

# XÁC ĐỊNH CHIỀU CAO GƯƠNG XÚC KHI XÚC CHỌN LỌC THAN BẰNG MÁY XÚC THỦY LỰC GÀU NGƯỢC

TS. LÊ THỊ THU HOA

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

**M**áy xúc thủy lực gầu ngược (MXTLGN) là thiết bị có khả năng xúc bóc chọn lọc cao. Hiện nay ở các mỏ than lộ thiên Việt Nam, hầu hết đều sử dụng MXTLGN trong khai thác chọn lọc than. Tuy nhiên để phát huy khả năng xúc chọn lọc của MXTLGN, cần phải có sự phối hợp với các thông số của gương xúc hợp lý. Trong phạm vi bài báo này, tác giả tập trung xác định chiều cao gương xúc, một trong các thông số quan trọng của gương xúc nhằm đảm bảo chất lượng than khai thác trong điều kiện khai thác xuống sâu.

## 1. Tổng quan

Trong khai thác chọn lọc than, chiều cao của gương xúc (chiều cao tầng, phân tầng) khi xúc bằng MXTLGN phụ thuộc vào phương pháp xúc chất và các điều kiện thể nằm của vỉa, tức là chiều cao của tầng được xác định theo điều kiện xúc chọn lọc và điều kiện chất tải.

Bởi vậy chiều cao gương xúc (tầng, phân tầng) được xác định theo các trường hợp cụ thể như sau:

- ❖ Chiều cao tầng (phân tầng) xác định theo điều kiện xúc ở dưới mức máy xúc đứng, chất lên thiết bị vận tải đứng cùng mức máy xúc đứng;

- ❖ Chiều cao tầng (phân tầng) xác định theo điều kiện xúc ở trên mức máy xúc đứng, chất xuống thiết bị vận tải đứng cùng mức máy xúc đứng;

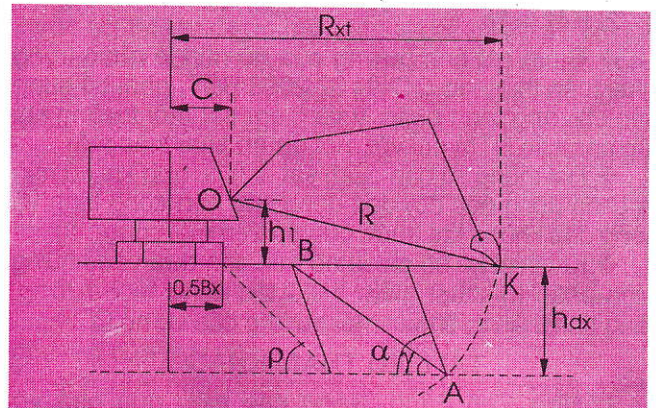
- ❖ Chiều cao tầng (phân tầng) xác định theo điều kiện xúc ở dưới mức máy xúc đứng, chất xuống thiết bị vận tải đứng dưới mức máy xúc đứng.

$$h_{dx} = \frac{-(h_1 + b \cdot \text{ctg} \gamma) + \sqrt{(h_1 + b \cdot \text{ctg} \gamma)^2 - (1 + \text{ctg}^2 \gamma)(h_1^2 + b^2 - R^2)}}{1 + \text{ctg}^2 \gamma}, \text{ m.} \quad (1)$$

Trong đó:  $h_1$  - Chiều cao tính từ mặt máy xúc đứng đến ổ tựa cần máy xúc, m;  $C$  - Khoảng cách nằm ngang tính từ ổ tựa cần máy xúc đến trục quay của nó, m; trị số của  $h_1$  và  $C$  không có trong catalo của máy xúc, có thể yêu cầu nhà sản xuất cung cấp hoặc đo trực tiếp trên máy. Khi tính toán sơ bộ có thể tính theo công thức kinh nghiệm [2], [3];  $\gamma$  - Góc cắm của vỉa, độ;  $b=0,5 \cdot B_x$  hay  $b=0,5 \cdot L_x$  với  $B_x$  và  $L_x$  là chiều

2. Xác định chiều cao tầng than khi khai thác chọn lọc đối với các sơ đồ xúc khác nhau

2.1. Xác định chiều cao tầng than khi xúc ở dưới mức máy đứng, chất lên thiết bị vận tải đứng cùng mức máy xúc (theo điều kiện xúc chọn lọc)



H.1. Sơ đồ xác định chiều cao tầng than theo điều kiện xúc chọn lọc

Trong trường hợp này, chiều cao tầng than  $h$  phải thỏa mãn điều kiện xúc chọn lọc, tức là trong phạm vi chiều cao đó MXTLGN có khả năng dọn sạch tam giác đá hay lớp đá nằm trên vách vỉa với chiều dày lớp bóc tách cho trước  $\omega$ . Trong phạm vi bài báo này, tác giả sử dụng phương pháp “giải bài toán đường tròn” do GS.TS. Trần Mạnh Xuân [1] đề xuất để tính chiều cao tầng  $h_{dx}$  (H.1):

rộng và chiều dài của bánh xích di chuyển, m. Từ biểu thức (1) ta thấy chiều cao tầng than  $h_{dx}$  tính theo điều kiện xúc chọn lọc khi xúc ở dưới đối với loại máy xúc cho trước phụ thuộc vào các thông số làm việc của máy xúc, vị trí máy xúc đứng và góc dốc của vỉa. Với một máy xúc nhất định, vị trí máy xúc đứng nhất định, chiều cao của tầng khi xúc ở dưới tầng dần khi tầng góc dốc của vỉa.



**2.2. Xác định chiều cao tầng khi xúc ở gương trên mức máy xúc đứng, chất xuống thiết bị đứng cùng mức máy xúc theo điều kiện xúc chọn lọc**

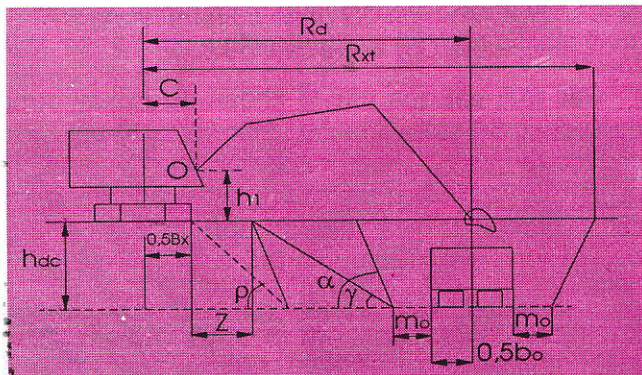
$$h_{tx} = \frac{(b \text{ctg} \gamma - h_1) + \sqrt{(b' \text{ctg} \gamma - h_1)^2 - (1 + \text{ctg}^2 \gamma)(h_1^2 + b^2 - R^2)}}{1 + \text{ctg}^2 \gamma}, \text{ m.} \quad (2)$$

Trong đó:  $b' = R_{x\min} - C$ , m;  $R_{x\min}$  - Bán kính xúc nhỏ nhất của máy xúc, m.

Cùng điều kiện của vỉa và kích thước làm việc của máy xúc như nhau, chiều cao tầng khi xúc ở trên  $h_{tx}$  lớn hơn chiều cao tầng khi xúc ở dưới  $h_{dx}$ .

**3. Xác định chiều cao tầng than khi xúc ở dưới mức máy xúc đứng, chất xuống thiết bị vận tải ở dưới mức máy xúc theo điều kiện chất tải**

Khi xúc ở gương dưới mức máy đứng, chất xuống thiết bị đứng dưới mức máy xúc đứng bằng MXTLGN, theo hãng Komatsu (Nhật), chiều cao tầng không nên lấy quá 5 m theo khía cạnh thuận lợi cho công tác chất tải vào ô tô. Còn theo hãng Caterpillar thì đề nghị chiều cao tầng khi xúc và chất xuống dưới nên lấy bằng chiều dài tay gầu khi xúc đất đá ổn định và nhỏ hơn chiều dài tay gầu khi xúc đất đá không ổn định, còn ô tô phải đứng ở vị trí làm sao để thùng ô tô nằm dưới chót quay của cần máy xúc. Nếu chiều cao tầng khi xúc ở dưới mức máy xúc đứng và chất xuống dưới mức máy xúc đứng lấy theo mức giữa của chiều dài tay gầu thì phải đứng dưới mức máy xúc phụ thuộc vào các thông số làm việc của máy xúc, vị trí máy xúc đứng, các thông số của ô tô phối hợp với máy xúc và hầu hết các loại máy xúc do các nước phương Tây và Nhật Bản sản xuất đều có giá trị nhỏ hơn 5 m. Như vậy, chiều cao tầng khi xúc ở gương dưới mức máy xúc đứng, chất xuống thiết bị vận tải dưới mức máy đứng (H.2).



H.2. Sơ đồ xác định chiều cao tầng than theo điều kiện chất tải xuống dưới mức máy xúc đứng

Chiều cao của tầng than bị hạn chế khi chất xuống dưới trong trường hợp áp dụng gương dốc dọc tầng. Từ hình H.2 ta thấy, để đảm bảo cho MXTLGN chất tải vào ô tô được thuận lợi, bán kính đỡ của máy xúc phải thỏa mãn điều kiện:

Tương tự, khi giải phương trình đường tròn:  $R^2 = (h_{tx} - h_1)^2 + [h_{tx} \text{ctg} \gamma + R_{x\min} - C]^2$  thì chiều cao tầng khi xúc ở trên  $h_{tx}$  được xác định theo biểu thức:

$$R_d \geq [0,5 \cdot b_o + m_o + h_{dc}(\text{ctg} \gamma + \text{ctg} \rho - \text{ctg} \alpha) + 0,5 \cdot B_x], \text{ m} \quad (3)$$

Trong đó:  $B_x$  - Chiều rộng bộ phận di chuyển của máy xúc, m;  $b_o$  - Chiều rộng của ô tô, m;  $\gamma$ ,  $\rho$ ,  $\alpha$  - Tương ứng là góc dốc của vỉa, góc ổn định sườn tầng và góc dốc sườn tầng, độ;  $h_{dc}$  - Chiều cao tầng than, m;  $m_o$  - Khe hở cần thiết giữa ô tô và sườn tầng, m.

Từ (3) ta xác định được chiều cao tầng than khi chất tải xuống dưới:

$$h_{dx} \leq \frac{R_d - (m_o + 0,5 \cdot b_o + 0,5 \cdot B_x)}{\text{ctg} \gamma + \text{ctg} \rho - \text{ctg} \alpha}, \text{ m.} \quad (4)$$

Đối với loại máy xúc chọn trước, điều kiện của gương tầng xác định ( $\alpha$  và  $\rho$  đã xác định) thì chiều cao tầng than tính theo điều kiện chất tải phụ thuộc chủ yếu vào góc cắm của vỉa  $\gamma$ .

Chiều cao tầng than khi xúc ở dưới, chất xuống dưới phải thỏa mãn cả 2 điều kiện xúc chọn lọc và điều kiện chất tải. Để chọn chiều cao tầng than cho 1 mỏ cụ thể cần tiến hành chọn một số đồng bộ thiết bị xúc bốc-vận tải phù hợp với điều kiện của mỏ, rồi dựa vào các công thức trên để tính toán chiều cao tầng than khi xúc ở gương dưới mức máy xúc đứng chất xuống dưới theo 2 điều kiện xúc chọn lọc và theo điều kiện chất tải. Khi xúc theo gương bên hông ngang tầng, ô tô có thể bố trí bên hông của gương, lúc này chiều cao tầng than  $h_{dc}$  có thể được tăng lên do góc  $\gamma$  được thay bằng góc  $\alpha$ . Tuy nhiên, do chiều dày nằm ngang của vỉa than  $M_V$  sẽ thay đổi trong quá trình khai thác nên phải áp dụng các kiểu dải khác nhau nhưng chiều cao tầng không thể thay đổi, vì vậy phải chọn chiều cao tầng có giá trị nhỏ nhất trong các giá trị trên.

Từ các kết quả tính toán cụ thể với 3 đồng bộ xúc bốc-vận tải là MXTLGN có dung tích gầu từ 2,7÷3,4 m<sup>3</sup> phối hợp với ô tô tải trọng 20÷28 tấn, kết hợp với lời khuyên của 2 nhà sản xuất Komatsu và Caterpillar, chiều cao tầng được chọn như sau: khi khai thác các vỉa có góc dốc  $\geq 35^\circ$  có thể sử dụng chiều cao tầng than 5 m, còn các khu vực có góc dốc  $< 35^\circ$  cũng sử dụng tầng than 5m nhưng chia thành 2 lớp, mỗi lớp cao 2,5 m. Điều này phù hợp với đa số các mỏ than lộ thiên ở vùng Quảng Ninh và cũng phù hợp với giới thiệu áp dụng của các hãng sản xuất MXTLGN có tiếng trên Thế giới như Komatsu hay Caterpillar.

(Xem tiếp trang 41)



áp suất âm tại công trình không được vượt quá mức cho phép tại Bảng 4. Vị trí, điểm đặt thiết bị đo, hướng giám sát tác động sóng đập không khí tuân theo TCVN 5964:1995.

**Bảng 4. Mức quá áp không khí và mức áp suất âm cho phép (theo QCVN 02:2008/BCT)**

Giới hạn tần số dưới của hệ thống đo, Hz	Mức tối đa cho phép, dB (L)
0,1 Hz hoặc thấp hơn - dải tần số đáp ứng phẳng	134 đỉnh
2,0 Hz hoặc thấp hơn - dải tần số đáp ứng phẳng	133 đỉnh
6,0 Hz hoặc thấp hơn - dải tần số đáp ứng phẳng	129 đỉnh
Dải tần số đặc tính C - đặc tính thời gian "s" <sup>(1)</sup>	105 db (c) đỉnh

*Ghi chú: 1 - Giám sát theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.*

**2. Kết luận**

❖ Giám sát ảnh hưởng của nổ mìn là quan trọng phải tuân thủ theo QCVN 02:2008/BCT, phải bổ sung vào chương trình quản lý và giám sát môi trường khi lập báo cáo ĐTM đối với một dự án khai thác mỏ;

❖ Hai thông số cần giám sát ảnh hưởng khi nổ mìn là chấn động (tốc độ) dao động của nền công trình và sóng đập không khí (mức quá áp trên mặt sóng);

❖ Khi thiết kế hộ chiếu nổ mìn cần đưa vào những biện pháp kỹ thuật giảm thiểu tác động môi trường, tăng tính thân thiện với môi trường của vụ nổ. □

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Nhữ Văn Bách. Nâng cao hiệu quả phá vỡ đất đá bằng nổ mìn trong khai thác mỏ. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải. Hà Nội. 2008.

2. Nhữ Văn Bách và nnk. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ khoan-nổ mìn lỗ khoan đường kính lớn áp dụng cho mỏ đá lộ thiên gần khu vực dân cư ở Việt Nam. Đề tài cấp nhà nước, mã số ĐT.01-11/ĐMCNK. Hà Nội. 2013.

3. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong bảo quản, vận chuyển, sử dụng và tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp (QCVN02:2008/BCT). Hà Nội. 2008.

**Người biên tập: Võ Trọng Hùng**

**SUMMARY**

The article introduces the basic parameters need to monitor when blasting at surface mines. These are the two parameters: ground vibration and air blast. When design blasting need to include in technical measures to minimize environmental impact and increase the environmental friendship.

**XÁC ĐỊNH CHIỀU CAO...**

(Tiếp theo trang 43)

**3. Kết luận**

Trong khai thác chọn lọc than sử dụng MXTLGN, chiều cao tầng được quy định như sau:

❖ Khi xúc với gương dưới mức máy xúc đứng, chất cho thiết bị vận tải đứng cùng mức máy xúc và xúc ở gương trên mức máy xúc đứng, chất cho thiết bị vận tải đứng cùng mức máy xúc, chiều cao tầng than được xác định theo điều kiện xúc (đảm bảo tính chọn lọc cao);

❖ Khi xúc với gương dưới mức máy xúc đứng và chất cho thiết bị vận tải đứng dưới mức máy xúc đứng, chiều cao tầng được xác định theo 2 điều kiện xúc và dỡ tải. Chiều cao của tầng than chọn phải thỏa mãn theo 2 yêu cầu trên;

❖ Khi khai thác than bằng MXTLGN, chiều cao tầng (phân tầng) than lấy giá trị 5 m là hợp lý. □

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Trần Mạnh Xuân. Xác định chiều cao xúc chọn lọc của máy xúc tay gầu kéo cáp và kiểu thủy lực. Tạp chí than VN. Số 9. 1995.

2. Bùi Xuân Nam. Một số phương pháp xác định vị trí ổ trục tựa cần gầu cho máy xúc thủy lực gầu ngược. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 3. Hà Nội, 2001. Tr.10-12.

3. Томаков П.И., Ненашев А.С. и др. Гидравлические обратные лопаты для разработки сложноструктурных месторождений Кузбаса. Москва. 1984.

**Người biên tập: Trần Văn Trạch**

**SUMMARY**

Hydraulic backhoe is an equipment have ability exclusive load by a height way. The most of surface coal mines of Vietnam in recently are using hydraulic backhoe excavator for extract coal by selective method. However, in order to promote exclusive load ability of hydraulic backhoe, they need the concord beetwen the hydraulic backhoe and the parameters of the reasonable shovel. In this paper, the author focus on determine shovel height - one of the important parameters of shovel to ensure quality of coal when exploit the deep mines.