuyển dàn chống như sau: dỡ tải cho các dàn phụ trên suốt chiều dài lò chợ nhờ bộ điều khiển thủy lực. Điều khiển cho các kích đẩy để đẩy các dàn chống phụ về phía gương lò chợ theo tiến độ bằng bước khấu (0,63 m), sau đó chất tải cho các dàn chống phụ. Tiếp theo, sử dụng bàn điều khiển thủy lực giảm áp cho cụm dàn chống chính đồng thời điều khiển các kích di chuyển, kéo các dàn chống chính lên phía gương lò chợ thẳng hàng với dàn chống phụ, sau đó chất tải cho dàn chống chính-hoàn tất công tác di chuyển dàn chống. Trường hợp không tiến hành di chuyển được toàn bộ số lượng dàn phụ hoặc dàn chính, có thể tiến hành di chuyển theo từng đoạn lò chợ nhờ các tay điều khiển đặt tại vị trí các dàn chính.

+ Công tác chống tạo lò thượng thông gió và loại bỏ thượng vận tải phía sau dàn chống: theo tiến độ khấu và di chuyển dàn chống ở lò chợ sẽ tiến hành chống tạm, sau đó chống chính không gian tiếp giáp phía sau dàn chống của cuối lò chợ để tạo thành lò thượng thông gió (chống lò bằng vì gỗ và xếp củi lợn để bảo vệ lò). Đồng thời với quá trình trên, tiến hành chống hàng cực để ngăn đá phá hoả và loại bỏ không gian đoạn lò thượng vận tải phía sau dàn chống ở đầu lò chợ.

❖ **Giai đoạn 3:** Tháo dỡ tổ hợp dàn chống: khi lò chợ khai thác đến cách lò dọc vỉa vận tải khoảng 8-12 m, tiến hành tạo không gian lò chợ để tháo dỡ tổ hợp dàn chống. Công việc tháo, dỡ dàn chống được thực hiện lần lượt từ phía lò thượng thông gió về phía lò



thượng vận tải. Các dàn chống thu hồi được vận chuyển lên lò dọc vỉa thông gió để lắp đặt phục vụ khai thác cho cột mới. Phần than còn lại ở mỗi cột tiếp giáp với lò dọc vỉa vận tải có thể được khai thác bằng thủ công hoặc để lại làm trụ bảo vệ cho lò dọc vỉa.

Công tác vận tải: Than khẩu từ gương lò chợ được máy bào cào ra thượng vận tải của cột, sau đó rót xuống hệ thống vận tải (máng cào hoặc goòng) ở lò dọc vỉa vận tải và vận chuyển ra ngoài mặt bằng công nghiệp của mỏ. Vật liệu, thiết bị được vận chuyển theo hệ thống đường lò dọc vỉa thông gió cung cấp cho lò chợ. Đặc tính kỹ thuật của tổ hợp dàn chống 2ANSH, xem Bảng 1.

Bảng 1.

| Các thông số kỹ thuật cơ bản                         | Đơn vị            | Số lượng |
|------------------------------------------------------|-------------------|----------|
| Sức chịu tải của dàn trên 1 m <sup>2</sup> che chống | kN/m <sup>2</sup> | 240      |
| Sức chịu tải của dàn chống                           | KN                | 800      |
| Cường độ chống nóc                                   | MPa               | 1,0      |
| Cường độ chống nền                                   | MPa               | 1,0      |
| Chiều dài của tổ hợp dàn chống                       | m                 | 60       |
| Bước lắp đặt một dàn chống                           | m                 | 1,0      |
| Bước dịch chuyển của dàn chống                       | m                 | 0,63     |
| Áp suất chuẩn trong đường bơm chính                  | MPa               | 20       |
| Chiều cao tối đa của dàn chống                       | mm                | 2200     |
| Chiều cao tối thiểu của dàn chống                    | mm                | 980      |

Từ sau khi lắp đặt dàn vào khai thác đến nay (sau hơn 2 năm), Công ty than Mạo Khê đã khai thác xong 4 cột khẩu (chiều dài theo phương mỗi cột khẩu 60 m, chiều dài theo hướng dốc mỗi cột khẩu trung bình 130 m) và hiện đang khai thác cột thứ năm.

## 2. Một số kinh nghiệm áp dụng dàn chống 2ANSH tại Mạo Khê

### 2.1. Một số kinh nghiệm xử lý sự cố lò chợ

Trong khai thác lò chợ cơ giới hóa sử dụng tổ hợp dàn chống 2ANSH tại vỉa 8 Công ty than Mạo Khê, do ảnh hưởng của các yếu tố điều kiện địa chất-kỹ thuật mỏ (cấu tạo vỉa, chiều dày vỉa, đặc điểm và tính chất của đá vách trực tiếp,...) thường xảy ra tình trạng lò chợ bị rỗng nóc lở gương, dàn chống di chuyển chậm hoặc khó di chuyển dàn chống chính, hoặc cũng do đá vách yếu khi di chuyển dàn chống sang luồng mới đá vách, than dễ bị tụt lở gây khó khăn cho công tác lên xà tạm của lò thượng giữ hậu.... Để khắc phục các hiện tượng trên trong quá trình khai thác, cán bộ kỹ thuật lập các hộ chiếu xử lý sự cố thường gặp và các biện pháp kỹ thuật an toàn. Các biện pháp xử lý đã được tiến hành áp dụng trong thực tế và đưa lại hiệu quả trong khai thác thực tế.

### 2.2. Đánh giá ưu, nhược điểm của công nghệ trong quá trình triển khai thực tế.

❖ **Ưu điểm:** Công nghệ khai thác có thể áp dụng cho điều kiện vỉa than dốc đứng mà sơ đồ cột dài theo phương hiện nay không thực hiện được. Phương pháp kỹ thuật tương đối đơn giản mà trình độ công nghệ của các mỏ hầm lò Việt Nam có thể đáp ứng. Giảm được các nguy cơ mất an toàn từ sự sập đổ đá vách trong quá trình khai thác các vỉa mỏng đến dày trung bình, dốc nghiêng đến dốc đứng nhờ bộ phận khẩu than có bước khẩu nhỏ và dịch chuyển tổ hợp nhờ cơ cấu tự trượt theo chiều dốc do tác động của khối đất đá sập đổ phía trên dàn và tự trọng của tổ hợp. Công nghệ khai thác đã cho một số chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật tốt hơn nhiều so với các loại hình công nghệ khai thác khác hiện đang áp dụng tại Việt Nam trong cùng điều kiện. Chỉ tiêu về tổn thất than thấp, hiệu quả kinh tế cao và đặc biệt là an toàn cho công nhân trong khai thác vỉa dốc.

❖ **Nhược điểm:** Lò chợ khai thác phải di chuyển và lắp đặt tổ hợp dàn chống (chuyển diện) nhiều do chiều dài cột khai thác theo độ dốc không lớn. Khó khăn khi đào lò thượng khởi điểm, đi lại và duy trì lò thượng dạng "giữ hậu"; chi phí gỗ cao.

### 2.3. Điều kiện áp dụng của công nghệ

Qua triển khai thực tế trong điều kiện vỉa dốc của Công ty Mạo Khê cho thấy, điều kiện áp dụng của công nghệ như sau:

❖ Chiều dày vỉa từ 1,0÷2,2 m và có độ biến động từ ổn định trung bình đến ổn định.

❖ Góc dốc vỉa > 45° và có độ biến động từ ổn định trung bình đến ổn định.

❖ Than trong vỉa có độ cứng từ 1÷2, không ngâm nước.

❖ Vỉa than ít đá kẹp. Đá kẹp chỉ là sét kết, phân lớp mỏng và mềm.

❖ Đá vách, đá trụ trực tiếp của vỉa than là bột kết hoặc sét kết phân lớp dày có độ ổn định từ trung bình trở lên.

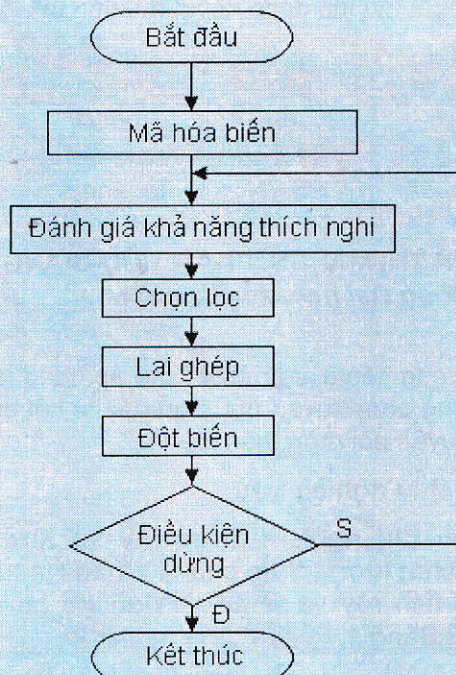
❖ Khu vực khai thác không bị ảnh hưởng của nước (nước mặt cũng như nước ngầm).

### 2.4. Khả năng phát triển mở rộng công nghệ để khai thác cho các vỉa mỏng, dốc tại Công ty than Mạo Khê

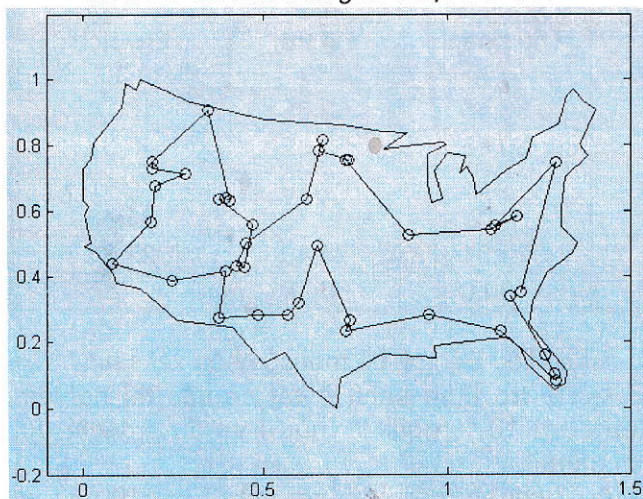
Trên cơ sở các kết quả đạt được, những kinh nghiệm đúc kết từ thực tế sản xuất lò chợ và điều kiện áp dụng của công nghệ. Qua đánh giá tổng hợp đặc điểm điều kiện địa chất-kỹ thuật mỏ các vỉa mỏng, dốc của Công ty than Mạo Khê, tùy thuộc vào tình hình thực tế khai thác mà Công ty có thể mở rộng phạm vi áp dụng để khai thác trong

(Xem tiếp trang 23)





H.1. Sơ đồ cấu trúc giải thuật Genetic



H.2. Tìm đường đi ngắn nhất sử dụng giải thuật Genetic trên Matlab

Sơ đồ cấu trúc của giải thuật Genetic được trình bày ở hình H.1. Ở hình H.2, chúng tôi trình bày ví dụ về bài toán tìm đường đi ngắn nhất trong 40 điểm khai thác khi sử dụng phần mềm Matlab Simulink, với các điểm và đường màu xanh là nơi xe vận tải cần đi qua.

Trích đoạn mã chương trình:

```

pits=40; locations=zeros(pits,2); n=1;
while (n<=pits)
    xp=rand*1.5; yp=rand; if inpolygon(xp,yp,xx,yy)
        locations(n,1)=xp; locations(n,2)=yp;
        n=(n+1); end end
plot(locations(:,1),locations(:,2),'bo')
  
```

### 3. Kết luận

Trong bài báo này, chúng tôi đã giới thiệu giải thuật genetic với mục đích cung cấp công cụ để giải bài toán tối ưu trong điều hành thiết bị vận tải trên mỏ lộ thiên. Chi tiết bài toán điều hành đoàn xe cũng như giải thuật chi tiết sẽ được trình bày trong các bài báo tiếp theo. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Modular Mining System. 2000. Company information at [www.mmsi.com](http://www.mmsi.com).
2. Z. Michalewicz. Genetic Algorithms+Data Structures=Evolution Programs. Springer-Verlag, Berlin, third edition, 1996.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

### SUMMARY

The paper introduces general fitters of the Genetic algorithm in the managing system using in the support system making the decision. This Genetic algorithm is using to resolve the multivariable optimization problem in the managing transportation system in the open pit mining.

## KẾT QUẢ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ...

(Tiếp theo trang 21)

các khu vực của các vỉa 3, 6, 7, 8, 8a với tổng trữ lượng có thể khai thác khoảng 2,4 tr.tấn.

Công nghệ cơ giới hóa khai thác bằng tổ hợp dàn chống 2ANSH là một tiến bộ kỹ thuật, lần đầu tiên áp dụng ở Việt Nam. Mặc dù trong quá trình áp dụng thực tế còn gặp một số những khó khăn nhất định, song đã mang lại hiệu quả kinh tế to lớn, giải quyết vấn đề tăng sản lượng, năng suất lao động. Đặc biệt nâng cao mức độ an toàn lao động, cải thiện điều kiện làm việc của công nhân khai thác và tận thu tài nguyên đối với các vỉa than mỏng, dốc. □

Người biên tập: Ninh Quang Thành

### SUMMARY

The paper shows the study results of using mechanical exploitation technology by support complex 2ANSH in the exploitation process for thin and sloping layers in Mạo Khê Coal Mining Company.