

NGHIÊN CỨU SỰ TÁC ĐỘNG CỦA SÓNG NỔ Mìn ĐẾN KẾT CẤU CHỐNG GIỮ CÔNG TRÌNH NGẦM

GS.TS. VÕ TRỌNG HÙNG
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Trên thực tế, các vụ nổ mìn ngầm, nổ mìn lộ thiên, nổ mìn hỗn hợp ngầm-lộ thiên sẽ gây nên những tác động có hại cho kết cấu chống giữ công trình ngầm nằm phía trong không gian công trình ngầm và nằm trong chính khối đá bao quanh công trình ngầm thông qua các loại sóng chấn động, sóng va đập [1].

1. Sơ đồ nguyên lý xác định sự xuất hiện các loại sóng nổ tác dụng lên kết cấu chống giữ

Trong trường hợp thực hiện công tác khoan nổ mìn tiến gương thì công trình ngầm thứ "I", sau khi nổ mìn tiến gương (vụ nổ mìn "A" trên gương - H.1), ngoài tác dụng phá hủy đất đá trong khu vực phía trước gương thi công, tạo nên không gian công trình ngầm mới với bước tiến gương bằng " l_g ", vụ nổ mìn "A" còn tạo nên các loại sóng nổ sau:

- ❖ Sóng va đập truyền qua môi trường không khí "I";
- ❖ Sóng chấn động truyền qua môi trường của chính kết cấu chống giữ công trình ngầm "II";
- ❖ Sóng chấn động truyền qua môi trường đất đá bị phá hủy trực tiếp trên biên công trình ngầm "III";
- ❖ Sóng chấn động truyền qua môi trường đất đá nguyên khối chưa bị phá hủy "IV" (H.1).

Những loại sóng nổ mìn trên đây sẽ tạo nên các áp lực có nguồn gốc từ sóng nổ mìn khác nhau tác dụng lên kết cấu chống giữ công trình ngầm. Trên hình H.1 giới thiệu sơ đồ mô tả các loại sóng chấn động, sóng va đập xuất hiện trong quá trình nổ mìn tại gương thi công tác động đến kết cấu chống giữ công trình ngầm.

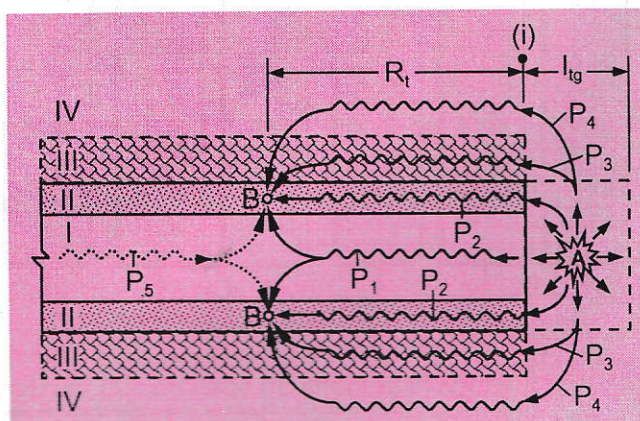
Trong trường hợp tổng quát, kết cấu chống giữ chịu sự tác động của các sóng nổ và các đại lượng áp lực do chúng tạo nên như sau (H.1):

- ❖ Sóng va đập lan truyền trong môi trường không khí "I" phía trong công trình ngầm gây nên áp lực P_1 tác dụng lên kết cấu chống giữ;
- ❖ Sóng chấn động lan truyền trong chính môi trường hệ thống kết cấu chống giữ "II" gây nên áp lực P_2 tác dụng lên kết cấu chống giữ;

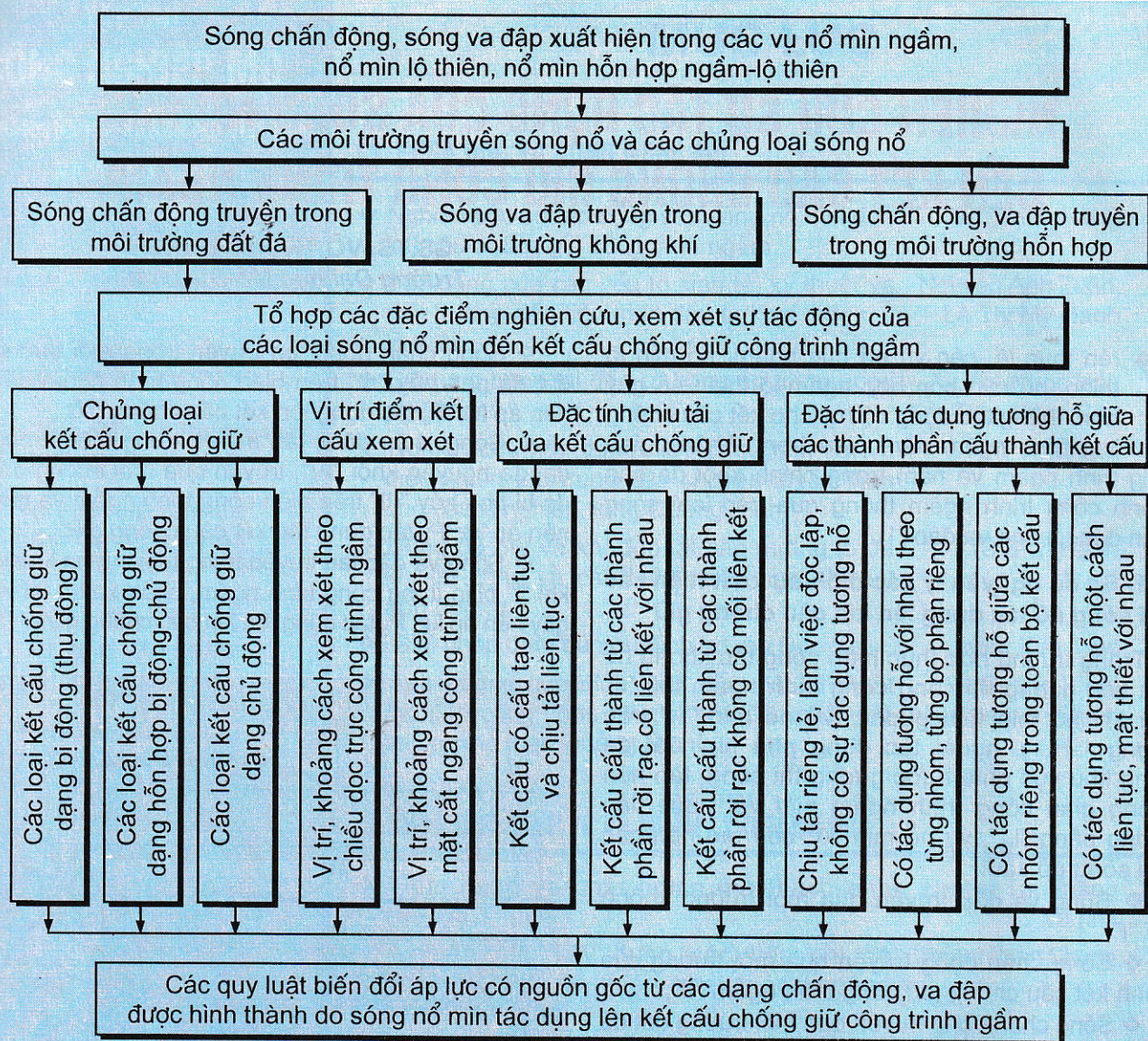
❖ Sóng chấn động lan truyền trong môi trường đất đá phá hủy "III" trên biên công trình ngầm gây nên áp lực P_3 tác dụng lên kết cấu chống giữ;

❖ Sóng chấn động lan truyền trong môi trường đất đá nguyên khối "IV", truyền qua môi trường đất đá bị phá hủy "III" trên biên công trình ngầm và gây nên áp lực P_4 tác dụng lên kết cấu chống giữ;

❖ Sóng va đập lan truyền trong môi trường không khí "I" phía trong công trình ngầm, phản xạ trở lại và gây nên áp lực P_5 tác dụng lên kết cấu chống giữ.



H.1. Sơ đồ mô tả các loại sóng chấn động, sóng va đập xuất hiện trong quá trình nổ mìn tại gương thi công tác động đến kết cấu chống giữ công trình ngầm: A - Khu vực xảy ra vụ nổ mìn đào phá đá tiến gương; l_g - Giá trị tiến gương của một đợt nổ mìn; R_1 - Khoảng cách vị trí điểm "B" thuộc kết cấu chống giữ xem xét đến gương thi công công trình ngầm thứ "I"; I, II, III, IV - Tương ứng là các không gian không khí, kết cấu chống giữ, vùng đất đá phá hủy, vùng đất đá nguyên khối chưa bị phá hủy; P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 - Các áp lực tương ứng xuất hiện do sóng va đập lan truyền trong không khí, do sóng chấn động lan truyền trong kết cấu chống giữ, trong lớp đất đá phá hủy trên biên, trong môi trường đất đá nguyên khối truyền qua lớp đất đá bị phá hủy trên biên và do sóng va đập phản xạ trở lại trong môi trường không khí phía trong công trình ngầm.



H.2. Sơ đồ mối quan hệ tác dụng giữa các loại sóng nổ mìn và các đặc điểm của kết cấu chống giữ.

2. Sơ đồ mối quan hệ tác dụng giữa các sóng nổ và các đặc điểm kết cấu chống giữ

Rõ ràng, các loại sóng chấn động, sóng va đập xuất hiện trong các vụ nổ mìn ngầm, nổ mìn lộ thiên, nổ mìn hỗn hợp ngầm-lộ thiên sẽ gây nên những tác động có hại cho kết cấu chống giữ công trình ngầm nằm phía trong không gian công trình ngầm và nằm trong chính khối đá bao quanh công trình ngầm. Kết quả tác động của mỗi chủng loại sóng nổ mìn tác động lên kết cấu chống giữ công trình ngầm sẽ phụ thuộc vào các yếu tố sau đây:

- ❖ Môi trường truyền sóng nổ mìn (đất đá, không khí, môi trường hỗn hợp không khí-nước-đất đá...);

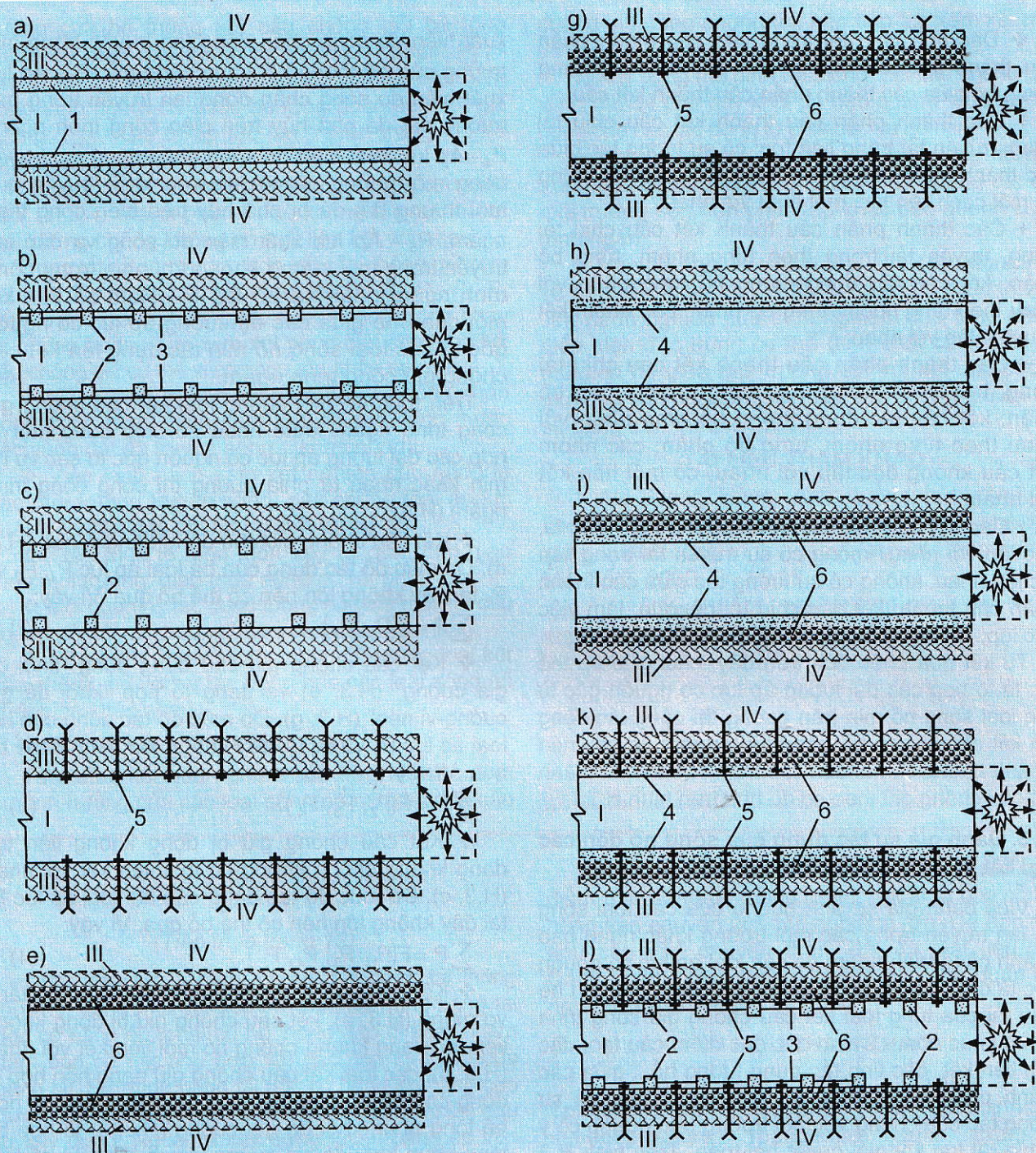
- ❖ Chủng loại sóng tác động (sóng chấn động truyền trong môi trường đất đá; sóng va đập truyền trong môi trường không khí; sóng chấn động, va đập truyền trong môi trường hỗn hợp);

- ❖ Các đặc điểm nghiên cứu, xem xét sự tác động của các loại sóng nổ mìn đến kết cấu chống giữ công trình ngầm;

- ❖ Chủng loại kết cấu chống giữ công trình ngầm (các loại kết cấu chống giữ dạng bị động, kết cấu chống giữ thụ động; các loại kết cấu chống giữ dạng hỗn hợp bị động-chủ động; các loại kết cấu chống giữ dạng chủ động);

- ❖ Vị trí điểm kết cấu được xem xét trong không gian; khoảng cách vị trí xem xét của kết cấu chống giữ đến tâm của vụ nổ mìn;

- ❖ Các đặc tính chịu tải của kết cấu (kết cấu có cấu tạo liên tục và chịu tải liên tục; kết cấu cấu thành từ các thành phần rời rạc có mối liên kết với nhau; kết cấu cấu thành từ các thành phần rời rạc không có mối liên kết với nhau);



H.3. Các chủng loại kết cấu chống giữ đặc trưng xét dưới góc độ chịu sự tác động của các loại áp lực do sóng nổ mìn tại gương thi công công trình ngầm gây nên: a - Kết cấu chống giữ bị động liên tục dạng tấm, vỏ mỏng; b - Kết cấu chống giữ bị động không liên tục dạng khung chống có mối liên kết với nhau; c - Kết cấu chống giữ bị động không liên tục dạng khung không có mối liên kết với nhau; d - Kết cấu chống giữ chủ động dạng vi neo; e - Kết cấu chống giữ chủ động dạng khối đá gia cường; g - Kết cấu chống giữ chủ động dạng tổ hợp "khối đá gia cường-vi neo"; h - Kết cấu chống giữ dạng hỗn hợp bị động-chủ động dạng bê tông phun; i - Kết cấu chống giữ dạng hỗn hợp bị động-chủ động (tổ hợp bê tông phun-khối đá gia cường); k - Kết cấu chống giữ dạng hỗn hợp bị động-chủ động (tổ hợp bê tông phun-khối đá gia cường-vi neo); l - Kết cấu chống giữ dạng hỗn hợp bị động-chủ động (tổ hợp khung chống-khối đá gia cường-vi neo); 1 - Vỏ chống bê tông, bê tông cốt thép liên khối; 2 - Khung chống; 3 - Mối liên kết giữa các khung chống; 4 - Vỏ chống bê tông phun; 5 - Vi neo; 6 - Khối đá gia cường.

❖ Đặc tính chịu tải trọng của các thành phần cấu thành kết cấu chống giữ; đặc tính tác dụng tương hỗ giữa các thành phần cấu thành kết cấu:

+ Các thành phần cấu thành kết cấu chịu tải trọng, truyền tải trọng liên tục; có sự tương tác giữa các thành phần cấu thành; kết cấu tác dụng tương hỗ một cách liên tục, mật thiết với nhau;

+ Các thành phần cấu thành kết cấu chịu tải trọng, truyền tải trọng theo từng nhóm, từng bộ phận; kết cấu tác dụng tương hỗ từng phần với nhau theo từng nhóm, từng bộ phận; các nhóm kết cấu độc lập với nhau;

+ Các thành phần cấu thành kết cấu chịu tải trọng, truyền tải trọng theo từng nhóm, từng bộ phận; kết cấu tác dụng tương hỗ từng phần với nhau theo từng nhóm, từng bộ phận; các nhóm kết cấu không độc lập với nhau, có mối liên kết với nhau;

+ Các kết cấu cấu thành chịu tải trọng riêng lẻ, độc lập với nhau, không có sự truyền tải trọng liên tục lên nhau, không có sự tương tác giữa các thành phần cấu thành; kết cấu chịu tải trọng riêng lẻ, làm việc độc lập, không có sự tác dụng tương hỗ với nhau.

Từ kết quả phân tích trên đây, chúng ta có thể mô tả tổ hợp các đại lượng áp lực có nguồn gốc từ các loại sóng nổ mìn trên gương thi công tác động lên kết cấu chống giữ công trình ngầm và gây nên sự ảnh hưởng có hại đến các thành phần cấu thành kết cấu chống giữ theo sơ đồ như trên hình H.2.

3. Đánh giá sự tác dụng của sóng nổ đến các loại kết cấu chống giữ khác nhau

Việc đánh giá sự ảnh hưởng của các loại sóng nổ lan truyền trong các môi trường khác nhau bao quanh công trình ngầm và các loại áp lực có nguồn gốc từ chúng phải được xem xét trong mối quan hệ chịu tải của từng loại kết cấu chống giữ công trình ngầm khác nhau. Chính các đặc điểm cấu tạo, đặc tính liên kết, đặc tính tác dụng tương hỗ... giữa các thành phần cấu thành kết cấu chống giữ và sự tương tác của chúng với môi trường bao quanh có ý nghĩa rất lớn khi giải quyết bài toán. Trên hình H.3 mô tả mối quan hệ cơ bản giữa một số chủng loại kết cấu chống giữ chủ yếu của công trình ngầm dưới sự tác động của các loại sóng nổ mìn.

Sau khi kết hợp H.1 và H.3, trong trường hợp tổng quát, giá trị tổng áp lực tác dụng lên kết cấu chống giữ công trình ngầm sẽ có dạng như sau:

$$\sum P = F(P_1, P_2, P_3, P_4, P_5). \quad (1)$$

Tại đây: $\sum P$ - Tổng giá trị áp lực tác dụng lên kết cấu chống giữ công trình ngầm; P_1 - Áp lực xuất hiện do sóng va đập lan truyền trong môi trường không khí phía trong công trình ngầm; P_2 - Áp lực

xuất hiện do sóng chấn động lan truyền trong môi trường của hệ thống kết cấu chống giữ; P_3 - Áp lực xuất hiện do sóng chấn động lan truyền trong môi trường đất đá phá hủy trên biên công trình ngầm; P_4 - Áp lực xuất hiện do sóng chấn động lan truyền trong môi trường đất đá nguyên khối, truyền qua môi trường đất đá bị phá hủy trên biên công trình ngầm; P_5 - Áp lực xuất hiện do sóng va đập lan truyền trong môi trường không khí phía trong công trình ngầm phản xạ trở lại; F - Hàm số liên kết mối quan hệ giữa các đại lượng áp lực có nguồn gốc từ các loại sóng nổ mìn tác dụng lên kết cấu chống giữ công trình ngầm.

Trên thực tế, mỗi chủng loại kết cấu chống giữ công trình ngầm khác nhau sẽ chịu đựng một tổ hợp các đại lượng áp lực có nguồn gốc từ các vụ nổ mìn khác nhau từ phía gương thi công công trình ngầm (H.3):

❖ Kết cấu chống giữ chủ động dạng vòm neo (H.3, d). Do mức độ tác dụng của ba loại áp lực P_1 , P_2 và P_5 tại đây không lớn nên có thể bỏ qua. Vì vậy:

$$\sum P = F(P_3, P_4). \quad (2)$$

❖ Kết cấu chống giữ chủ động dạng "khối đá gia cường" (H.3, e) và dạng tổ hợp "khối đá gia cường-vòm neo" (H.3, g). Do mức độ tác dụng của hai loại áp lực P_1 và P_5 tại đây không lớn nên có thể bỏ qua. Vì vậy:

$$\sum P = F(P_2, P_3, P_4). \quad (3)$$

❖ Kết cấu chống giữ bị động không liên tục dạng khung chống không có mối liên kết với nhau (H.3, c). Do mức độ tác dụng của hai loại áp lực P_2 tại đây không lớn nên có thể bỏ qua. Vì vậy:

$$\sum P = F(P_1, P_3, P_4, P_5). \quad (4)$$

❖ Kết cấu chống giữ bị động liên tục dạng tấm, vỏ mỏng (H.3, a), kết cấu chống giữ bị động không liên tục dạng khung chống có mối liên kết với nhau (H.3, b); các loại kết cấu chống giữ dạng hỗn hợp bị động-chủ động dạng bê tông phun (H.3, h), tổ hợp bê tông phun-khối đá gia cường (H.3, i), tổ hợp bê tông phun-khối đá gia cường-vòm neo (H.3, k), tổ hợp khung chống-khối đá gia cường-vòm neo (H.3, l):

$$\sum P = F(P_1, P_2, P_3, P_4, P_5). \quad (5)$$

Trong kết cấu chống giữ hỗn hợp bị động-chủ động dạng bê tông phun, mức độ tác dụng của hai loại áp lực P_1 và P_5 tại đây không lớn như các trường hợp "a", "b" và "c". Tuy nhiên, do quá trình đông kết, đóng rắn của vật liệu bê tông phun phải diễn ra trong một khoảng thời gian dài, cho nên tại đây không nên bỏ qua hai loại áp lực này.

Ngoài ra, tại đây đại lượng áp lực P_2 (áp lực xuất hiện do sóng chấn động lan truyền trong môi

trường của hệ thống kết cấu chống giữ bê tông phun) sẽ phải cấu thành từ hai thành phần: $P_{2,1}$ - Giá trị áp lực lan truyền trong lớp đất đá trên biên công trình ngầm đã được bê tông phun liên kết gia cường; $P_{2,2}$ - Giá trị áp lực lan truyền trong lớp bê tông phun phía ngoài.

Trong tổ hợp "khung chống-khối đá gia cường-vì neo" (H.3, l): thành phần P_2 sẽ không tồn tại đối với loại khung chống không có mối liên kết với nhau.

Trong tất cả các trường hợp kết cấu chống giữ xem xét trên đây (H.3), các giá trị áp lực P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 đều có các giá trị, hướng tác dụng không giống nhau tại những trường hợp xem xét riêng biệt cho từng kết cấu chống giữ cụ thể vì các nguyên nhân sau đây:

- ❖ Môi trường truyền sóng va đập và sóng chấn động khác nhau (tính chất môi trường, kích thước các vùng đất đá truyền sóng... khác nhau);

- ❖ Việc tách bạch xem xét nghiên cứu riêng lẻ các môi trường truyền sóng, các chủng loại áp lực xuất hiện trên đây chỉ mang tính tương đối;

- ❖ Trên thực tế luôn luôn xảy ra quá trình giao thoa môi trường, giao thoa sóng nổ rất phức tạp;

- ❖ Mối quan hệ tác dụng tương hỗ giữa mỗi kết cấu chống giữ với môi trường bao quanh rất khác nhau;

- ❖ Đặc điểm ứng xử khác nhau của từng loại kết cấu chống giữ với sự tác động của các loại sóng nổ xuất hiện khác nhau....

4. Một số kết luận và kiến nghị

Từ những kết quả nghiên cứu trên, để xác định sự ảnh hưởng của các loại sóng nổ mìn đến kết cấu

chống giữ, theo chúng tôi, nên tiếp tục xem xét một số vấn đề sau:

- ❖ Xây dựng mô hình hệ thống "kết cấu chống giữ-vùng đất đá phá hủy-khối đá bao quanh" dưới sự tác dụng của các tác động từ phía các vụ nổ mìn;

- ❖ Nghiên cứu sự lan tỏa các loại sóng nổ mìn trong các môi trường không khí, môi trường đất đá, môi trường hỗn hợp phức tạp khác bao quanh công trình ngầm;

- ❖ Vấn đề nghiên cứu lý thuyết sự tác động này sẽ gặp rất nhiều khó khăn, vì vậy trên thực tế nên tiến hành nghiên cứu thực nghiệm cho từng nhóm điều kiện đặc trưng cụ thể (tính chất cơ lý đất đá; mối liên hệ giữa môi trường đối với kết cấu chống giữ; đặc tính của từng loại kết cấu chống giữ cụ thể sử dụng trên thực tế...). □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Trọng Hùng. Ảnh hưởng của công tác khoan nổ mìn đến sự hình thành vùng phá hủy xung quanh công trình ngầm. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 6. 2009. Tr. 15-19.

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

The paper shows some results of study on the impacts of blasting wares on the structures of underground constructions.

SỬ DỤNG BĂNG TẢI DỐC...

(Tiếp theo trang 13)

Cũng cần lưu ý rằng, cũng như băng tải thông thường, trong một số điều kiện khi sử dụng băng tải dốc có băng ép, phải có hệ thống đập đi kèm nhằm đảm bảo cỡ hạt phù hợp với đặc tính kỹ thuật của băng tải. Sử dụng băng tải dốc có băng ép nâng cao được góc nghiêng vận chuyển, từ đó giảm chi phí đầu tư xây dựng. Ngoài ra xây dựng tuyến băng ép trên trụ đỡ kết cấu thép, không làm ảnh hưởng đến các phương tiện vận tải khác phía dưới cũng như đầu tư san lấp mặt bằng xây dựng.

Chiều cao nâng tải của băng tải dốc có băng ép phụ thuộc vào độ bền của băng mang tải và băng ép. Tùy theo độ dốc, khi sử dụng băng lõi sợi vải chiều dài đạt 150 m, băng lõi thép - 350 m. Vì vậy, để vận chuyển vật liệu từ mỏ lộ thiên sâu cần sử dụng liên tiếp nhiều băng tải nối tiếp nhau. Một đặc điểm nữa là mức độ thống nhất hóa các cụm chi tiết băng tải dốc có băng ép cũng rất cao 80-85 % chi tiết và cụm chi tiết giống như băng tải thông dụng.

Kết luận. Băng tải dốc có băng ép có nhiều ưu điểm như băng tải thông dụng, ngoài ra còn có khả năng vận chuyển với góc nghiêng lớn. Để đáp ứng nhu cầu vận chuyển than, đất đá, vật liệu... các Công ty khai thác than, khoáng sản cần quan tâm nghiên cứu khả năng áp dụng. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Гончаревич И.Ф., Дьяков В.А. Транспортные машины и комплексы непрерывного транспорта для скальных грузов. Издательство "Недра". Москва. 1989.

2. Tạ Ngọc Hải. Triển vọng áp dụng băng tải có băng ép trong ngành mỏ. Hội nghị KHKMT Mỏ. 2004.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

The paper shows the result study on the using conveyor with pressed lent in mining industry.