

Công nghệ cơ giới hóa khai thác than hầm lò trên thế giới và kết quả áp dụng tại các mỏ than hầm lò Việt Nam

ĐÀO VĂN CƯỜNG - Ban Quản lý các dự án than Đồng bằng sông Hồng VINACOMIN

PHẠM TRUNG THÔNG - Thanh tra An toàn - Vệ sinh lao động - Bộ Lao động Thương binh & XH

PHẠM ĐỨC THANG - Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, tại những nước có ngành công nghiệp khai thác than phát triển như Mỹ, Nga, Trung Quốc, Úc, Ba Lan... công nghệ cơ giới hoá đã được áp dụng rộng rãi trong các mỏ than hầm lò, bởi tính liên tục và đồng bộ cao, cho phép nâng cao mức độ tập trung hóa sản xuất của các mỏ, tăng công suất lò chợ, năng suất lao động và mức độ an toàn.

Tại các mỏ than hầm lò của Việt Nam, trình độ cơ giới trong khai thác vẫn ở mức độ thấp. Trong khâu chống giữ, các mỏ đã triển khai áp dụng các loại vì chống thủy lực thay vì chống gỗ, nhưng công nghệ khâu than chủ yếu vẫn là khoan nổ mìn thủ công. Vài năm gần đây, một số mỏ như Khe Chàm, Mạo Khê, Nam Mẫu, Vàng Danh, Hồng Thái... đã áp dụng cơ giới hoá trong khai thác than hầm lò nhằm mục đích tăng công suất lò chợ. Tuy nhiên, các công trình này đang ở giai đoạn đầu và mới đóng góp được phần nhỏ trong sự phát triển sản lượng than của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.

2. Tổng quan về công nghệ cơ giới hóa trong khai thác than hầm lò trên thế giới

Trên thế giới, công nghệ cơ giới hóa khai thác đã được áp dụng trong hầu hết các phạm vi điều kiện địa chất mỏ khác nhau và cụ thể như sau:

- Đối với các vỉa mỏng đến trung bình, thoải đến nghiêng, khi điều kiện địa chất mỏ thuận lợi, các nước thường ưu tiên áp dụng cơ giới hóa trong các hệ thống khai thác gương lò chợ dài như cột dài theo phương hoặc liên gương với mức độ cơ giới hóa cao nhất trong các khâu khâu than, chống lò, vận tải và đào lò chuẩn bị. Các thiết bị cơ giới hóa chính thường được sử dụng gồm: chống giữ bằng giàn chống tự hành hoặc vì thủy lực (giá thủy lực, giá xích, cột thủy lực đơn, cột ma sát), khâu than bằng máy bào hoặc máy khâu. Thực tế cho thấy trong điều kiện chiều dài gương lò chợ từ 150 ÷ 300 mét, chiều dày vỉa từ 0,8 ÷ 3,5 mét, góc dốc vỉa dưới 15° áp dụng công nghệ cơ giới hóa toàn phần bằng giàn chống và máy khâu hoặc máy bào công suất lò chợ từ 1 ÷ 2 triệu tấn/năm, trường hợp lò chợ áp dụng cơ giới hóa từng phần sử dụng vì thủy lực đơn với

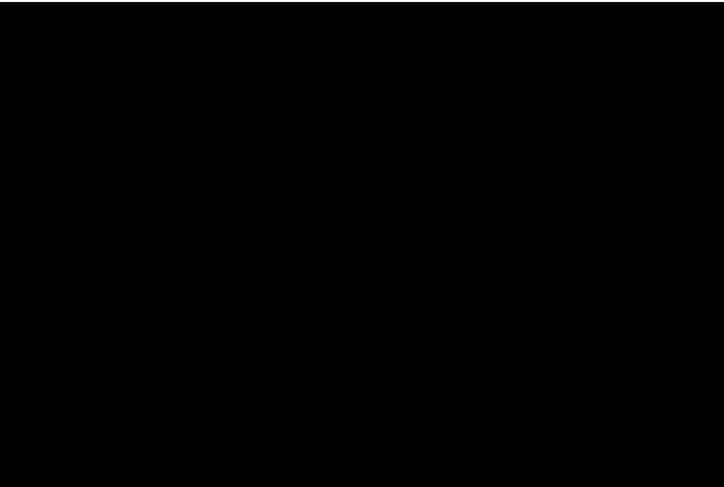
máy khâu hoặc máy bào sản lượng khai thác và đạt từ 0,3 ÷ 0,5 triệu tấn/năm.

Cũng trong điều kiện vỉa như trên, khi điều kiện địa chất mỏ phức tạp, các nước như Pháp, Liên Xô (cũ) đặc biệt là Mỹ, thường áp dụng cơ giới hóa trong các hệ thống khai thác gương lò chợ lò ngắn như: buồng, buồng cột, chia cột ngắn,... Việc sử dụng đồng bộ thiết bị cơ giới hóa cho cả đào lò và khai thác kết hợp hệ thống vận tải liên tục đã cho phép nâng cao được năng suất lao động của công nhân khai thác, phụ thuộc vào đồng bộ thiết bị cơ giới, năng suất lao động thường đạt từ 5 ÷ 50 tấn/công, công suất lò chợ đạt từ 100.000 ÷ 300.000 tấn/năm.

- Đối với các vỉa dày thoải đến nghiêng, công nghệ cơ giới hóa khai thác được áp dụng trong các hệ thống khai thác: cột dài theo phương, khâu toàn bộ chiều dày vỉa (đến 7,0 mét); chia lớp nghiêng và cột dài theo phương, lò chợ khâu bám trụ, hạ trần than nóc.

Tại các nước như Trung Quốc, Đức, Mỹ, Úc, Nga,... để khai thác các vỉa dày đã đưa vào sử dụng đồng bộ thiết bị cơ giới hóa trong lò chợ khai thác toàn bộ chiều dày vỉa (đến 7,0 mét). Ưu điểm của công nghệ khai thác này là công suất lò chợ và năng suất lao động cao, tổn thất than thấp. Điển hình là tại Úc đã sử dụng tổ hợp thiết bị cơ giới hóa khai thác cho vỉa than có chiều dày từ 4,0 ÷ 4,5 mét, cho sản lượng khai thác đạt 3,5 triệu tấn/năm. Tại Mỹ, sản lượng than khai thác tại một gương lò chợ với chiều cao khâu đến 4 mét là 2,8 triệu tấn/năm. Tại Nga, khai thác vỉa có chiều dày vỉa 5 mét cho sản lượng khai thác khoảng 3 ÷ 4 triệu tấn/năm.

Một số nước như Séc, Trung Quốc,... đã áp dụng công nghệ cơ giới hoá trong hệ thống khai thác cột dài theo phương, gương lò chợ có thể cắt vuông hoặc cắt chéo so với phương vỉa để giảm độ dốc và khống chế tốc độ tự chảy của than sau khi tách phá. Công suất của các lò chợ này khoảng 0,3 ÷ 0,7 triệu tấn/năm. Tại Liên Xô cũ đã áp dụng công nghệ cơ giới hóa khai thác trong hệ thống khai thác cột dài theo hướng dốc bằng tổ hợp 2ANSH. Công suất của các lò chợ này đạt khoảng 0,2 ÷ 0,3 triệu tấn/năm. Công nghệ khai thác cho các vỉa mỏng đến dày trung bình dốc nghiêng và dốc đứng theo hướng không có người làm việc trong



Hình ảnh lò chợ cơ giới hóa vỉa dày thoải tại mỏ than Nam Mẫu

gương khai thác cũng đã được triển khai tại Liên Xô (cũ) và Đông Âu. Điển hình là cơ giới hóa sử dụng máy cửa than trong hệ thống khai thác cột dài theo phương hoặc theo hướng dốc. Công nghệ khai thác sử dụng máy cửa than áp dụng cho các vỉa có độ nứt nẻ lớn, độ chứa khí bất kỳ, chiều dày vỉa từ 0,5 ÷ 2,0 mét, góc dốc vỉa từ 45 ÷ 90 độ đá vách và đá trụ vỉa thuộc loại khó sập đổ.

- Đối với các vỉa dày, dốc nghiêng đến dốc đứng, công nghệ cơ giới hóa được áp dụng phổ biến nhất trong các hệ thống khai thác chia lớp bằng hoặc hệ thống khai thác lò dọc vỉa phân tầng. Tại Trung Quốc và Nga, đã áp dụng công nghệ cơ giới hóa trong hệ thống khai thác chia lớp bằng có hạ trần than bằng đồng bộ thiết bị sử dụng cho lò chợ dài tại các vỉa than có chiều dày trên 15 mét và góc dốc trên 350. Tại Liên Xô (cũ) và Pháp đã áp dụng công nghệ cơ giới hóa bằng máy đào lò trong hệ thống khai thác lò dọc vỉa phân tầng. Tại Nga đã sử dụng công nghệ cơ giới hóa bằng máy làm tơi than, máy khoan đường kính lớn và dàn tự hành trong hệ thống khai thác lò dọc vỉa phân tầng.

3. Kết quả áp dụng công nghệ cơ giới hóa khai thác tại một số mỏ than hầm lò tại Việt Nam

Trong giai đoạn từ năm 2000 đến nay, một số mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đã áp dụng công nghệ cơ giới hóa khai thác cho các điều kiện địa chất vỉa như sau:

- Cơ giới hóa khai thác vỉa dày trung bình và thoải tại mỏ than Khe Chàm với hệ thống và công nghệ khai thác áp dụng là cột dài theo phương, cơ giới hóa từng phần bằng máy khâu than kết hợp giá thủy lực di động sản xuất tại Trung Quốc. Kết quả cho thấy, công suất khai thác đạt 180.000 tấn/năm, năng suất lao động trực tiếp đạt 6 ÷ 8 tấn/công trong điều kiện chiều dài lò chợ trung bình 100 mét, chiều cao khâu 2,2 mét. Tiếp đó, cũng tại mỏ than Khe Chàm đã áp dụng công nghệ cơ giới hóa toàn phần bằng máy khâu than và giàn chống

sản xuất tại Trung Quốc cho điều kiện vỉa như trên với công suất đạt được là 300.000 tấn/năm, năng suất lao động đạt trên 10 tấn/công.

- Cơ giới hóa khai thác vỉa dày, thoải tại các mỏ Vàng Danh và Nam Mẫu với hệ thống và công nghệ khai thác áp dụng là cột dài theo phương, hạ trần than nóc, cơ giới hóa toàn phần bằng máy khâu than sản xuất tại Đông Âu và giàn chống hạ trần sản xuất tại Việt Nam. Kết quả bước đầu với chiều dài lò chợ từ 80 ÷ 120 mét, chiều dày vỉa từ 6 ÷ 8 mét, góc dốc vỉa 10 ÷ 150, công suất khai thác tính trong thời gian lò chợ hoạt động ổn định đạt khoảng 350.000 tấn/năm, tỷ lệ thu hồi than nóc 75%, năng suất lao động đạt trên 10 tấn/công.

- Cơ giới hóa khai thác vỉa dày trung bình, dốc đứng tại các mỏ Mạo Khê và Hồng Thái với hệ thống và công nghệ khai thác áp dụng là cột dài theo hướng dốc, cơ giới hóa toàn phần bằng máy và giàn chống sản xuất tại Đông Âu. Kết quả cho thấy, công suất khai thác đạt từ 60.000 ÷ 80.000 tấn/năm, năng suất lao động trực tiếp đạt từ 8 ÷ 10 tấn/công trong điều kiện chiều dài lò chợ 60 mét, chiều dày vỉa 2,2 mét, góc dốc vỉa từ 50 ÷ 600.

- Cơ giới hóa khai thác vỉa dày, dốc tại các mỏ Vàng Danh với hệ thống và công nghệ khai thác áp dụng là chia lớp bằng, hạ trần than nóc, cơ giới hóa một phần khâu chống giữ bằng giàn chống. Kết quả bước đầu cho thấy: trong điều kiện vỉa dày 7 mét, góc dốc vỉa 700, công suất lò chợ đạt khoảng 50.000 tấn/năm.

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu tổng hợp trên có thể thấy, công nghệ cơ giới hóa khai thác trên thế giới rất phát triển, đáp ứng nhiều điều kiện địa chất khác nhau. Trong điều kiện địa chất ổn định, thuận lợi, các nước thường áp dụng cơ giới hóa trong các hệ thống khai thác lò chợ dài, nên sản lượng khai thác đạt được khá cao. Trong điều kiện địa chất kỹ thuật phức tạp, các nước thường áp dụng cơ giới hóa trong các hệ thống khai thác gương lò ngắn với công suất hạn chế hơn, nhưng vẫn vượt trội so với công nghệ thủ công. Tại Việt Nam, công nghệ trên cũng được áp dụng trong một số mỏ hầm lò có điều kiện địa chất thuận lợi với kết quả đạt được khá tốt. Hiện nay, các công nghệ cơ giới hóa trên đang được nghiên cứu hoàn thiện để mở rộng áp dụng tại các khu vực có điều kiện phù hợp tại các mỏ than hầm lò khác.

Tài liệu tham khảo:

- Công nghệ tiên tiến trong khai thác mỏ hầm lò. PGS.TS. Trần Văn Thanh
- Công nghệ khai thác than hầm lò. Vũ Đình Tiến và Trần Văn Thanh
- Các dự án, thiết kế áp dụng công nghệ cơ giới hóa tại các mỏ Mạo Khê, Hồng Thái, Vàng Danh, Nam Mẫu, Khe Chàm, do Viện KHCN Mỏ và Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư Mỏ và Công nghiệp lập.
- Tài liệu tham khảo từ internet.