

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ, KỸ THUẬT, TỔ CHỨC HỢP LÝ THI CÔNG CÔNG TRÌNH NGÂM KHI CHỌN TRƯỚC TỐC ĐỘ TIẾN GƯƠNG

VŨ TRỌNG HÙNG

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Email: votronghung@khoaxaydung.edu.vn

1. Tổng quan

Hiện nay, để xác định chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm có thể tiếp cận theo bốn nhóm phương pháp sau đây [6]:

➢ Nhóm thứ nhất - Xác định chiều sâu lỗ mìn theo yêu cầu tốc độ tiến gương;

➢ Nhóm thứ hai - Xác định chiều sâu lỗ mìn theo kinh nghiệm thi công các công trình ngầm đã hoàn thành trên thực tế;

➢ Nhóm thứ ba - Xác định chiều sâu lỗ mìn thỏa mãn yêu cầu chống giữ công trình ngầm;

➢ Nhóm thứ tư - Xác định chiều sâu lỗ mìn theo các công thức giải tích-thực nghiệm.

Các phương pháp xác định chiều sâu lỗ mìn theo các công thức giải tích-thực nghiệm (nhóm phương pháp thứ tư) được xây dựng trên cơ sở xem xét một số yêu cầu (các yêu cầu tổ chức chu kỳ thi công công trình ngầm; các đặc tính cấu tạo hình học của công trình ngầm; các năng lực máy-thiết bị thi công; các yêu cầu về các công tác chống giữ, thông gió, vận tải, phụ trợ,...) cần thỏa mãn trong một chu kỳ công tác;...

Về bản chất, đây là những công thức suy luận giải tích được tìm ra từ cơ sở các điều kiện thi công thực tế có xét đến những suy nghĩ, định hướng chủ quan của người thiết kế trong những điều kiện thi công cụ thể. Đây là những phương pháp tính thuận.

Nếu tốc độ đào lò trong một tháng " V_{th} " (m/tháng) được định trước thì chiều sâu lỗ mìn theo yêu cầu tốc độ tiến gương " l_{dt} " có thể xác định theo công thức sau [1]:

$$l_{dt} = \frac{V_{th} \cdot T_{ck}}{T \cdot (25 \div 30) \cdot \eta}, m. \quad (1)$$

Trong đó: T_{ck} - Thời gian một chu kỳ đào-chống giữ công trình ngầm, giờ; T - Thời gian làm việc của các đội thợ thi công trong một ngày đêm, giờ;

(25÷30) - Số ngày làm việc trong một tháng, ngày; η - Hệ số sử dụng lỗ mìn.

Việc lựa chọn chiều sâu " l_{dt} " theo kinh nghiệm mặc dù cho kết quả nhanh chóng, nhưng phương pháp này sẽ làm cho công tác quy hoạch, tổ chức thi công trong chu kỳ trở nên phức tạp. Trong nhiều trường hợp, người thiết kế rất khó tạo nên các chu kỳ thi công phù hợp với những điều kiện trang-thiết bị thi công và những đặc tính cấu tạo cụ thể của công trình ngầm.

Việc sử dụng các loại kết cấu chống giữ rời rạc (các chủng loại khung chống, vì neo, chu bin,...) cho thấy: khoảng cách giữa các khung chống, vòng neo, vòng chu bin,... thường là những đại lượng không đổi " l_{cg} " tùy theo các điều kiện chống giữ công trình ngầm và điều kiện chế tạo chu bin. Do đó, bước tiến gương thực tế " l_{tt} " phải là bội số nguyên dương " n " của giá trị " l_{cg} " [2], [3], [4], [5]:

$$l_{tt} = (n \cdot l_{cg}) = n \cdot l_{cg} \rightarrow l_{dt} = [(n \cdot l_{cg}) / \eta]. \quad (2)$$

Đây là một yêu cầu phức tạp, rất khó thực hiện trên thực tế. Vì vậy, một số công trình nghiên cứu đã tiến hành giải quyết những bài toán riêng lẻ, cho một số kết cấu chống giữ thông dụng đòi hỏi khoảng cách không thay đổi giữa trục các kết cấu theo trục dọc của công trình ngầm [3], [4], [5].

Về bản chất, ba nhóm phương pháp đầu tiên xác định chiều sâu lỗ mìn đều thuộc về phương pháp chọn trước chiều sâu lỗ mìn. Đây là những phương pháp nghịch.

Để sử dụng những phương pháp trên đây, người thiết kế phải bắt đầu quá trình tính từ kết quả chọn trước giá trị chiều sâu lỗ mìn theo một tổ hợp yêu cầu nào đó. Sau đó sẽ tiến hành lựa chọn các điều kiện chủ quan, khách quan khác để điều chỉnh nhằm thỏa mãn những yêu cầu chiều sâu lỗ mìn chọn trước. Thực tế cho thấy, ba nhóm phương pháp chọn trước chiều sâu lỗ mìn theo

yêu cầu tốc độ tiến gương, theo kinh nghiệm, theo yêu cầu chống giữ chỉ sử dụng khi thực tế bắt buộc hoặc trong những điều kiện thi công phức tạp, tiến độ gương phải thay đổi theo từng chu kỳ công tác cụ thể trên những đoạn công trình ngầm có cấu tạo đặc trưng (ví dụ: thi công các đường hầm giao cắt nhau; thi công các công trình ngầm đặc chủng có mặt cắt ngang thay đổi,...).

Ba nhóm phương pháp xác định trước chiều sâu lỗ mìn này phải được nghiên cứu hoàn thiện, vì tại đây tồn tại nhiều vấn đề vẫn chưa được giải đáp thấu đáo về khả năng sử dụng hợp lý của chúng trên thực tế:

➢ Sau khi xác định xong giá trị "l_{dt}", làm cách nào người thiết kế có thể đảm bảo giá trị "l_{dt}" đã xác định có thể hoàn thành tốt trên thực tế?

➢ Nhóm các phương pháp này mới chỉ đề xuất các giá trị chiều sâu lỗ mìn "l_{dt}" cụ thể. Tại đây vẫn còn thiếu rất nhiều chứng cứ, cơ sở lý thuyết luận giải cho lời giải;

➢ Ngoài ra, làm cách nào người thiết kế có thể giải bài toán ngược "phải tìm ra các điều kiện tổ chức, kỹ thuật, công nghệ,... phù hợp để có thể đạt được giá trị "l_{dt}" cần thiết trên thực tế". Đây là bài toán rất phức tạp vì chiều sâu lỗ mìn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố. Ngoài ra, các yếu tố này còn thay đổi liên tục tùy theo nhu cầu sử dụng trên thực tế.

Những vấn đề trên chỉ có thể giải quyết hợp lý trên cơ sở kết quả sử dụng tối ưu phương pháp xác định chiều sâu lỗ mìn trong trường hợp tổng quát trên cơ sở các yếu tố:

➢ Sơ đồ tổ chức chu kỳ công tác đã được chọn trước;

➢ Các tính chất, năng lực, chủng loại của các trang-thiết bị thi công sẵn có;

➢ Năng lực, trình độ thi công của đội thợ;

➢ Các điều kiện mỏ, địa chất, địa cơ học cụ thể của khu vực xây dựng công trình ngầm;

➢ Khả năng bảo đảm kỹ thuật (cung cấp năng lượng, điện, khí nén, thông gió, vận tải,...) ở mức độ cần thiết cho quá trình thi công,...

Ngoài ra, tại đây có thể phải xét đến những sự cố, tai nạn xảy ra trong quá trình thi công công trình ngầm. Về cơ bản, những yếu tố cấu thành này không thay đổi hoặc thay đổi không đáng kể trong những điều kiện thi công nhất định khi xác định công thức tổng quát xác định chiều sâu lỗ mìn [7].

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm

Thực tế cho thấy, chiều sâu lỗ mìn là một thông số thi công công trình ngầm mang tính tổng

hợp phức tạp và phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khác nhau.

Tùy theo phương pháp tiếp cận, các yếu tố ảnh hưởng có thể được phân chia thành các nhóm:

- Nhóm các yếu tố khách quan;
- Nhóm các yếu tố chủ quan;
- Nhóm các yếu tố khách quan-chủ quan.

Tùy theo mức độ tường minh, các yếu tố ảnh hưởng có thể được phân chia thành các nhóm:

- Nhóm các yếu tố không tường minh;
- Nhóm các yếu tố tường minh-xác suất;
- Nhóm các yếu tố tường minh.

Tùy theo mức độ khả năng điều khiển, các yếu tố ảnh hưởng có thể được phân chia thành các nhóm sau đây:

- Nhóm các yếu tố không thể điều khiển;
- Nhóm các yếu tố có thể điều khiển-xác suất;
- Nhóm các yếu tố có thể điều khiển.

Tùy theo mức độ tác động, các yếu tố ảnh hưởng có thể được phân chia thành các nhóm:

- Nhóm các yếu tố có mức độ tác động yếu;
- Nhóm các yếu tố có mức độ tác động trung bình;
- Nhóm các yếu tố có mức độ tác động mạnh;

Tùy theo mức độ thay đổi, các yếu tố ảnh hưởng có thể được phân chia thành các nhóm:

- Nhóm các yếu tố có mức độ thay đổi ít;
- Nhóm các yếu tố có mức độ thay đổi trung bình;
- Nhóm các yếu tố có mức độ thay đổi nhiều;

Tùy theo đặc tính thay đổi, các yếu tố ảnh hưởng có thể được phân chia thành các nhóm:

- Nhóm các yếu tố có đặc tính thay đổi tuyến tính;
- Nhóm các yếu tố có đặc tính thay đổi phi tuyến.

Các nhóm yếu tố ảnh hưởng trên đây liên quan mật thiết với nhau, tác động lẫn nhau, đan xen nhau rất phức tạp (H.1). Việc nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng sẽ giúp người thiết kế chọn ra tổ hợp một số yếu tố ảnh hưởng cụ thể trong những trường hợp nhất định. Từ đây, người thiết kế sẽ tiến hành tác động lên chúng, điều khiển chúng để thay đổi chiều sâu lỗ mìn nhằm đạt được giá trị tốt nhất.

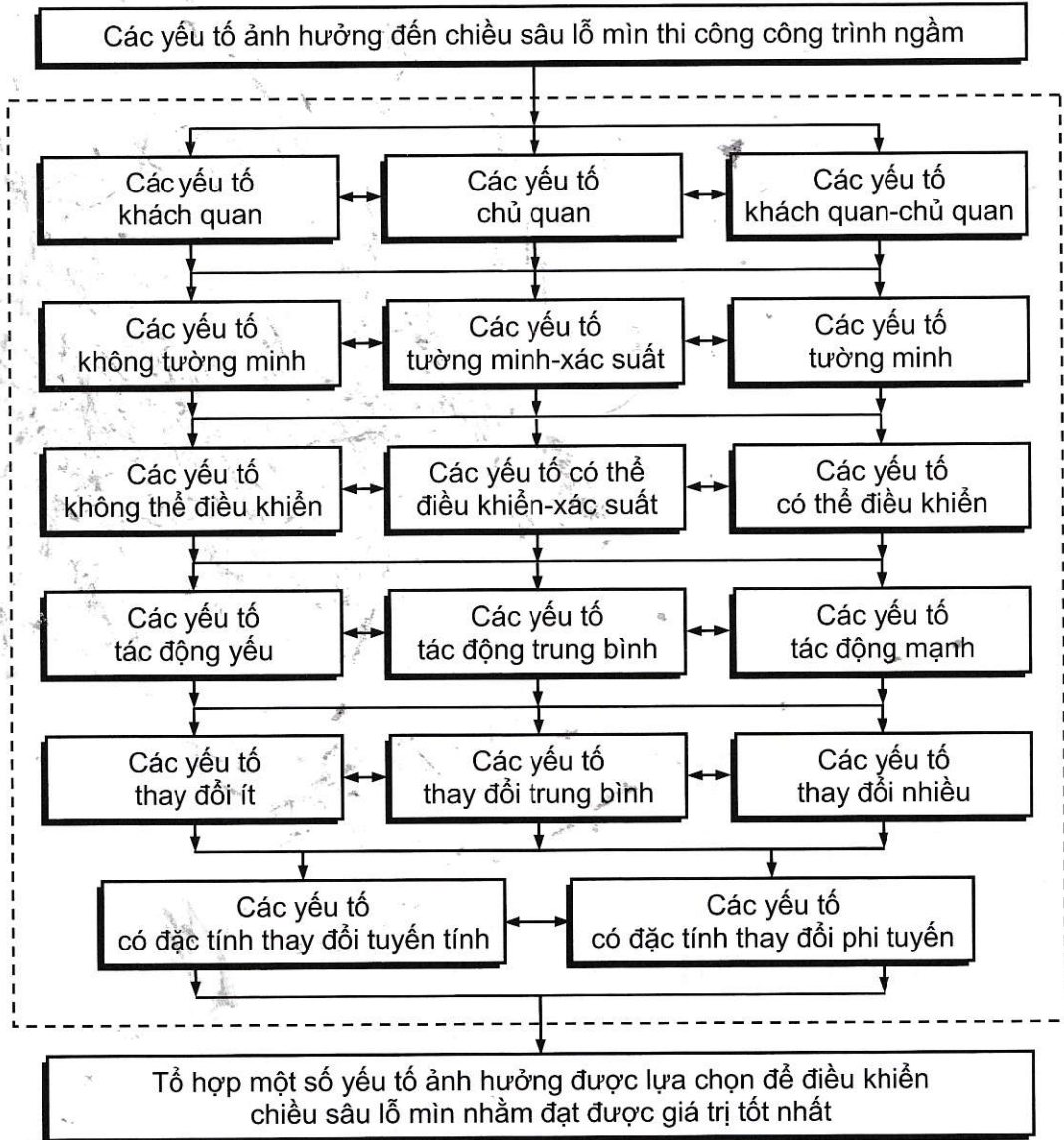
Trong giai đoạn đầu của thiết kế, nên bỏ qua các yếu tố không tường minh (tai nạn, tai họa, sự cố,...). Những yếu tố này không thể xác định và đánh giá mức độ ảnh hưởng của chúng đến chiều sâu lỗ mìn. Chúng chỉ được xem xét trong những trường hợp nhất định, theo những yêu cầu chọn trước, định trước nhất định.

Các yếu tố mang tính xác suất (sự kiện có thể xảy ra trên thực tế ở một mức độ nhất định) cũng khó có thể đánh giá mức độ ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn. Việc xem xét chúng trên thực tế gặp rất nhiều khó khăn. Vì vậy, ở giai đoạn thiết kế đầu tiên, người thiết kế tạm thời có thể bỏ qua chúng.

Việc xem xét những yếu tố mang tính xác suất sẽ được thực hiện trong những trường hợp cụ thể, theo yêu cầu của thiết kế.

Như vậy, ở giai đoạn đầu của thiết kế nên tập trung vào các yếu tố tường minh mang tính chủ quan, khách quan, chủ quan-khách quan. Trong đó,

các yếu tố không thể điều khiển được xem như là các thông số đầu vào cho bài toán. Người thiết kế sẽ tập trung vào các yếu tố có thể điều khiển để thay đổi chúng nhằm đạt được giá trị tốt nhất cho lời giải bài toán thiết kế, thi công cụ thể (ví dụ: bài toán tìm chiều sâu lỗ mìn hợp lý thi công công trình ngầm).



H.1. Sơ đồ nghiên cứu tổ hợp một số yếu tố ảnh hưởng để điều khiển chiều sâu lỗ mìn đạt được giá trị tốt nhất

3. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp hợp lý thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương

Để lời giải bài toán tìm chiều sâu lỗ mìn hợp lý đạt được giá trị tốt nhất, người thiết kế phải tập trung nghiên cứu các yếu tố có thể điều khiển, đề xuất các giải pháp thay đổi hợp lý đối với chúng. Các yếu tố có thể điều khiển sẽ là cơ sở để hình

thành những giải pháp thi công, những phương pháp thay đổi hợp lý giá trị của chúng để giải quyết bài toán thi công công trình ngầm cụ thể.

Từ thực trạng thi công công trình ngầm, để có thể đảm bảo yêu cầu chọn trước tốc độ tiến gương (chọn trước chiều sâu lỗ mìn cho một chu kỳ thi công), nên lưu ý đến một số nhóm giải pháp thay đổi các yếu tố có thể điều khiển sau đây (H.2):

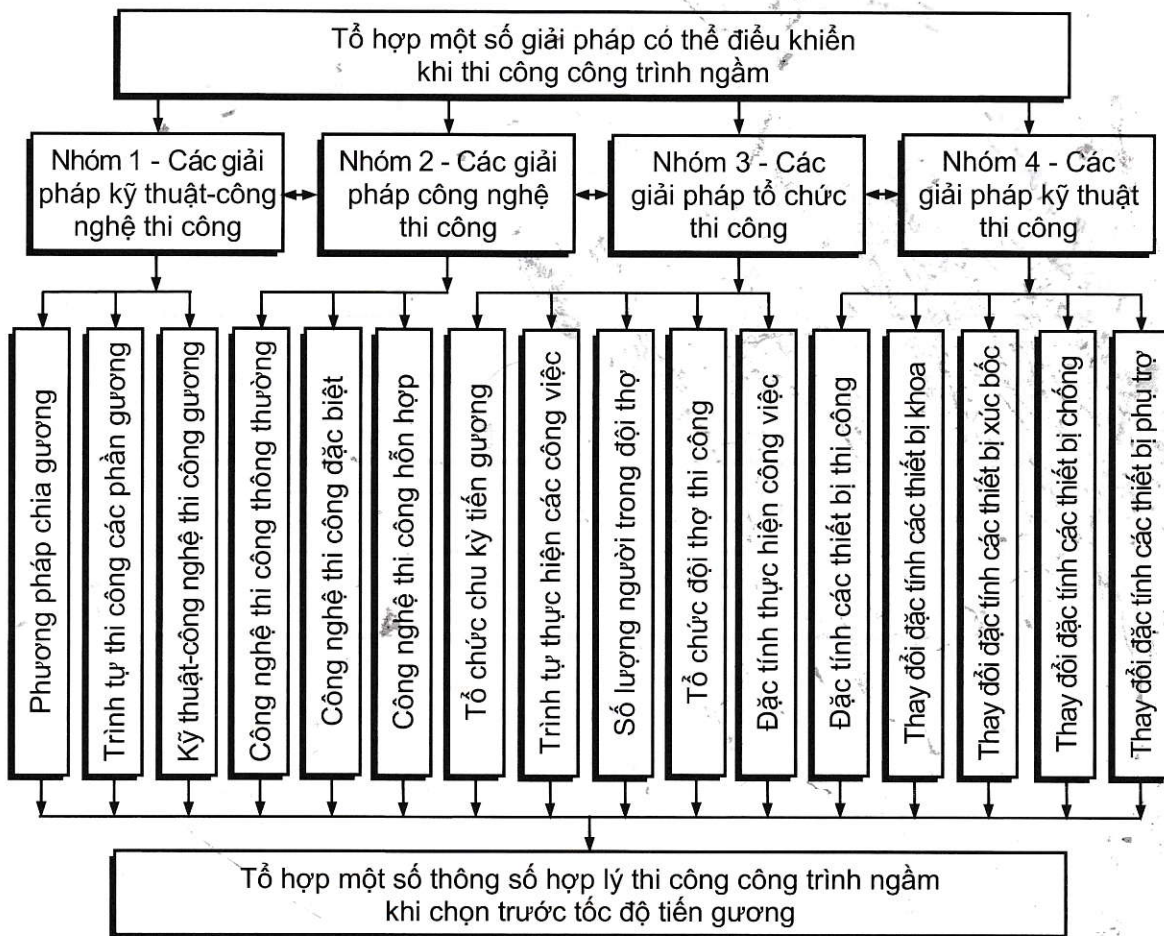
➤ Nhóm 1 - Các giải pháp kỹ thuật-công nghệ thi công công trình ngầm. Đây là nhóm các giải pháp thi công mang tính tổng thể, quy mô lớn cho toàn bộ công trình ngầm liên quan tới những yếu tố sau đây: phương pháp chia gương thi công công trình ngầm; trình tự thực hiện công tác thi công các phần gương khác nhau của công trình ngầm; các kỹ thuật-công nghệ thi công công trình ngầm ở các phần gương khác nhau;

➤ Nhóm 2 - Các giải pháp công nghệ thi công công trình ngầm. Đây là nhóm các giải pháp công nghệ thi công cho từng phần gương riêng biệt liên quan tới những yếu tố sau đây: tổ chức thi công công trình ngầm bằng công nghệ thi công thông thường; công nghệ thi công công trình ngầm bằng công nghệ thi công đặc biệt; tổ chức thi công công trình ngầm bằng công nghệ thi công hỗn hợp (đặc biệt-thông thường);

➤ Nhóm 3 - Các giải pháp tổ chức thi công công trình ngầm. Đây là nhóm các giải pháp thi công mang tính tổ chức một chu kỳ tiến gương liên quan tới những yếu tố sau đây: lựa chọn

thời gian của một ca công tác; xác định số lượng ca công tác trong một chu kỳ thi công; tính toán thời gian cho một chu kỳ thi công; trình tự sắp xếp thực hiện các công việc trong chu kỳ thi công (trình tự thi công); lựa chọn số lượng người trong một đội thợ thi công; công tác tổ chức đội thợ thi công; xác định đặc tính nối tiếp, song song thực hiện công việc;

➤ Nhóm 4 - Các giải pháp kỹ thuật thi công công trình ngầm. Đây là nhóm các giải pháp thi công liên quan tới các chủng loại, số lượng của máy, thiết bị thi công công trình ngầm. Các giải pháp này liên quan tới những yếu tố sau đây: đặc tính (số lượng, năng lực) của các loại máy, thiết bị thi công công trình ngầm; phương án thay đổi số lượng, năng lực của máy, thiết bị khoan lỗ min; phương án thay đổi số lượng, năng lực của máy, thiết bị xúc bốc đất đá; phương án thay đổi số lượng, năng lực của máy, thiết bị chống giữ công trình ngầm; phương án thay đổi số lượng, năng lực của máy, thiết bị thực hiện các công tác phụ trợ thi công;...



H.2. Sơ đồ nghiên cứu đề xuất một số giải pháp thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương nhằm xác định một số thông số thi công hợp lý

4. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp kỹ thuật-công nghệ thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương

Nhóm các giải pháp kỹ thuật-công nghệ thi công mang tính tổng thể, quy mô lớn cho toàn bộ công trình ngầm (Nhóm thứ nhất).

Nhóm các giải pháp kỹ thuật-công nghệ thi công thể hiện mối quan hệ của các đặc điểm thi công tại các phần gương riêng biệt cấu thành toàn bộ gương công trình ngầm:

➤ Phương pháp chia gương thi công công trình ngầm. Tùy theo một số yếu tố kỹ thuật-công nghệ (kích thước mặt cắt ngang công trình ngầm; các điều kiện xây dựng công trình ngầm; các điều kiện sử dụng, đặc điểm cấu tạo hình học của máy, thiết bị thi công công trình ngầm; các điều kiện địa cơ học môi trường khối đá chứa công trình ngầm; các kích thước cấu tạo hình học của công trình ngầm,...) hiện nay trên thực tế có thể sử dụng một số phương pháp chia gương thi công công trình ngầm như sau:

✦ Phương pháp không chia gương thi công toàn tiết diện;

✦ Phương pháp chia gương thành nhiều bậc thi công theo phương thẳng đứng;

✦ Phương pháp chia gương nhiều bậc thi công theo phương nằm ngang;

✦ Phương pháp hỗn hợp chia gương thành nhiều phần, nhiều bậc riêng biệt theo phương thẳng đứng và theo phương nằm ngang;

✦ Phương pháp chia gương thành các nhóm gương; các gương trong nhóm liên kết toàn phần với nhau khi thi công;

✦ Phương pháp chia gương thành các nhóm gương; các gương trong nhóm liên kết từng phần với nhau khi thi công;

✦ Phương pháp chia gương thành các nhóm gương; các gương trong nhóm độc lập hoàn toàn với nhau khi thi công;

✦ Phương pháp chia gương thành gương độc lập liên kết toàn phần với nhau khi thi công;

✦ Phương pháp chia gương thành gương độc lập liên kết từng phần với nhau khi thi công;

✦ Phương pháp chia gương thành gương độc lập với nhau khi thi công;

➤ Trình tự thi công các phần gương cấu thành khác nhau. Tùy theo các điều kiện thi công công trình ngầm, các điều kiện thực tế thi công, các ý tưởng chủ quan của người thiết kế tổ chức thi công các phần khác nhau của mặt ngang công trình ngầm, hiện nay các phần gương khác nhau có thể được thi công theo những trình tự sau đây:

✦ Trình tự thi công độc lập từng phần gương cấu thành;

✦ Trình tự thi công nối tiếp tất cả các phần gương cấu thành;

✦ Trình tự thi công nối tiếp các phần gương cấu thành trong cùng một nhóm gương; các nhóm gương có thể được thi công nối tiếp nhau;

✦ Trình tự thi công nối tiếp các phần gương cấu thành trong cùng một nhóm gương; các nhóm gương có thể được thi công song song với nhau;

✦ Trình tự thi công song song các phần gương cấu thành trong cùng một nhóm gương; các nhóm gương có thể được thi công nối tiếp nhau;

✦ Trình tự thi công song song các phần gương cấu thành trong cùng một nhóm gương; các nhóm gương có thể được thi công song song với nhau;

✦ Trình tự hỗn hợp thi công các phần gương so với nhau;...;

➤ Kỹ thuật-công nghệ thi công các phần gương khác nhau. Tùy theo các điều kiện thực tế chủ quan và khách quan, các phần gương cấu thành gương thi công công trình ngầm có thể sử dụng các các giải pháp kỹ thuật-công nghệ như sau:

✦ Các phần gương khác nhau thi công bằng cùng một chủng loại kỹ thuật-công nghệ thi công;

✦ Các phần gương khác nhau thi công bằng nhiều nhóm phần gương khác nhau; các phần gương trong cùng một nhóm thi công bằng cùng một kỹ thuật-công nghệ thi công giống nhau;

✦ Các phần gương khác nhau thi công bằng nhiều nhóm phần gương khác nhau; các phần gương trong cùng một nhóm thi công bằng nhiều kỹ thuật-công nghệ thi công khác nhau;

✦ Các phần gương khác nhau thi công bằng nhiều kỹ thuật-công nghệ hoàn toàn khác nhau.

Nhận xét: các giải pháp kỹ thuật-công nghệ thi công tổng thể cho các phần gương độc lập khác nhau (nếu có) trong toàn bộ gương thi công công trình ngầm và mối quan hệ giữa chúng với nhau có ý nghĩa mang tầm quy mô lớn đối với từng gương độc lập cấu thành và một số khâu công tác thi công cụ thể. Khi xác định chiều sâu lỗ mìn đã chọn trước tốc độ tiến gương, những yếu tố ảnh hưởng này sẽ được xem như những thông số đầu vào có khả năng thay đổi không lớn cho từng gương độc lập cấu thành.

5. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp công nghệ thi công hợp lý thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương

Nhóm các giải pháp công nghệ liên quan tới các

công nghệ thi công công trình ngầm (Nhóm thứ hai). Thực tế cho thấy, công trình ngầm có thể được xây dựng bằng những giải pháp công nghệ chủ yếu như sau:

➤ Công trình ngầm được xây dựng bằng các công nghệ thi công đặc biệt. Các công nghệ thi công đặc biệt (công nghệ thi công trong những điều kiện đặc biệt; công nghệ thi công trong những điều kiện phức tạp,...) bao gồm một số nhóm chính sau đây:

✦ Nhóm các công nghệ làm biến đổi môi trường đất đá theo hướng làm biến đổi, cải thiện, làm tốt hơn, làm an toàn hơn các đặc tính địa cơ học, mức độ sưng nước, tính chất mềm yếu, dễ sụt lở, búng nền, khả năng phun-phụt các loại khí ngầm, khí độc,... của môi trường đất đá trong khu vực chứa/gây ảnh hưởng trực tiếp lên công trình ngầm: công nghệ đóng băng nhân tạo khối đất đá; công nghệ gia cường chống thấm/không chống thấm đất đá; công nghệ tháo khí ngầm;...

✦ Nhóm các công nghệ tạo các kết cấu bảo vệ đất đá, khu vực thi công công trình ngầm không gây nên sự biến đổi lớn về tính chất của môi trường đất đá phía trước/bao quanh công trình ngầm: công nghệ hình thành các kết cấu chống giữ vượt trước gương thi công công trình ngầm để bảo vệ khu vực công trình ngầm phía trước gương thi công; công nghệ hình thành vòng/vùng/khối đất đá gia cường-tăng bền-cách nước xung quanh công trình ngầm;

➤ Công trình ngầm được xây dựng bằng các công nghệ cơ giới hóa thi công bao gồm một số nhóm công nghệ chính sau đây:

✦ Nhóm các công nghệ kích đẩy tĩnh các kết cấu chống giữ công trình ngầm có tiết diện nhỏ không kèm theo quy trình phá hủy đất đá;

✦ Nhóm các công nghệ kích đẩy tĩnh các kết cấu chống giữ công trình ngầm có tiết diện nhỏ có kèm theo quy trình phá hủy đất đá;

✦ Nhóm các công nghệ kích đẩy động các kết cấu chống giữ công trình ngầm có tiết diện nhỏ và trung bình có kèm theo quy trình phá hủy đất đá;

✦ Nhóm các công nghệ sử dụng khiên đào có kèm theo quy trình phá hủy đất đá;

✦ Nhóm các công nghệ sử dụng máy đào hầm loại nhỏ không có khiên đào có kèm theo quy trình phá hủy đất đá;

✦ Nhóm các công nghệ sử dụng máy đào hầm loại trung bình có khiên đào có kèm theo quy trình phá hủy đất đá;

✦ Nhóm công nghệ đào phá đất đá bằng các loại máy đào hầm khoan-cắt-đào-phá từng phần gương thi công;

✦ Nhóm công nghệ khoan đường hầm bằng

các loại máy đào hầm khoan-cắt-đào-phá toàn phần gương thi công (TBM);

✦ Nhóm công nghệ phá hủy đất đá bằng sức nước, công nghệ nhiệt,...;

➤ Công trình ngầm được xây dựng bằng công nghệ thi công thông thường. Trước khi sử dụng công nghệ này để thi công công trình ngầm không cần phải thực hiện các tác động lên môi trường đất đá bao quanh công trình ngầm để thay đổi, cải thiện tính chất cơ lý của chúng, đưa chúng về trạng thái an toàn có thể thi công bằng công nghệ thi công thông thường. Đây là công nghệ khoan nổ mìn và các dạng tổ hợp khác nhau của chúng;

➤ Công trình ngầm được xây dựng bằng công nghệ thi công hỗn hợp (công nghệ đặc biệt-công nghệ thông thường). Công nghệ thi công này bao gồm hai giai đoạn:

✦ Giai đoạn thứ nhất - Sử dụng các công nghệ thi công đặc biệt (công nghệ thi công trong những điều kiện đặc biệt; công nghệ thi công trong những điều kiện phức tạp,...) làm biến đổi, cải thiện,... môi trường đất đá bao quanh công trình ngầm và đưa chúng về trạng thái an toàn để có thể sử dụng các chủng loại công nghệ thi công thông thường phù hợp;

✦ Giai đoạn thứ hai - Sử dụng công nghệ thi công thông thường (phương pháp khoan nổ mìn, công nghệ cơ giới hóa thi công) để thi công công trình ngầm.

Nhận xét: các giải pháp công nghệ thi công (các giải pháp nhóm thứ hai) có vai trò đặc biệt quan trọng đối với giá trị chiều sâu lỗ mìn. Tại đây, mức độ ảnh hưởng của từng giải pháp có ý nghĩa (giá trị) rất lớn. Người thiết kế phải lựa chọn chúng làm phương án cơ sở cho quá trình thi công công trình ngầm trong những điều kiện xây dựng cụ thể. Giải pháp này mang tính cố định sau khi lựa chọn. Trên thực tế, chúng rất ít khi thay đổi sau khi được lựa chọn. Thông thường chúng sẽ được sử dụng như là những thông số cố định cho từng trường hợp cụ thể để tiến hành thay đổi cho các nhóm giải pháp thứ ba và thứ tư.

6. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp tổ chức thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương

Nhóm các giải pháp tổ chức thi công công trình trong khu vực gương và liên quan (nhóm thứ ba). Các giải pháp thuộc nhóm thứ ba có đặc tính liên quan tới công tác tổ chức một chu kỳ tiến gương. Tại đây cần lưu ý tới những đặc điểm khác nhau của các yếu tố cấu thành một

chu kỳ tổ chức thi công công trình ngầm. Trong đó, quan trọng nhất có thể xem xét những yếu tố cơ bản sau đây:

- Thời gian của một ca công tác trong chu kỳ thi công công trình ngầm;
- Số lượng ca công tác trong một chu kỳ thi công công trình ngầm;
- Thời gian của chu kỳ thi công công trình ngầm;
- Số lượng các công việc trong chu kỳ thi công công trình ngầm;
- Trình tự sắp xếp thực hiện các công việc trong chu kỳ thi công (trình tự thi công trong chu kỳ) công trình ngầm;
- Số lượng người trong một đội thợ thi công công trình ngầm;
- Trình độ của các thành viên đội thợ thi công công trình ngầm;
- Tổ chức đội thợ thi công công trình ngầm;
- Đặc tính nối tiếp, song song thực hiện các công việc cấu thành một chu kỳ thi công công trình ngầm;...

Nhận xét: Các giải pháp tổ chức thi công công trình trong khu vực gương và khu vực liên quan (các yếu tố nhóm thứ ba) thể hiện các mối quan hệ giữa các công việc cấu thành, đặc tính của chúng và những đặc điểm tổ chức cấu thành ca công tác và chu kỳ thi công. Đây là những yếu tố ảnh hưởng đáng kể đến chiều sâu lỗ mìn. So với các yếu tố nhóm thứ tư, các yếu tố nhóm này (nhóm thứ ba) nên được lưu ý thay đổi trước. Nếu các giải pháp thuộc nhóm ba không thể mang lại những hiệu quả cần thiết thì người thiết kế mới chuyển sang thay đổi các yếu tố nhóm thứ tư.

7. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp kỹ thuật thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương

Nhóm các giải pháp kỹ thuật thi công (Nhóm thứ tư) liên quan tới các chủng loại, số lượng máy, thiết bị thi công công trình ngầm (các yếu tố thuộc nhóm thứ tư). Tại đây cần chú ý tới một số yếu tố cơ bản sau đây:

- Đặc tính, số lượng, năng lực của các loại máy, thiết bị thi công công trình ngầm có thể sử dụng để thi công công trình ngầm;
- Các phương án thay đổi đặc tính, số lượng, năng lực của các loại máy, thiết bị khoan lỗ mìn;
- Các phương án thay đổi đặc tính, số lượng, năng lực của các loại máy, thiết bị xúc bốc đất đá;
- Các phương án thay đổi đặc tính, số lượng, năng lực của các loại máy, thiết bị chống giữ công trình ngầm;
- Các phương án thay đổi đặc tính, số lượng,

năng lực của các loại máy, thiết bị thực hiện các công tác phụ trợ thi công;...

Nhận xét: Các giải pháp kỹ thuật thi công công trình ngầm (các yếu tố nhóm thứ tư) có phạm vi giới hạn thay đổi lớn nhất, mềm dẻo nhất trong các chủng loại giải pháp thi công. Vì vậy, người thiết kế có thể thay đổi giá trị của chúng nhằm đạt được chiều sâu lỗ mìn chọn trước. Trong nhiều trường hợp, giải pháp thay đổi số lượng máy, thiết bị dễ dàng thực hiện hơn, mang tính chủ động hơn so với giải pháp thay đổi đặc tính, năng lực của máy, thiết bị thi công. Việc thay đổi đặc tính năng lực, đặc tính của máy, thiết bị thi công bắt buộc phải thay thế chủng loại máy, thiết bị thi công. Các giải pháp thay đổi đặc tính năng lực, đặc tính của máy, thiết bị thi công khó thực hiện hơn trên thực tế so với các giải pháp thay đổi số lượng máy, thiết bị thi công. Vì vậy, khi sử dụng phương pháp này nên tiến hành theo trình tự như sau:

➤ Bước thứ nhất - Tiến hành lựa chọn định hướng trình tự thay đổi thứ tự các nhóm máy, thiết bị thi công có thể sử dụng trên thực tế từ dễ đến khó tùy theo mức độ khả thi để thay đổi giá trị chiều sâu lỗ mìn;

➤ Bước thứ hai - Tiến hành thay đổi các đặc tính, số lượng, năng lực của nhóm máy, thiết bị thi công để sử dụng để thay đổi thứ nhất để thay đổi giá trị chiều sâu lỗ mìn;

➤ Bước thứ ba - Nếu các giải pháp ở bước thứ hai không thể đạt được kết quả cần thiết, cần tiếp tục thay đổi các đặc tính, số lượng, năng lực của nhóm máy, thiết bị thi công để sử dụng để thay đổi thứ hai để thay đổi giá trị chiều sâu lỗ mìn;

➤ Bước thứ tư - Nếu các giải pháp ở bước thứ ba không thể đạt được kết quả cần thiết, cần tiếp tục thay đổi các đặc tính, số lượng, năng lực của nhóm máy, thiết bị thi công để sử dụng để thay đổi thứ ba để thay đổi giá trị chiều sâu lỗ mìn. Bằng phương pháp như vậy, người thiết kế sẽ lần lượt thay đổi các đặc tính, số lượng, năng lực của nhóm máy, thiết bị thi công để sử dụng để thay đổi tiếp theo để thay đổi giá trị chiều sâu lỗ mìn;...

8. Một số nhận xét chung về các giải pháp

Như vậy, để xác định giá trị chiều sâu lỗ mìn hợp lý, người thiết kế phải tập trung nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng; đánh giá mức độ ảnh hưởng của chúng; đề ra chiến lược sử dụng, thay đổi các yếu tố ảnh hưởng; điều khiển, đề xuất các giải pháp thay đổi chúng để từng bước đi đến kết quả cần thiết.

Chiến lược sử dụng, thay đổi các yếu tố ảnh hưởng-điều khiển, đề xuất các giải pháp có thể

bao gồm một số giai đoạn như sau:

➤ Giai đoạn thứ nhất - Bỏ qua các yếu tố không tường minh (tai nạn, tai họa, sự cố,...) khi xem xét bài toán xác định giá trị chiều sâu lỗ mìn hợp lý;

➤ Giai đoạn thứ hai - Chỉ xem xét một số hạn chế các yếu tố mang tính xác suất có thể định lượng đánh giá mức độ ảnh hưởng của chúng đến giá trị chiều sâu lỗ mìn hợp lý. Những yếu tố mang tính xác suất khác tạm thời có thể bỏ qua;

➤ Giai đoạn thứ ba - Tập trung nghiên cứu những yếu tố tường minh mang tính chủ quan, khách quan, chủ quan-khách quan. Tại đây, các yếu tố không thể điều khiển được xem như là các thông số đầu vào cho bài toán. Người thiết kế sẽ tập trung nghiên cứu, thay đổi các yếu tố có thể điều khiển nhằm đạt giá trị tốt nhất cho lời giải bài toán thiết kế, thi công cụ thể;

➤ Giai đoạn thứ tư - Kết hợp lời giải ở giai đoạn thứ ba với những yếu tố mang tính xác suất, những yếu tố không tường minh ở những mức độ khác nhau để đưa dần lời giải đến kết quả tốt nhất.

9. Kết luận

Vấn đề xác định hợp lý chiều sâu lỗ mìn khi định trước tốc độ tiến gương rất phức tạp. Về lý luận, lời giải tường minh cho tới nay chưa tồn tại. Những định hướng lý luận trên đây chưa thể cho phép đề xuất lời giải tường minh, hợp lý. Người thiết kế vẫn phải nghiên cứu tiếp mới có thể đi đến kết quả phù hợp cho từng trường hợp cụ thể trên thực tế. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Pokrovski N.M. Công nghệ xây dựng công trình ngầm và mỏ. NXB "Nheđra". M. 1977.

2. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn khi sử dụng công nghệ phun bê tông-lưới thép và vi neo. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 6. 2003. Tr.6÷8.

3. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý khi sử dụng các loại kết cấu chống giữ dạng khung với bước chống không thay đổi. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 5. 2006. Trang 29÷31.

4. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng có sử dụng các vòng chống tạm thời. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 3. 2011. Tr. 12÷15.

5. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng sử dụng tổ hợp vi neo-lưới thép-bê tông phun. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 4. 2011. Tr.1÷5.

6. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xây dựng cơ sở lý thuyết xác định chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 4. Năm 2017. Trang

23÷30, 38.

7. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xây dựng thuật toán xác định chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 5. Năm 2017. Trang 22÷30.

Ngày nhận bài: 15/03/2018

Ngày gửi phản biện: 16/04/2018

Ngày nhận phản biện: 20/05/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2018

Từ khóa: chiều sâu lỗ mìn; tốc độ tiến gương; yếu tố ảnh hưởng; mức độ ảnh hưởng; chiến lược sử dụng; điều khiển giải pháp

SUMMARY

The paper presents the results of the study suggesting some technological solutions, techniques and reasonable organization of underground works when selecting the advance speed of the underground face.

ĐỜI SỐNG VÀ NGHỆ THUẬT SỐNG

1. Gia đình là một món quà, đó là thứ luôn tồn tại mãi mãi. *Terri Burrit.*

2. Cung kính đối với người là sự trang nghiêm cho chính mình. *Đức Phật.*

3. Giữ bí mật của mình là khôn ngoan; nhưng hy vọng người khác giữ nó là khờ dại. *Samuel Johnson.*

4. Cửa cải phi nghĩa sẽ hao mòn nhưng người nào thu góp từng chút sẽ có thêm nhiều. *Vua Solomon.*

5. Chúng ta phải cười trước khi chúng ta hạnh phúc, bởi nỗi sợ rằng ta sẽ chết trước khi ta hạnh phúc. *La Fontaine.*

6. Có một nơi để về, đó là nhà. Có những người yêu thương, đó là gia đình. Có cả hai, đó là hạnh phúc. *Khuyết danh.*

7. Lấy tình yêu ra khỏi cuộc sống là lấy luôn niềm vui của cuộc đời. *Molière.*

8. Cuộc sống là chuỗi tiến trình từ ước vọng tới hành động, không phải từ hưởng thụ tới hưởng thụ. *Samuel Johnson.*

VTH sưu tầm