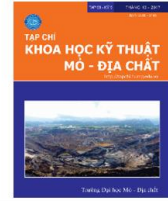




Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>



Điều hòa khí hậu trong Lò chợ cơ giới hóa 11-1.15 bằng thiết bị MK 300 ở mỏ than Hà Lầm

Đào Văn Chi ^{1,*}, Lê Quang Phục ¹, Nguyễn Sơn Tùng ²

¹ Khoa Mỏ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

² Công ty Cổ phần than Hà Lầm Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:

Nhận bài 15/08/2017

Chấp nhận 18/10/2017

Đăng online 30/10/2017

Từ khóa:

Cơ giới hóa

Điều hòa khí hậu

Nhiệt độ

Độ ẩm

Tốc độ gió

TÓM TẮT

Lò chợ cơ giới hóa 11-1.15 mỏ than Hà Lầm là một trong những Lò chợ có công suất lớn của Tập đoàn Công nghiệp than và Khoáng sản Việt Nam. Do vậy để đảm bảo môi trường làm việc hiệu quả của công nhân trong Lò chợ thì vấn đề điều hòa khí hậu trong khu vực Lò chợ là vô cùng cần thiết. Nội dung bài báo tiến hành nghiên cứu đánh giá hiện trạng khai thác cũng như tình hình thông gió hiện nay của Lò chợ 11-1.15. Từ đó đưa ra giải pháp điều hòa khí hậu phù hợp với tình hình khai thác hiện nay. Kết quả sau khi áp dụng giải pháp điều hòa khí hậu đã cho thấy các yếu tố về nhiệt độ và tốc độ gió đảm bảo theo QCVN 01/2011 - BCT về điều kiện làm việc của công nhân trong quá trình khai thác ở Lò chợ 11-1.15 mỏ than Hà Lầm.

© 2017 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

1. Đặt vấn đề

Công nhân làm việc trong các mỏ hầm lò là một công việc vô cùng nặng nhọc. Do vậy các nhà khoa học và các nhà quản lý thường xuyên phải nghiên cứu các giải pháp đảm bảo An toàn vệ sinh lao động cũng như môi trường làm việc. Một trong các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe cũng như năng suất của người lao động đó là đảm bảo điều kiện vi khí hậu trong trong mỏ hầm lò. Để đảm bảo được vấn đề này đó là điều rất khó khăn trong các mỏ hầm lò. Đây là vấn đề khó khăn đặc biệt đối với các mỏ khai thác hầm lò ngày càng xuống sâu, do vậy vấn đề điều hòa khí hậu

trong mỏ sẽ vô cùng phức tạp. Những yếu tố để điều hòa khí hậu ở mỏ hầm lò là: nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ gió (Trần Xuân Hà và nnk, Hà Nội, 2012). Đây là các yếu tố rất khác với trên mặt đất vì khí trời đi vào mỏ khi chuyển động qua những đường lò thì nhiệt độ và độ ẩm sẽ thay đổi nhiều. Cụ thể là nhiệt độ không khí luôn tăng và độ ẩm cũng tăng. Vì vậy con người luôn phải điều tiết cơ thể khi đi từ nơi này qua nơi khác để tạo ra sự thích nghi mới. Đối với các Lò chợ cơ giới hóa (CGH) ở mỏ than Hà Lầm lại càng khó khăn bởi quá trình khai thác với sản lượng lớn sẽ ảnh hưởng nhiều đến các yếu tố về bụi, nhiệt độ và khả năng làm mát cơ thể của công nhân. Nội dung bài báo đánh giá hiệu quả đồng thời tiến hành nghiên cứu đưa ra các giải pháp điều hòa khí hậu mỏ ở Lò chợ cơ giới hóa của mỏ Hà Lầm là vấn đề rất cần thiết.

*Tác giả liên hệ

E-mail: daovanchi@humg.edu.vn

2. Hiện trạng khai thác và thông gió

2.1. Hiện trạng khai thác

Tổ hợp CGH đồng bộ, công suất 600.000 tấn/năm được lắp đặt đầu tiên tại Lò chợ 11-1.14 vỉa 11, Công ty Cổ phần than Hà Lâm-Vinacomin. Lò chợ bắt đầu hoạt động từ 28/3/2015, đến tháng 9/2016 kết thúc diện khai thác, thu hồi và chuyển sang Lò chợ 11-1.15 vỉa 11. Lò chợ CGH đồng bộ 11-1.15 vỉa 11 nằm ở phía Tây khu khai thác vỉa 11. Chiều dài Lò chợ theo phương trung bình 350m, chiều dài của Lò chợ theo hướng dốc là 120m. Một số thông số kỹ thuật chính của Lò chợ như sau:

- + Chiều dày vỉa: 14.6 m.
- + Góc dốc trung bình: 8 độ
- + Chiều cao khấu: 2,6m, còn lại thu hồi hạ trần than nóc
- + Chiều dài Lò chợ theo hướng dốc: 120m
- Dàn chống thủy lực gồm 02 loại Dàn:
- + Dàn chống Lò chợ mã hiệu ZF 4400/16/28, chiều cao chống 1,6 ÷ 2,8m. Số lượng 74 Dàn chống.
- + Dàn chống đầu (chân) Lò chợ mã hiệu ZFG 4800/18/28, chiều cao chống 1,8 ÷ 2,8m. Số lượng 6 Dàn chống.
- Máy khấu có mã hiệu MG150/375 - W. Năng suất 500 tấn/h.
- Máng cào có mã hiệu SGZ 630/264. Năng suất 600tấn/h (Trương Hữu Đông, Hà Nội - 2017).

2.2. Hiện trạng thông gió

Lò chợ được thông gió bằng phương pháp thông gió hút. Quạt gió chính FBCDZ-No24/2x280 được đặt cửa lò +90 hút gió sạch từ cửa lò +30 qua hệ thống đường lò mức -300 và tới vị trí đặt hệ thống làm mát thông gió cho Lò chợ. Lưu lượng gió qua Lò chợ 19 m³/s, nhiệt độ bình quân tại cửa lò +30 là 280C và tại Lò chợ CGH đồng bộ là 300C, thậm trí có nhiều lúc vượt quá 300C (quá tiêu chuẩn cho phép) (Bộ Công thương, Hà Nội - 2011).

3. Một số giải pháp điều hòa khí hậu hiện nay trên thế giới

3.1. Làm lạnh không khí

Làm mát không khí có thể thực hiện nhờ các biện pháp sau:

- Tăng tốc độ gió: Tăng tốc độ gió sẽ làm giảm

khả năng bị tăng nhiệt của không khí. Việc này rất khó thực hiện vì tốc độ gió cho phép qua Lò chợ và các đường lò bị giới hạn, mặt khác khi tăng tốc độ gió thì chế độ làm việc của quạt phải thay đổi. Như vậy phải tăng góc lắp cánh, điều chỉnh công suất động cơ của quạt, chi phí sẽ ra tăng. Để thực hiện được công việc này chúng ta phải dựa vào gián đồ thông gió của mỏ để xác định lưu lượng gió qua các hộ tiêu thụ.

- Sử dụng khí nén: Mục đích của biện pháp này nhằm làm lạnh không khí nhưng không kinh tế.

- Làm lạnh không khí nhờ những thiết bị làm lạnh: Những máy làm mát có thể để trên mặt đất (dung dịch làm lạnh là amoniac) hoặc trong mỏ (dung dịch làm lạnh gọi là Frôn- hỗn hợp Cacbon và Clo).

- Làm mát bằng hệ thống đường ống dẫn nước: Nước mát dịch chuyển trong đường ống nhờ bơm sẽ thu nhiệt của không khí mỏ nhờ một tháp làm lạnh ở mặt đất.

- Làm mát bằng cách phun nước: Biện pháp này chỉ nên sử dụng ở mỏ khô, tuy nhiên nó có tác dụng làm mát không khí nhưng làm tăng độ ẩm.

- Áp dụng hệ thống thông gió phù hợp: Biện pháp này nhằm giảm thời gian tiếp xúc của không khí với đất đá và thực hiện bằng cách phân phối các luồng gió sạch và gió thải ngắn nhất, thiết lập những luồng gió độc lập đối với những vùng nóng (Trần Xuân Hà và nnk., 2012; Vương Đức Minh 2007; Trương Quốc Quyền, 1999).

3.2. Làm khô không khí

- Biện pháp này nhằm mục đích giảm độ ẩm và gián tiếp tạo điều kiện vi khí hậu trong mỏ tốt hơn. Để thực hiện biện pháp này cần thoát nước ở giếng, đường lò hoặc dẫn nước đi theo đường ống, rãnh thoát nước phải che kín để hạn chế nguồn phát sinh ẩm...

3.3. Sưởi ấm không khí

- Biện pháp này sử dụng trong mùa đông, nhằm loại trừ sự thay đổi đột ngột về nhiệt độ khi công nhân đang từ nơi ấm chuyển đến nơi lạnh.

- Biện pháp này thực hiện bằng cách dùng những lò sưởi đặc biệt. Thường thì người ta đun nóng một lượng nhỏ không khí và đưa vào luồng gió chính trong mỏ. Sưởi ấm không khí còn nhằm

mục đích loại trừ sự đóng băng ở các đường lò (ở vùng lạnh) và bảo vệ các khung chống (Trần Xuân Hà và nnk., 2012).

4. Nghiên cứu đề xuất giải pháp điều hòa khí hậu cho Lò chợ CGH 11-1.15 bằng thiết bị MK-300

Như vậy với các phương pháp điều hòa khí hậu mở hiện nay trên thế giới nếu áp dụng vào Việt Nam cũng như mỏ than Hà Lâm thì rất khó thực hiện và không phù hợp. Do vậy bài báo tiến hành đề xuất giải pháp điều hòa khí hậu cho Lò chợ CGH 11-1.15 như sau:

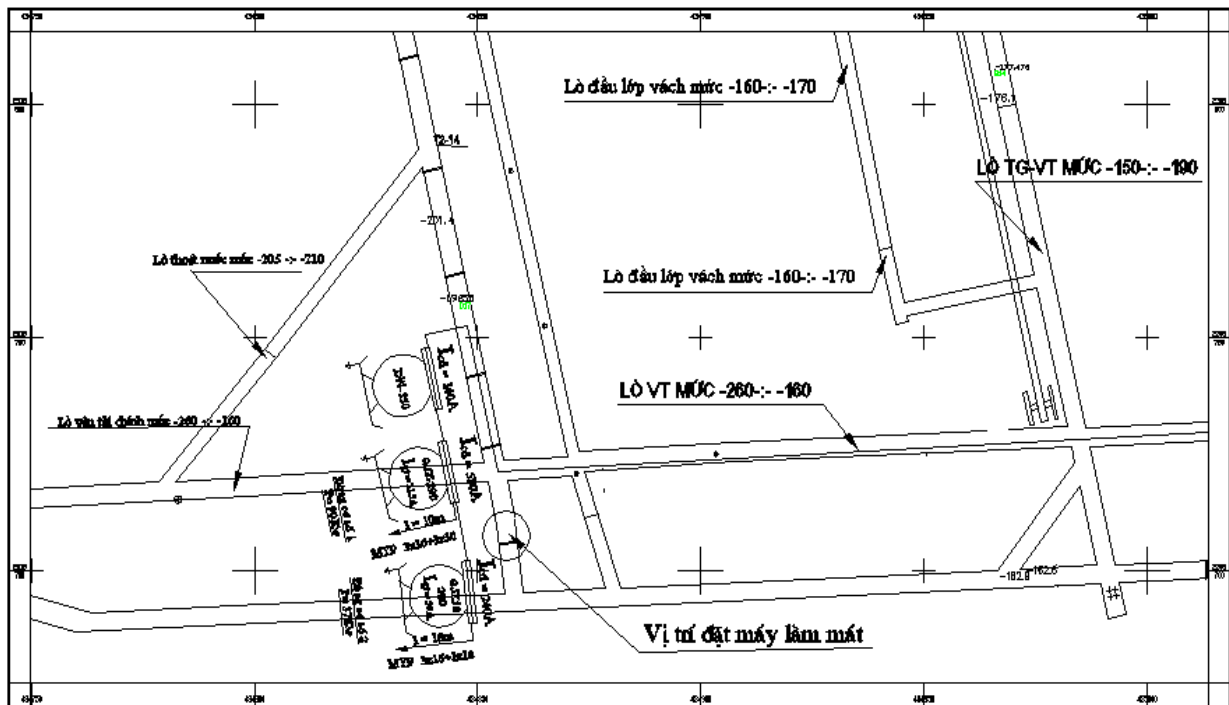
4.1. Nghiên cứu lựa chọn vị trí và thiết bị điều hòa khí hậu cho Lò chợ CGH 11-1.15 mỏ than Hà Lâm

4.1.1. Lựa chọn vị trí đặt thiết bị

Theo nguyên tắc, thiết bị làm mát cần phải đặt phía luồng gió sạch trước khi đi qua Lò chợ. Tại khu vực Lò chợ cơ giới hóa, ngoài các thiết bị bên trong Lò chợ thì hầu hết các thiết bị khác được đặt phía lò vận tải chân chợ. Các thiết bị trong dây chuyền có công suất rất lớn và khi làm việc đồng thời sẽ tỏa ra một nhiệt lượng tương đối cao (tổng công suất các thiết bị bao gồm: băng tải co giãn,

tổ hợp tu điều khiển, máy đập nghiền, cầu truyền tải...là 1508 KW). Trên cơ sở đó, để đảm bảo làm mát cho cả khu vực, nhóm tác giả đã phối hợp cùng Công ty thực hiện lắp đặt thử nghiệm thiết bị làm mát tại luồng gió sạch trên lò vận tải phía trước băng tải. Vị trí đặt thiết bị làm mát xem Hình 1.

Kết quả thống kê cho thấy, lưu lượng gió thực tế/tính toán của Lò chợ CGH là $(23\text{m}^3/\text{s})/(23\text{m}^3/\text{s})$, hàm lượng các loại khí (CH_4 , CO_2 ...) đảm bảo trong giới hạn cho phép theo quy chuẩn. Tuy nhiên, theo số liệu đo đạc, cập nhật hàng ca thực tế nhiệt độ vào tại lò dọc vỉa vận tải, Lò chợ và lò dọc vỉa vỉa thông gió từ $31,5\div 34^\circ\text{C}$ vượt Quy chuẩn cho phép (Quy chuẩn quy định nhiệt độ tối đa là 30°C). Với các biện pháp làm giảm nhiệt truyền thống (lắp đặt hệ thống phun sương bằng nước), hiệu quả không cao đồng thời ảnh hưởng đến các thiết bị vận tải do độ ẩm môi trường tăng. Do đó việc áp dụng công nghệ tiên tiến để làm mát không khí giải quyết triệt để là rất cần thiết. Qua tìm hiểu một số phương pháp, thiết bị làm mát (giảm nhiệt độ trong lò bằng hệ thống thiết bị phun sương lạnh Chiller, thiết bị làm mát MK300) thấy rằng thiết bị MK300 có nhiều ưu điểm và phù hợp với điều kiện trong hầm lò như: gọn nhẹ, dễ vận chuyển, thời gian thi công lắp đặt nhanh, vì vậy nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu,



Hình 1. Vị trí đặt máy làm mát gần khu vực Lò chợ.

đánh giá đề xuất giải pháp điều hòa khí hậu cho Lò chợ CGH 11-1.15. Vị trí lựa chọn lắp đặt thiết bị làm mát MK300 tại lò vận tải để giảm nhiệt cho Lò chợ CGH 11-1.15 Vĩa 11. Vị trí lắp đặt chống vì chống thép hình vòm, SVP-27, tiết diện 14,3m², cách Lò chợ 350m (có sơ đồ vị trí như hình 1 dưới đây). Đây là vị trí gió sạch từ các đường lò thông gió, vận tải chính vào cung cấp cho Lò chợ. Khi lắp đặt thiết bị làm mát, gió sạch sẽ qua hệ thống làm mát, kết hợp với nguồn nước sạch cung cấp vào thiết bị làm mát sẽ được đẩy vào dọc tuyến lò dọc vĩa vận tải tới gương khai thác Lò chợ.

4.1.2. Lựa chọn đặc tính kỹ thuật của máy

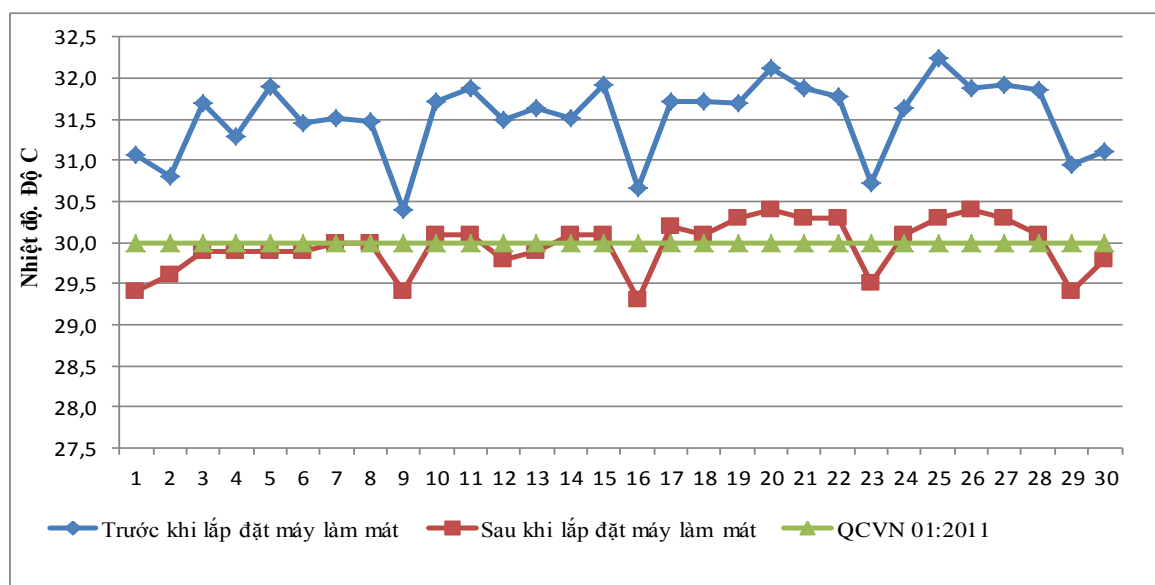
Thiết bị bao gồm tổ hợp các thiết bị: máy làm mát, thiết bị bay hơi và thiết bị bay hơi lạnh làm việc cùng nhau. Các thông số cơ bản của hệ thống

làm mát như sau (Carboautomatyaka Group, DP - 501-10.2016):

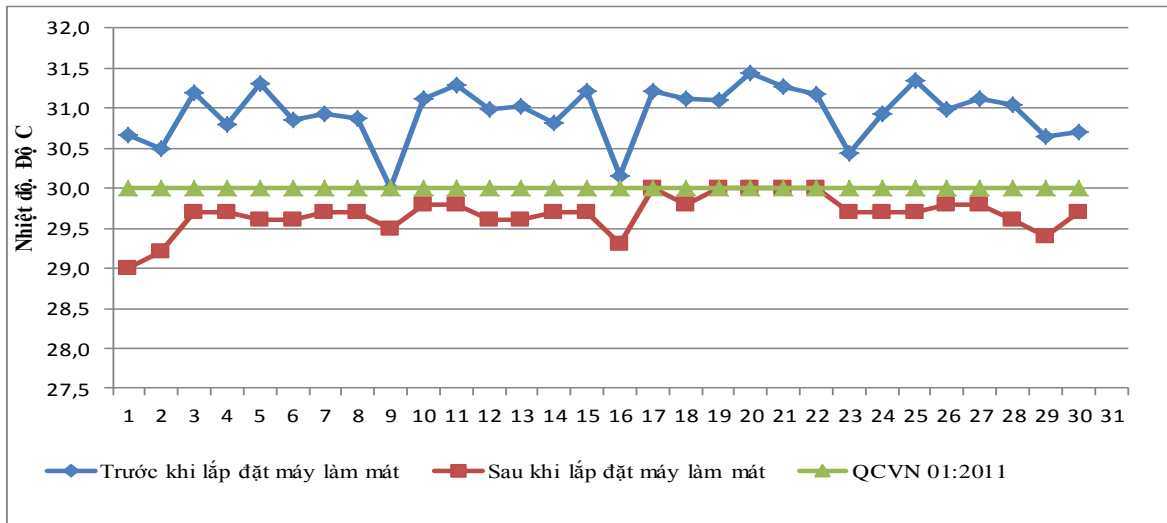
- Khả năng làm mát: $Q_q = 250, 300, 350$ KW
- Nhiệt độ bay hơi (0 - 7°C): $T_p = 3,3^\circ\text{C}$.
- Nhiệt độ ngưng tụ (40 - 48°C): $T_k = 42^\circ\text{C}$.
- Lưu lượng không khí: $V_l = 400 - 700$ m³/min
- Nhiệt độ không khí đầu vào thiết bị bay hơi: $T_{Pi} = 31,0^\circ\text{C}$.
- Nhiệt độ không khí đầu ra thiết bị bay hơi: $T_{Ao} = 19,0^\circ\text{C}$.
- Nhiệt độ nước ở đầu vào bình ngưng: $T_{Wi} = 27^\circ\text{C}$.
- Nhiệt độ nước ở đầu ra bình ngưng: $T_{Wo} = 40^\circ\text{C}$
- Tốc độ dòng chảy của nước làm mát bình ngưng: $V_W = 20$ m³/h.
- Công suất làm mát bay hơi: $Q_c = 450$ KW



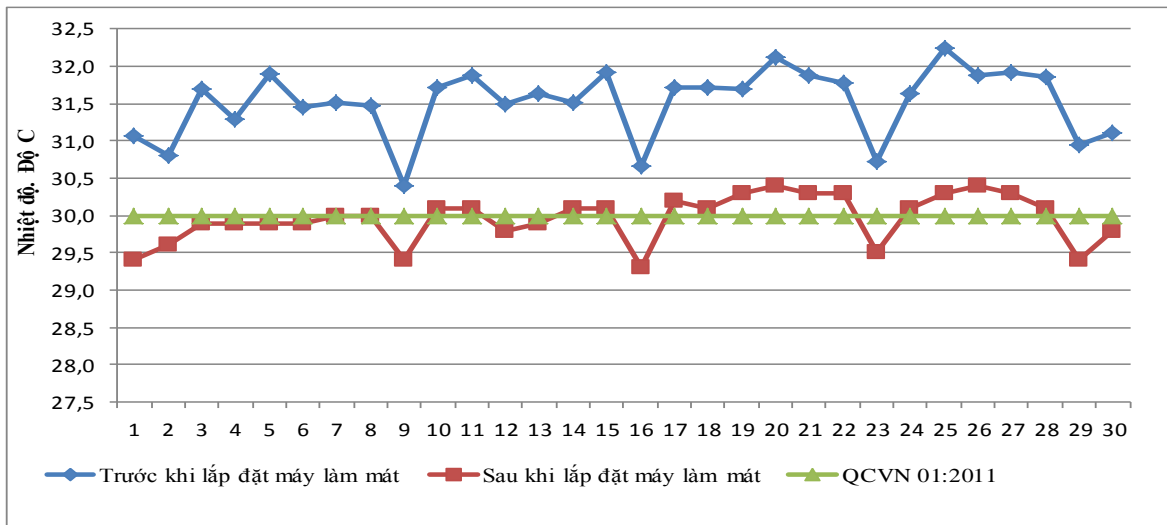
Hình 2. Hình ảnh thiết bị làm mát MK - 300.



Hình 3. Đồ thị quan trắc nhiệt độ ở lò chân Lò chợ CGH 11-1.15 trước và sau khi lắp đặt máy làm mát.



Hình 4. Đồ thị quan trắc nhiệt độ ở trong Lò chợ CGH 11-1.15 trước và sau khi lắp đặt máy làm mát.



Hình 5. Đồ thị quan trắc nhiệt độ ở lò đầu Lò chợ CGH 11-1.15 trước và sau khi lắp đặt máy làm mát.

4.2. Đánh giá điều kiện vi khí hậu trong Lò chợ CGH 11-1.15 mỏ than Hà Lâm

Để đánh giá được hiện trạng điều kiện vi khí hậu trong Lò chợ cơ giới hóa, nhóm tác giả đã thực hiện theo dõi và quan trắc trực tiếp thông qua các thiết bị chuyên dùng. Các vị trí đo được thực hiện tại lò đầu, lò chân và trung tâm khu vực Lò chợ. Kết quả đo từ ngày mùng 1 đến ngày 31 tháng 4 năm 2017, mỗi một ngày sẽ cử cán bộ đi đo và xác định nhiệt độ và lưu lượng gió vào 3 ca tại lò đầu, lò chân và trung tâm khu vực Lò chợ. Sau đó tổng hợp kết quả nhiệt độ và lưu lượng gió lớn nhất trong 3 ca của mỗi ngày, từ đó chúng tôi xác định được kết quả đo đánh giá điều kiện vi khí hậu

trước và sau khi lắp đặt máy làm mát được thể hiện trong các đồ thị Hình 3, 4 và 5.

Theo kết quả khảo sát, nhiệt độ tăng dần từ chân Lò chợ đến đầu Lò chợ. Điều đó có thể giải thích rằng, khi thiết bị và máy hoạt động đã sinh ra một lượng nhiệt đáng kể làm tăng nhiệt độ phía cuối Lò chợ. Ở phần đầu Lò chợ hầu như nhiệt độ đều vượt 30°C (vượt quy chuẩn cho phép). Từ đó ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe của người lao động cũng như năng suất làm việc do cơ thể nhanh chóng bị mất nước gây cảm giác mệt mỏi.

Tuy nhiên, khi sử dụng thiết bị làm mát, nhiệt độ của toàn khu vực mà luồng gió đi qua đều giảm hơn hẳn, nhiệt độ cao nhất đo được ở đầu Lò chợ cũng chỉ đến ngưỡng 29,5°C nằm trong giới hạn cho phép theo quy chuẩn.

Với miền nhiệt này tạo cảm giác dễ chịu, điều kiện của người lao động đã được cải thiện đáng kể góp phần tăng năng suất lao động cho Lò chợ CGH.

Như vậy, thiết bị làm mát MK300 đã đáp ứng được yêu cầu giảm nhiệt độ trong Lò chợ CGH 11-1.15, cải thiện được điều kiện làm việc và năng suất lao động của người lao động. Như vậy, với các Lò chợ CGH có nhiều thiết bị công suất lớn làm việc đồng thời thì cần áp dụng thiết bị giảm nhiệt luồng gió để đảm bảo điều kiện vi khí hậu cho người lao động. Qua theo dõi với nhiệt độ đầu vào điều kiện bình thường 30÷32°C cần thiết bị làm mát với công suất đảm bảo lưu lượng gió làm mát bằng 50% lưu lượng gió Lò chợ theo tính toán và nhiệt độ đầu ra của thiết bị làm mát <22°C.

4. Kết luận

Giải pháp điều hòa khí hậu cho Lò chợ vỉa 11-1.15 bằng thiết bị làm mát MK- 300 là hợp lý. Việc tính toán xác định vị trí đặt thiết bị làm mát MK-300 cũng như lựa chọn công suất của máy là phù hợp với hiện trạng của Lò chợ trong mỏ.

Khi sử dụng thiết bị làm mát MK - 300 đã có hiệu quả rất đáng kể sau khi thiết bị hoạt động, nhiệt độ cũng như lưu lượng gió trong khu vực Lò chợ đảm bảo theo QCVN 01:2011/BCT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về An toàn trong khai thác hầm lò.

Tài liệu tham khảo

- Báo cáo kết quả đo nhiệt độ và lưu lượng gió, 2017. Phòng Thông gió - Công ty than Hà Lâm - TKV
- Carboautomatyaka Group, *Cooling System MK - 300*, DP - 501-10.2016.
- 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*.
- Trần Xuân Hà, Đặng Vũ Chí, Nguyễn Văn Sung, 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.
- Trương Hữu Đông, 2017. Nghiên cứu và lựa chọn Công nghệ khai thác hợp lý cho Lò chợ 7-2.1 vỉa 7, Công ty Cổ phần than Hà Lâm - Vinacomin. *Luận văn thạc sỹ kỹ thuật*, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- Vương Đức Minh, 2007. Thông gió và An toàn mỏ (Tiếng Trung) *Nhà xuất bản trường Đại học Mỏ và Công nghệ Trung Quốc*, Từ Châu, Giang Tô, Trung Quốc.
- Trương Quốc Quyền, 1999. Thông gió và An toàn (Tiếng Trung), *Nhà xuất bản Đại học Mỏ và Công nghệ Trung Quốc*.

ABSTRACT

Management of air environment in the mechanised longwall face 11-1.15 using equipment MK 300 at Halam coal mine

Chi Van Dao ¹, Phuc Quang Le ¹, Tung Son Nguyen ²

¹ Faculty of Mining, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

² Ha Lam's Coal, Vinacomin, Vietnam

The mechanised longwall face 11-1.15 at Halam coal mine is one of the most productive mines owned by Vietnam National Coal - Mineral Industries Holding Corporation Limited (VINACOMIN). In order to ensure an efficient working environment in the face, the management of air environment including temperature and ventilation is of extreme necessity. This paper first analysed the current operation and ventilation of Face 11-1.15 and then proposed an advanced solution for managing the air environment. By using the proposed solution, it is observed in the face that the temperature and wind ventilation indices are now satisfactory according to the national standard norm QCVN 01/2011-BCT regarding working conditions.