

VỀ NHỮNG THÔNG SỐ CẦN GIÁM SÁT ẢNH HƯỞNG KHI NỔ MÌN

GS.TS. NHỮ VĂN BÁCH
Hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam

Theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong bảo quản, vận chuyển, sử dụng và tiêu hủy VLN CN (QCVN02:2008/BCT), cần thực hiện giám sát các ảnh hưởng của nổ mìn đối với con người và công trình trong những trường hợp sau:

- ❖ Có khiếu nại của chủ công trình về ảnh hưởng của chấn động và sóng không khí;
- ❖ Hệ số tỷ lệ khoảng cách D_s không đạt yêu cầu quy định ở Bảng 1.

Bảng 1. Trị số D_s quy định theo khoảng cách

Khoảng cách từ vị trí nổ mìn đến công trình gần nhất	Hệ số tỉ lệ
Từ 0 đến 91,4 m	$D_s \geq 22,6$
Từ 92 đến 1524 m	$D_s \geq 24,9$
Từ 1524 m trở lên	$D_s \geq 29,4$

Công thức xác định D_s :

$$D_s = \frac{D}{\sqrt{Q}} \quad (1)$$

Trong đó: Q - Lượng thuốc tức thời lớn nhất (kg) trong một đợt nổ. Các lượng thuốc nổ giãn cách với thời gian < 8 ms được coi là nổ tức thời. D - Khoảng cách từ vị trí nổ mìn đến công trình gần nhất, m;

❖ Nổ thí nghiệm để lập hoặc hiệu chỉnh hộ chiếu, thiết kế nổ mìn theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền quản lý nhà nước về VLNCN.

Thực tế theo quy trình công nghệ khai thác mỏ lộ thiên, vị trí các bãi mìn luôn luôn thay đổi - Vì vậy cần quy định cụ thể hơn phù hợp với điều kiện khai thác mỏ. Trong báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) có thiết kế chương trình quản lý và giám sát môi trường, nhưng không có nội dung giám sát các ảnh hưởng của nổ mìn. Vì vậy cần đưa vào chương trình này một vấn đề quan trọng là giám sát ảnh hưởng chấn động và sóng đập không khí khi nổ mìn. Giám sát ảnh hưởng của nổ mìn phải thực hiện mỗi năm một lần và phải có báo cáo theo nội dung phù hợp với quy định trong quy chuẩn.

1. Những thông số cần giám sát ảnh hưởng khi nổ mìn

1.1. Giám sát tác dụng chấn động

Tiêu chuẩn tổng quát nhất đánh giá tác dụng chấn động khi nổ mìn là tốc độ dao động riêng của các tòa nhà, các công trình dân dụng và công nghiệp.

Ở Nga, để xác định tốc độ dịch chuyển của nền đất đá ở nền công trình có thể sử dụng công thức của M.A. Xadôvski:

$$V = k \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \right)^m \quad (2)$$

Trong đó: $m=1-3$ - Phụ thuộc vào khoảng cách đến vị trí nổ; $k=50-600$ - Phụ thuộc vào tính chất của môi trường, các thông số đặc tính chất nổ và công nghệ nổ mìn; Q - Khối lượng thuốc nổ đồng thời, kg; R - Khoảng cách từ lượng thuốc nổ đến điểm đo, m.

Khi nổ vi sai điện, hiệu quả chấn động phụ thuộc vào thời gian t và số lượng nhóm thuốc N. Nếu khối lượng thuốc nổ trong các nhóm như nhau thì có thể sử dụng công thức sau để xác định tốc độ dao động của nền đất:

$$V = \frac{k}{\sqrt{N}} k \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \right)^{1,5} \quad (3)$$

Cục Mỏ của Mỹ đã đưa ra công thức dự đoán tốc độ dao động của nền đất khi nổ mìn như sau:

$$V = k \left(\frac{D}{\sqrt{Q}} \right)^b \quad (4)$$

Trong đó: D - Khoảng cách, m; Q - Lượng thuốc nổ, kg; k, b - Những hệ số thực nghiệm.

Đối với lớp đất đá phía trên, công thức cụ thể được xác định như sau (với độ chính xác 95 %):

$$V = 1081,65 \left(\frac{D}{\sqrt{Q}} \right)^{-1,3} \quad (5)$$

Ở Đức, Áo, Ấn Độ đã xây dựng công thức xác định tốc độ dao động chung cho các loại đất đá:

$$V = 897M_L^{0,68} R^{-1,51} \quad (6)$$

Trong đó: M_L - Khối lượng thuốc nổ, kg; R - Khoảng cách tính từ vị trí nổ, m; V - Tốc độ dao động của nền đất, mm/s.

Nhìn chung, những công thức đưa ra có dạng thống nhất, trong đó có chứa hai thông số quan trọng là khối lượng thuốc nổ sử dụng (Q, M_L) và khoảng cách tính từ vị trí nổ (R, D), chỉ có các chỉ số mũ và các hệ số khác nhau tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của bãi nổ (xác định bằng thực nghiệm). Sự biến dạng và phá hủy công trình xảy ra khi tốc độ dao động V vượt quá trị số xác định V_{cp} nào đấy (Bảng 2 và Bảng 3).

Bảng 2. Tốc độ dao động cho phép V_{cp} của nền công trình (theo quy định Nga)

Loại công trình	Tốc độ cho phép, cm/s	
	Nổ nhiều lần	Nổ một lần
Nhà ở panel tấm lớn, nhà đá cũ, tượng đài kiến trúc, lịch sử	1÷1,5	3
Nhà ở các loại (trừ panel tấm lớn), nhà văn phòng, nhà công nghiệp có biến dạng, nồi hơi	3	6
Nhà văn phòng, nhà công nghiệp, ống khói cao, tuyen đường sắt, cầu vận tải	5	10
Nhà công nghiệp 1 tầng, công trình bê tông cốt thép, đường hầm thủy lợi, vỏ lò bê tông vòm treo	12	24
Nhà gỗ loại nhẹ	5	10
Bệnh viện, nhà trẻ	1	-
Nhà trên nền đất yếu, trượt lở	1	-

Bảng 3. Ngưỡng dao động cho phép (theo QCVN02:2008/BCT)

Khoảng cách từ vị trí nổ mìn đến công trình gần nhất	Vận tốc dao động cực trị cho phép (mm/s)
Từ 0 đến 91,4 m	31,75
Từ 92 đến 1524 m	25,4
1524 trở lên	19

Thay hệ số D_s vào công thức xác định tốc độ dao động nền đất của Cục Mỏ (Mỹ) ta được:

$$V = k(D_s)^b \quad (7)$$

Các hệ số k, b khi đã được xác định (bằng thực nghiệm) thì có thể sử dụng công thức trên để dự đoán chấn động nổ mìn của một mỏ cụ thể nào đấy - Đây là con đường tốt nhất để đánh giá ảnh hưởng nổ mìn và cũng là bản chất của phương pháp giám sát ảnh hưởng nổ mìn.

Để đánh giá tác dụng chấn động khi nổ mìn vi sai phi điện và tìm các hệ số k, b chúng tôi đã nổ mìn thực nghiệm ở 4 mỏ: Núi Ông Cầu, Núi Thị Vải

(Bà Rịa-Vũng Tàu), Ninh Dân (Phú Thọ) và Thương Tân IV (Bình Dương).

Chúng tôi đã sử dụng máy Blastmate III để giám sát ảnh hưởng chấn động của nổ mìn, đã xây dựng được những công thức dự báo tốc độ dao động của nền đất khi nổ mìn ở 4 mỏ đá trên (với độ chính xác 95 %):

$$\text{❖ Mỏ đá Núi Ông Cầu: } V=30,2(D_s)^{-0,455} \quad (8)$$

$$\text{❖ Mỏ đá Núi Thị Vải: } V=112(D_s)^{-0,780} \quad (9)$$

$$\text{❖ Mỏ đá Ninh Dân: } V=55,2(D_s)^{-0,430} \quad (10)$$

$$\text{❖ Mỏ Thương Tân IV: } V=43,6(D_s)^{-0,353} \quad (11)$$

Từ những công thức trên ta có thể dự báo được tốc độ dao động của nền công trình khi nổ một vụ nổ ở mỏ, từ đó sẽ áp dụng những biện pháp cụ thể để giảm chấn động, bảo vệ những công trình xung quanh.

1.2. Giám sát sóng đập không khí

Khi nổ 1 kg chất nổ tạo thành 1 m³ khí (sau khi làm lạnh đến 0^oC). Nhiệt độ ban đầu của khí là 2000÷5000^oC, áp lực tại thời điểm nổ đạt hàng trăm nghìn at. Ở trạng thái như vậy, khí mở rộng rất mạnh. Nếu lượng thuốc hỏ thì khí được mở rộng tất cả các phía với tốc độ ban đầu 8000 m/s. Tuy nhiên tác dụng khí nổ trong khí quyển hạn chế bởi sức cản của không khí. Càng ra xa lượng thuốc càng giảm. Từ khoảng cách 8÷15 bán kính lượng thuốc vùng nén tiếp tục lan truyền với tốc độ siêu âm. Sóng đập khác với sóng âm. Sóng âm có dạng hình sin, còn sóng đập có các đặc điểm sau:

- ❖ Độ cao không đối xứng;
- ❖ Tốc độ lan truyền phụ thuộc vào độ lớn biên độ;
- ❖ Sự dịch chuyển của môi trường sau dịch chuyển của mặt sóng;
- ❖ Áp lực mật độ và nhiệt độ trên mặt sóng tăng vọt.

Đối với lượng thuốc trong lỗ khoan, áp lực trên mặt sóng đập không khí khi nổ được xác định bằng công thức thực nghiệm sau:

$$P = (5,3 \pm 2,4) k_m k_n \sqrt{n} \left(\frac{23d}{R} \right)^{1,5} 10^5 \quad (12)$$

Trong đó: k_m - Hệ số tính đến ảnh hưởng của thời tiết; k_n - Hệ số tính đến ảnh hưởng của búa, khi chiều dài búa bằng (20d) thì $k_n=0,04$; n - Số lượng lỗ khoan nổ đồng thời; d - Đường kính lỗ khoan.

Thời gian tác dụng của sóng đập không khí:

$$\tau = 0,0015 \sqrt{R} \sqrt[3]{Q} \quad (13)$$

Sóng đập không khí khi nổ mìn tác dụng có hại đến con người, động vật và các công trình. Mức độ gây hại phụ thuộc vào áp lực trên bề mặt sóng và thời gian tác dụng của sóng. Áp lực an toàn đối với con người là 10 kPa. Thông số giám sát ảnh hưởng tác động của sóng đập không khí đối với con người và kết cấu công trình là mức tăng áp suất không khí (áp suất dư) do sóng không khí lan truyền ở dải tần số nhỏ hơn 20 Hz gây ra tại vị trí giám sát. Đơn vị đo là Pa hoặc dB. Mức quá áp không khí và mức

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" ⁽¹⁾	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.