

Nghiên cứu đề xuất giải pháp tổ chức sản xuất khi khai thác lò chợ cơ giới hóa vỉa 7 trong điều kiện địa chất đặc thù mỏ than Hà Lâm

Phạm Đức Hưng^{1,*}

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT:

Cơ giới hóa (CGH) trong khai thác than hầm lò đang dần khẳng định được tính ưu việt của sơ đồ công nghệ tiên tiến trong việc đáp ứng các tiêu chí như: nâng cao công suất lò chợ, tăng năng suất lao động, hạ giá thành sản phẩm than khai thác vv... (Bui et al., 2020). Công ty cổ phần than Hà lâm là một trong những đơn vị đi đầu về áp dụng cơ giới hóa đồng bộ trong các lò chợ khai thác than thuộc tập đoàn công nghiệp than – khoáng sản Việt Nam TKV. Lò chợ vỉa 7 là một trong hai lò chợ được áp dụng công nghệ cơ giới hóa đồng bộ, đạt được những thành công với kết quả rất khả quan do có điều kiện tương đối thuận lợi về tài nguyên than khai thác tại mỏ than Hà Lâm. Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất tại lò chợ này vẫn gặp các điều kiện địa chất đặc thù như lún nền, gương lò nổi ụ đá. Hậu quả làm cho quá trình khai thác tại lò chợ vỉa 7 thường xuyên bị ách tắc, biểu đồ tổ chức sản xuất của mỏ liên tục bị phá vỡ, gây ảnh hưởng không nhỏ tới năng suất lao động cũng như kế hoạch và hiệu quả sản xuất của công ty.

Bài báo sử dụng phương pháp thống kê tại hiện trường khi khai thác trong điều kiện địa chất đặc thù nhằm xử lý những khó khăn bất cập hiện nay về công tác tổ chức sản xuất, bố trí lao động ở lò chợ CGH vỉa 7. Kết quả này giúp làm tối ưu hơn nữa các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của công nghệ khai thác CGH và đáp ứng nâng cao hiệu quả kinh tế cho mỏ than Hà Lâm.

Từ khóa: Khai thác cơ giới hóa; lún nền; ụ đá; tổ chức sản xuất.

1. Đặt vấn đề

Tính đến nay, toàn ngành than Việt Nam có 08 lò chợ CGH vỉa dày dốc thoải đang áp dụng, tại các mỏ than: Hà Lâm (2 lò chợ), Khe Chàm (2 lò chợ), Vàng Danh (1 lò chợ), Hạ Long (1 lò chợ), Dương Huy (1 lò chợ), Mông Dương (1 lò chợ) và sắp tới mỏ than Thống Nhất sẽ đưa vào áp dụng 1 lò chợ CGH (Tập đoàn than khoáng sản Việt Nam, 2016). Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các lò chợ này, qua thống kê, nổi bật hơn hẳn so với các lò chợ thủ công hiện nay đã thể hiện tính hiệu quả của việc áp dụng CGH. Các lò chợ CGH tại vùng than Quảng Ninh hiện nay đạt được những thành công và có những kết quả rất khả quan là các lò chợ có điều kiện tương đối thuận lợi về tài nguyên than khai thác: khoáng sàng than có vỉa dày, góc dốc thoải. Tuy nhiên, ngay cả khi có điều kiện thuận lợi về khoáng sản than, thì trong quá trình khai thác tại các lò chợ CGH, vẫn gặp rất nhiều khó khăn và bất cập bởi lẽ vùng than Quảng Ninh có điều kiện địa chất phức tạp, vỉa than thường xuyên có đá kẹp, hoặc than mềm dễ sụt lở... đã gây rất nhiều khó khăn trong khi vận hành thiết bị khai thác.

Công tác thăm dò địa chất tại các mỏ cũng còn nhiều hạn chế. Trong quá trình khoan thăm dò địa chất, chuẩn bị cho diện khai thác chưa phát hiện được hết những đột biến về địa chất của các vỉa như: hiện tượng trụ nổi, trụ mềm yếu; các vấn đề về nước ngầm,... Cũng chính vì vậy mà các mỏ thường bị động trong điều hành sản xuất, nhiều chỉ tiêu chưa đạt được như mong muốn: công suất lò chợ chỉ trung bình từ 70-80%, số lao động bố trí vẫn còn ở mức cao nên năng suất lao động thấp, chỉ đạt trên 50% công suất thiết kế, cá biệt có lò chợ chỉ đạt 30%, ảnh hưởng không nhỏ tới giá thành than khai thác. Các biểu đồ tổ chức sản xuất của các mỏ liên tục bị phá vỡ do điều kiện sản xuất thay đổi, xuất hiện các sự cố. Để khắc phục tình trạng này, đòi hỏi các mỏ phải tăng tính chủ động, có những phương án tổ chức sản xuất phù hợp với điều kiện khai thác của mỗi khu vực lò chợ, đặc biệt khi có những biến địa chất xảy ra. Những vấn đề nêu trên đã và đang xảy ra tại lò chợ CGH vỉa 7 mỏ than Hà Lâm, ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động sản xuất của Công ty.

Từ những vấn đề lý luận và thực tiễn nêu trên, việc đề xuất các giải pháp tổ chức sản xuất trong điều kiện địa chất đặc thù cho lò chợ CGH vỉa 7 mỏ than Hà Lâm là vô cùng cần thiết. Kết quả này sẽ phát huy được tính ưu việt của thiết bị lò chợ giúp tăng công suất của lò chợ CGH, tăng năng suất lao động, qua đó tác động tích cực tới việc hạ giá thành sản phẩm, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh cho công ty than Hà Lâm.

* Tác giả liên hệ

Email: Phamduchung@humg.edu

2. Hiện trạng khai thác lò chợ CGH vỉa 7 mỏ than Hà Lâm

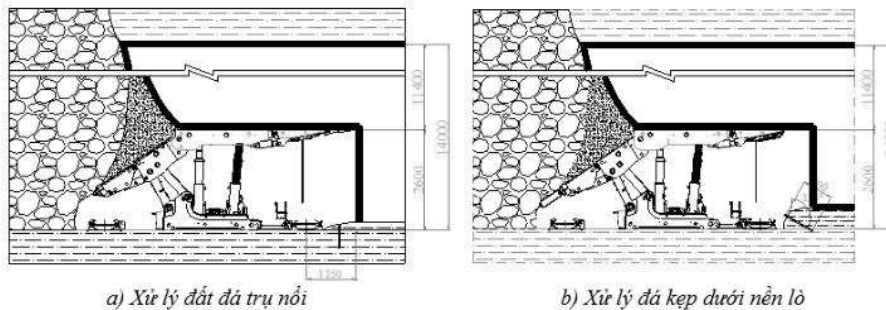
Vỉa 7 mỏ than Hà Lâm có chiều dày trung bình 23,3m; góc dốc trung bình 10 độ, sử dụng tổ hợp thiết bị CGH với dàn chống có kết cấu thu hồi than nóc mã hiệu ZF8400/20/32; máy khâu MG300/730-WD1; máy cào trước SGZ764/400; máy cào sau SGZ800/630. Với tổ hợp lò chợ CGH tại vỉa 7 trong điều kiện sản xuất bình thường không xuất hiện các sự cố trong lò chợ, mỏ than Hà Lâm đã xây dựng biểu đồ tổ chức sản xuất một ngày đêm thực hiện 3 ca khai thác được 2 luồng với chiều cao khẩu gương 3m hạ trần thu hồi than nóc. Một luồng khâu khai thác bao gồm các công việc: công tác khâu, chống, hạ trần thu hồi than nóc lò chợ với tiến độ 0,63 m/luồng, thu hồi vì chống ở lò vận tải, lò thông gió. Công tác kiểm tra, bảo dưỡng các thiết bị CGH lò chợ được thực hiện vào đầu mỗi ca. Sản lượng lò chợ trong một ngày đêm khoảng 5864 tấn/ngày đêm tức là khoảng 1,5 triệu tấn/năm; với năng suất lao động trung bình khoảng 65 tấn/ công.

Tuy nhiên, qua thực tế sản xuất cho thấy, lò chợ vỉa 7 xuất hiện nhiều sự cố đã ảnh hưởng không nhỏ đến kế hoạch sản xuất của lò chợ cũng như của mỏ than Hà Lâm. Sản xuất ở lò chợ này thường xuyên bị ách tắc do gặp các điều kiện địa chất đặc thù, bao gồm khâu gặp đá cứng và lún nền phải xử lý. Dựa theo kết quả tập hợp và xử lý số liệu thống kê tình hình sản xuất ở lò chợ vỉa 7 cho thấy sản lượng bình quân ngày đêm chỉ đạt 3.548 tấn/ngày đêm (chiếm 83,1% công suất). Nếu tính riêng sản lượng của những ngày phải cắt đá thì sản lượng bình quân ngày đêm là 2360 tấn/ngày đêm, sản lượng bình quân của những ngày chỉ bị lún nền là 2540 tấn/ngày đêm. Nếu phải xử lý cả 2 hiện tượng trên thì sản lượng bình quân là 2360 tấn/ngày đêm. Lò chợ vỉa 7 trong quá trình khai thác than liên tục gặp đá gương và lún nền: Tỷ lệ những ngày không gặp đá và lún nền chỉ chiếm 5,85%; tỷ lệ những ngày không phải cắt đá chỉ chiếm 16,22%; tỷ lệ những ngày không bị sụt lún là 38,83% (Công ty CP than Hà Lâm, 2020). Kết quả cho thấy mức năng suất và sản lượng giảm đi đáng kể khi gặp phải các sự cố ở trên và số lao động cần thiết bố trí tăng lên đáng kể. Như vậy, hiện tượng gặp trụ đá và giàn chống bị lún (cắm) xuống nền lò chợ chính là các yếu tố đặc trưng, điển hình của lò chợ vỉa 7. Đây là những nhân tố ảnh hưởng trực tiếp đến sản lượng khai thác, hiệu quả sử dụng thiết bị và năng suất lao động trong các lò chợ cơ giới hóa của Công ty. Điều này được thể hiện rõ nhất khi sản lượng và năng suất của lò chợ giảm rõ rệt do tổ chức sản xuất và bố trí lao động bị ảnh hưởng bởi các điều kiện địa chất đặc thù nêu trên. Với thực trạng này nếu không kịp thời đề xuất giải pháp thích ứng với điều kiện địa chất đặc thù của lò chợ thì sẽ ảnh hưởng rất lớn đến kế hoạch sản xuất của công ty than Hà Lâm.

3. Giải pháp tổ chức sản xuất trong điều kiện địa chất đặc thù tại lò chợ CGH vỉa 7 mỏ than Hà Lâm

3.1. Hiện tượng trụ nổi, đất đá kẹt trong vỉa

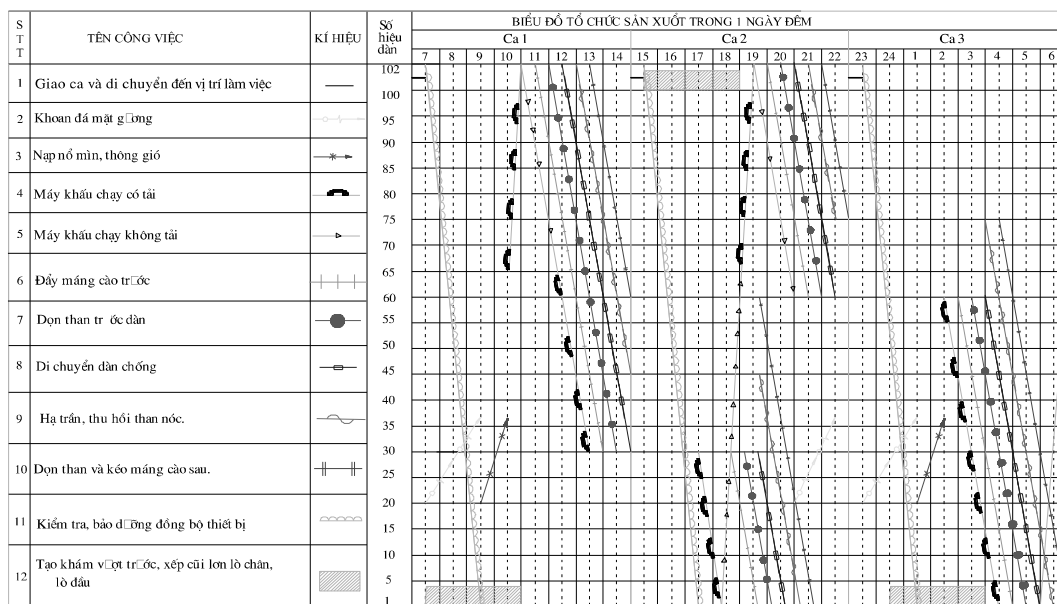
Khi điều kiện vỉa than có cấu tạo phức tạp (có đất đá kẹt trong vỉa hay toàn bộ chiều dày của vỉa không phải là than đồng nhất) thì điều kiện khai thác sẽ bị xấu đi không chỉ cho lò chợ khai thác bằng phương pháp khoan nổ mìn và còn đặc biệt khó khăn cho lò chợ khai thác bằng cơ giới hóa. Tương tự như trường hợp trụ vỉa không ổn định, có chỗ đất đá nhô lên khỏi phạm vi nền lò chợ (gọi là hiện tượng trụ nổi trong khâu mỏ) sẽ gây khó khăn cho máy khâu. Trường hợp này cũng như hai trường hợp trên đó là để tổ chức sản xuất cho lò chợ hoạt động được thì hiện tượng trụ nổi, đất đá kẹt phải được xử lý.



Hình 1. Xử lý hiện tượng đá kẹt và trụ nổi trong lò chợ CGH vỉa 7 mỏ Hà Lâm

Khi đó biểu đồ tổ chức đã được công ty Hà Lâm xây dựng trước đó bị phá vỡ, tất cả các công tác trong chu kỳ lò chợ bị xáo trộn do phát sinh hiện tượng bất lợi cho sản xuất. Do vậy, nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của điều kiện sản xuất đặc thù đến kế hoạch sản xuất của lò chợ CGH vỉa 7 cũng như của mỏ than Hà Lâm khi xuất hiện tượng trụ đá nổi và đá kẹt ở đây sẽ được tiến hành xử lý bằng chất nổ công nghiệp (khoan nổ mìn). Việc xác định thời gian xử lý hoàn thành và khối lượng công việc của hiện tượng này cũng phụ thuộc vào điều kiện cụ thể hiện trường. Khối lượng công việc chung được xác định như sau: (i) Xác định vị trí đất đá kẹt, trụ nổi; (ii) Chuẩn bị máy móc, vật tư; (iii) Khối lượng khoan các lỗ khoan; (iv) Nạp nổ mìn, thông gió; (v) Kiểm tra sau khi xử lý. Việc cắt đá được thực hiện bằng khoan nổ mìn trước khi máy khâu khâu đến vị trí

này để đảm bảo độ bền cho răng cắt của máy khâu. Việc tổ chức khâu than đều thực hiện trong 3 ca và thực hiện khâu gương, thu hồi than nóc được 2 luồng trong 1 ngày đêm. Biểu đồ tổ chức chu kỳ lò chợ và bố trí nhân lực lò chợ trong trường hợp này được bố trí như hình 2 và hình 3 dưới đây:



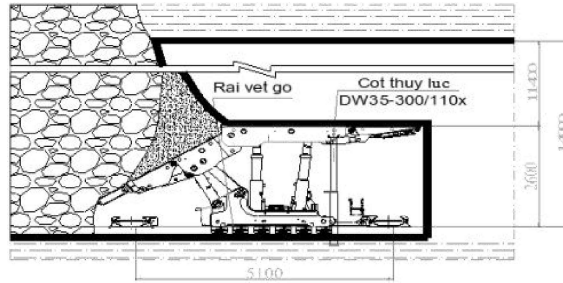
Hình 2. Biểu đồ tổ chức chu kỳ khâu than lò chợ CGH via 7m Hà Lâm khi có trụ nổi đá kẹp

| S T T | TÊN CÔNG VIỆC | NHÂN LỰC | | | BIỂU ĐỒ BỐ TRÍ NHÂN LỰC TRONG 1 NGÀY ĐÊM SẢN XUẤT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|----------|------|------|---|---|---|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CA | | | Ca I | | | | | | Ca II | | | | | | Ca III | | | | | | Σ | | | | | | |
| | | I | II | III | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Giao ca và di chuyển đến vị trí làm việc | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kiểm tra, đo áp lực, củng cố lò chợ | 2 | 2 | 2 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Kiểm tra, bảo dưỡng đồng bộ thiết bị | (15) | (15) | (15) | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Vận hành máy khâu | 2 | 2 | 2 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Dọn than đầu dàn và máng cào sau (3 khớp) | 6 | 6 | 6 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Đẩy máng, di chuyển dàn chống (3 khớp) | 6 | 6 | 6 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Thu hồi than hạ trần, kéo máng cào sau. | 2 | 2 | 2 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Tạo khám đầu, khám chân, xếp cũi lon | 3 | 3 | 3 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Khoan nổ mìn | 3 | 2 | 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Vận hành trạm dịch, trạm phun sương | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Vận hành hệ thống VT lò chợ | 6 | 6 | 6 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Khoan ép nước gia cố vỉa | 2 | 3 | 3 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Chỉ đạo sản xuất | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TỔNG CỘNG | | 33 | 33 | 33 | 99 | TRONG 1 NGÀY ĐÊM LÒ CHỢ KHẤU HOÀN THIỆN 2 LUỒNG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

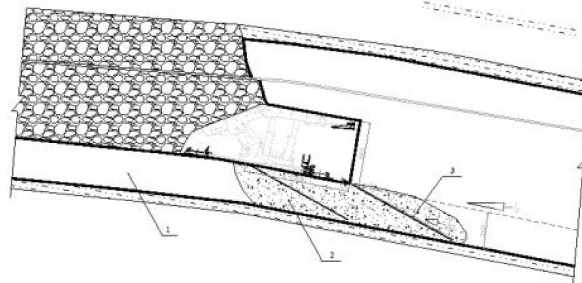
Hình 3. Biểu đồ bố trí nhân lực lò chợ CGH via 7m Hà Lâm khi có trụ nổi đá kẹp

3.2. Hiện tượng lún dàn chống do trụ yếu

Trong trường hợp, nền lò chợ là loại đá mềm yếu, giàn chống nặng và áp lực tác dụng lên giàn chống lớn sẽ làm cho giàn chống bị ép lún xuống nền lò chợ, đây là hiện tượng lún của giàn chống. Hiện tượng lún giàn xảy ra tùy thuộc vào mức độ lún của nó sẽ làm ảnh hưởng đến khả năng đẩy giàn chống sang luồng mới, đôi khi không thực hiện được, do đó, để tổ chức sản xuất trong lò chợ làm việc bình thường thì hiện tượng này cần được xử lý hoàn tất. Tại mỏ Hà Lâm, hiện tượng giàn chống bị lún (cắm) xuống nền xảy ra khi khai thác khu vực lò chợ via 7, do nền lò chợ via 7 đôi chỗ là sét than mềm yếu, giàn chống nặng (giàn trung gian nặng 24 tấn). Hiện tượng này xảy ra cũng mất rất nhiều thời gian để xử lý, không những vậy còn phải đầu tư tốn kém về mặt kinh tế và nhân lực. Trong trường hợp giàn chống bị lún nhẹ, xử lý bằng cách trải lớp gỗ tạo mặt lớp đệm cho giàn chống được nâng lên khỏi vị trí lún và sang luồng mới. Giải pháp này đơn giản, dễ thực hiện nhưng nhược điểm của nó là máng cào sau giàn chống khó đẩy lên phía trước vì có thể vướng vào lớp đệm gỗ. Trường hợp giàn chống lún (cắm) sâu, mỏ Hà Lâm đã tiến hành bơm ép hóa chất (loại DTM 901 A/B do Trung Quốc sản xuất) đông cứng trực tiếp xuống nền lò chợ, khi hóa chất được bơm vào đất đá nền sẽ tạo thành thể rắn chắc, giải pháp này xử lý tốt, hiệu quả, thời gian nhanh, tuy vậy, tốn kém về mặt kinh tế và nhân lực (Phạm Đức Hưng & nnk., 2016).



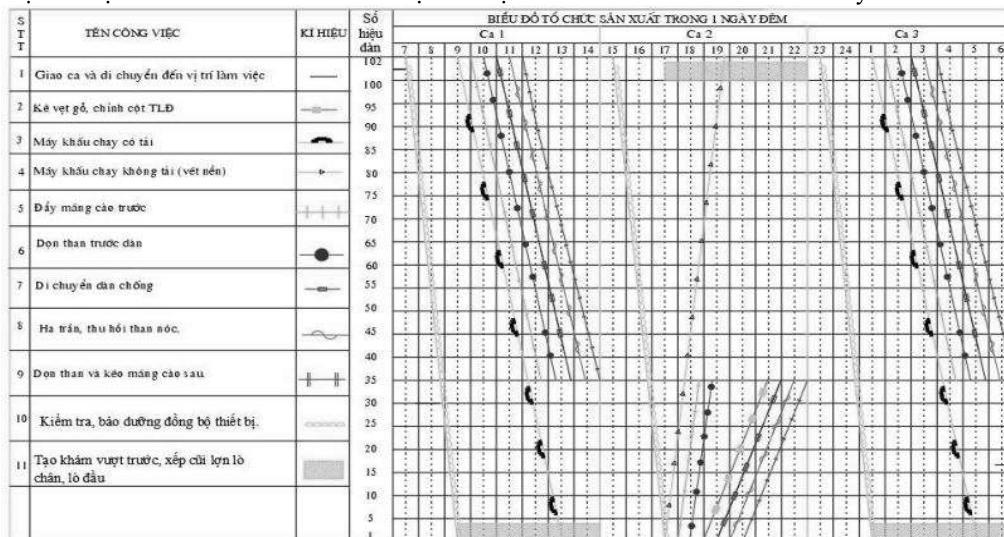
Hình 4. Xử lý lún giàn bằng rai vẹt gỗ kết hợp cột thủy lực đơn



1- phần nền đỡ trụ; 2 –phần nền đã bơm hóa chất; 3 –lỗ khoan bơm ép hóa chất
Hình 5. Xử lý giàn chống lún (cắm) xuống nền bằng giải pháp bơm ép hóa chất

Tùy thuộc vào vị trí lún giàn, số lượng giàn lún mà thời gian xử lý hoàn thành nhanh hay chậm, việc xác định khối lượng công việc cũng phụ thuộc vào điều kiện cụ thể, từ đó có thể bố trí nhân lực hoàn thành. Khối lượng các công việc chung được xác định như sau: (i) Xác định vị trí giàn chống lún; (ii) Chuẩn bị máy móc, vật tư cần thiết; (iii) Xác định khối lượng khoan lỗ khoan xuống nền lò chợ; (iv) Bơm hóa chất vào lỗ khoan; (v) Kiểm tra tình trạng giàn sau khi xử lý.

Khi xuất hiện lún nền ở khu vực chân lò chợ, khi đó tổ chức vận hành máy khâu chạy có tải từ đầu chợ đến chân lò chợ ở ca 1. Tại vị trí xảy ra lún nền chưa tiến hành đẩy máng cào trước chưa đi chuyển dàn chống và thu hồi than nóc. Tại ca 2 cho máy khâu chạy không tải lên đầu lò chợ với mục đích vét nền, đồng thời thời gian này tiến hành đẩy máng cào trước ở khu vực dàn bị lún và vét nền tại đây cũng tiến hành kê vẹt gỗ và chỉnh cột thủy lực đơn rồi đi chuyển số dàn và thu hồi phần than nóc còn lại ở khu vực lún nền. Tổ chức sản xuất ở ca 3 tương tự ca 1. Với cách tổ chức như vậy thì vẫn đảm bảo trong một ngày đêm lò chợ khấu gương và thu hồi than nóc được 2 luồng, đáp ứng công suất thiết kế cho mỏ. Biểu đồ tổ chức chu kỳ lò chợ và bố trí nhân lực lò chợ của vỉa 7 mỏ than Hà Lâm được thể hiện như trên hình 6 và hình 7 dưới đây:



Hình 6. Biểu đồ tổ chức chu kỳ lò chợ CGH vỉa 7 mỏ Hà Lâm khi bị lún giàn

productivity, reducing cost of mining coal products etc... Ha Lam Coal Joint Stock Company is one of the leading units in applying synchronous mechanization in coal mining longwall belonging to Vietnam Coal-Mineral Industry Group - TKV. Longwall in Seam 7 is one of two longwalls that have applied synchronous mechanization technology, achieving success with very positive results due to relatively favorable conditions for coal resources exploited at Ha Lam coal mine. However, in the production process at this longwall, it still encounters specific geological conditions such as floor heave and rock bands. As a result, the mining process at the longwall Seam 7 is often congested, the production organization chart of the mine is constantly broken, significantly affecting labor productivity as well as planning and efficiency.

The article uses statistical methods to solve difficult problems in the organization of production and labor arrangement for the longwall Seam 7 when facing the above-mentioned specific geological conditions, in order to further optimize economic and technical indicators of mining technology and meet to improve economic efficiency for Ha Lam coal mine.

Keywords: Mechanised longwall; floor heave; rock band; production organization.