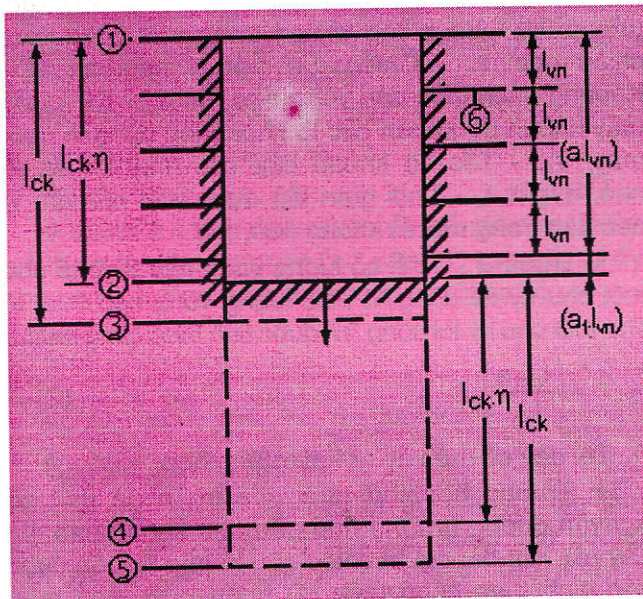


NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CHIỀU SÂU LỖ MÌN HỢP LÝ TRONG CÔNG NGHỆ THI CÔNG GIẾNG ĐỨNG SỬ DỤNG TỔ HỢP VÌ NEO-LƯỚI THÉP-BÊ TÔNG PHUN

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

1. Một số vấn đề nghiên cứu tổng quan

Để chống giữ tạm thời trong giai đoạn thi công hoặc chống giữ cố định giếng đứng có thể sử dụng vì neo riêng biệt hay trong cùng một tổ hợp nhất định với các kết cấu lưới thép và bê tông phun. Thực tế cho thấy, việc sử dụng vì neo để chống tạm giếng đứng sẽ gây nên hiện tượng không hợp lý sau đây.



H.1. Sơ đồ xác định mối quan hệ giữa giá trị bước tiến gương thực tế " $l_{ck} \cdot \eta$ " và khoảng cách giữa các vòng vì neo " l_{vn} ". 1 - Gương thi công cho chu kỳ thứ " i "; 2 - Gương thi công thực tế tiến được sau khi hoàn thành chu kỳ thi công thứ " i "; 3 - Gương lý thuyết kỳ vọng tiến được sau khi hoàn thành chu kỳ thi công thứ " i "; 4 - Gương thi công thực tế tiến được sau khi hoàn thành chu kỳ thi công thứ " $i+1$ "; 5 - Gương lý thuyết kỳ vọng tiến được sau khi hoàn thành chu kỳ thi công thứ " $i+1$ "; 6 - Kết cấu vì neo.

Khoảng cách giữa các vòng neo " l_{vn} " xác định trên cơ sở khả năng chịu lực của chủng loại kết cấu vì neo

được chọn, đặc điểm cấu tạo của giếng đứng và các điều kiện địa cơ học của môi trường đất đá bao quanh giếng đứng. Theo nguyên tắc, giá trị khoảng cách này là một đại lượng cố định trong những điều kiện: chủng loại kết cấu vì neo đã chọn; các đặc tính cấu tạo không đổi của giếng đứng; các điều kiện môi trường địa cơ học không đổi.

Trên thực tế, chiều sâu lỗ mìn " l_{α} " tính theo phương pháp nhằm thỏa mãn các điều kiện kỹ thuật-công nghệ-tổ chức thi công giếng đứng không xét tới yếu tố giá trị cố định đã được tính toán của khoảng cách giữa các vòng neo. Điều này sẽ dẫn đến hiện tượng nghịch lý công nghệ: trong một chu kỳ thi công, giá trị bước tiến gương " $l_{\alpha} \cdot \eta$ " (η - Hệ số sử dụng lỗ mìn) thường không thể bằng một giá trị bội số nguyên dương (số lần nguyên dương) của đại lượng khoảng cách giữa các vòng neo " l_{vn} " (hình H.1).

Hiện tượng nghịch lý công nghệ thi công này sẽ dẫn đến những hậu quả sau đây:

- ❖ Số lượng vòng neo " n " tính cho một chu kỳ thi công sẽ là một số lẻ (không là số nguyên dương);

- ❖ Khối lượng công tác lắp dựng phần lẻ của toàn bộ một vòng neo sẽ gây nên những khó khăn về tổ chức-kỹ thuật-công nghệ cho chu kỳ thi công sau:

- Nếu để hoàn thành toàn bộ các khối lượng công tác thi công trong thời gian của một chu kỳ chọn tróc (T_{α}) nhằm mục đích không phá vỡ chu kỳ thi công đã tính theo " l_{α} " thì đội thợ chỉ phải thực hiện một phần (phần lẻ) khối lượng công việc lắp dựng một vòng neo hoàn chỉnh cuối cùng sát gương thi công. Phần công việc lắp dựng một vòng neo hoàn chỉnh cuối cùng còn lại của chu kỳ hiện tại sẽ được tiến hành tại chu kỳ tiếp theo. Đây là một vấn đề không lớn về khối lượng thi công nhưng sẽ mang lại sự phức tạp về công tác tổ chức thi công tại các chu kỳ thi công tiếp theo.

- Tại mỗi chu kỳ thi công, trong khi các công tác thi công khác được lặp đi lặp lại, thì khối lượng, tính chất của riêng khâu chống giữ lại hoàn toàn không giống nhau (không giống nhau ở phần nối tiếp, hoàn thành

nốt phần công việc lắp dựng vòng neo đang dở của chu kỳ trước và để lại một phần đang dở của khối lượng công tác thi công vòng neo cuối cùng ở chính chu kỳ thi công đang thực hiện).

❖ Nếu tiến hành lắp dựng một số lượng lớn nhất có thể các vòng neo hoàn chỉnh và không để lại một số vì neo trong vòng neo cuối cùng thì sẽ xảy ra các hiện tượng sau:

✦ Chu kỳ công tác đang thực hiện sẽ bị phá vỡ vì một phần công việc sẽ không được thực hiện (để lại cho chu kỳ tiếp theo);

✦ Phần lẻ khối lượng công việc lắp dựng cho vòng neo cuối cùng tại mỗi chu kỳ sẽ bị tích lũy đến thời điểm đủ có thể lắp dựng một vòng neo hoàn chỉnh sẽ làm cho mỗi chu kỳ thi công phải gia tăng không gian lưu không từ vòng neo cuối cùng đến gương thi công. Điều này sẽ làm cho quá trình thi công sẽ trở nên không an toàn.

✦ Khối lượng công tác chống giữ sẽ gia tăng đột ngột tại chu kỳ tích lũy đủ để có thể lắp dựng một vòng neo hoàn chỉnh từ các "phần lẻ" của vì neo từ các chu kỳ thi công trước. Chu kỳ này sẽ phải chống thêm một vòng neo so với các chu kỳ trước. Điều này cũng sẽ phá vỡ chu kỳ thi công giếng đứng.

Những nhược điểm, nghịch lý công nghệ trên đây có thể hoàn toàn được loại bỏ trong trường hợp chiều sâu lỗ mìn đã tính toán " l_{ck} " phải bằng giá trị sao cho giá trị tiến gương thực tế " $l_{ck} \cdot \eta$ " bằng đúng bội số nguyên (số lần nguyên dương) của đại lượng khoảng cách giữa các vòng neo " l_n ". Dưới đây giới thiệu kết quả nghiên cứu bước đầu của chúng tôi về phương pháp xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý " l_{ck} " sao cho giá trị tiến gương thực tế " $l_{ck} \cdot \eta$ " bằng đúng bội số nguyên (số lần nguyên dương) của đại lượng khoảng cách giữa các vòng neo " l_n ".

2. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng sử dụng vì neo để chống giữ

Như vậy, để xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng vì neo người thiết kế phải xây dựng phương pháp xác định chiều sâu lỗ mìn bằng giá trị số lần nguyên dương của khoảng cách giữa các vòng neo.

Để xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý " l_{ck} " sao cho giá trị tiến gương thực tế " $l_{ck} \cdot \eta$ " bằng đúng một giá trị bội số nguyên (số lần nguyên dương) của đại lượng khoảng cách giữa các vòng neo " l_n " nên tiến hành theo trình tự như sau:

❖ **Bước 1** - Lựa chọn vật liệu, kết cấu vòng neo cho giếng đứng; tính toán khoảng cách giữa các vòng neo " l_n ".

❖ **Bước 2** - Tính toán chiều sâu lỗ mìn " l_{ck} " theo phương pháp nhằm thỏa mãn các điều kiện kỹ thuật-công nghệ-tổ chức thi công giếng đứng cụ thể. Trong

trường hợp này có thể sử dụng phương pháp tính chiều sâu lỗ mìn do chúng tôi đã nghiên cứu đề xuất trong [1]. Theo phương pháp này, chiều sâu lỗ mìn " l_{ck} " có thể xác định theo công thức:

$$l_{ck} = \frac{T_{ck} - (T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph})}{\left(\frac{N}{n_k \cdot V_k}\right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x}\right) + \left(\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}}\right) \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n\right)}, m \quad (1)$$

Trong đó: T_{ck} - Thời gian của một chu kỳ thi công đã chọn trước (thông thường bằng bội số của một ca - T_{ca}), giờ; T_{nn} - Thời gian cho công tác nạp, nổ mìn, giờ; T_{tg} - Thời gian thông gió, giờ; T_{at} - Thời gian đưa gương vào trạng thái an toàn, giờ; T_{ph} - Thời gian cho các công tác phụ trợ khác, giờ; N - Số lượng lỗ mìn trên gương, lỗ; n_k - Số lượng máy khoan làm việc đồng thời trên gương, máy; V_k - Tốc độ khoan thực tế của một máy khoan, m/giờ; k_o - Hệ số nở rời của đất đá sau khi nổ mìn; μ - Hệ số thừa tiết diện (hệ số lẹm, hệ số phá thừa); S_d - Diện tích mặt cắt ngang đào của giếng đứng, m^2 ; n_x - Số lượng máy xúc làm việc đồng thời trên gương, máy; P_x - Năng suất xúc bốc thực tế của một máy xúc, m^3 /giờ; N_n - Số lượng vì neo trong một vòng neo, chiếc neo; L_n - Chiều dài một vì neo, m; l_{vn} - Khoảng cách giữa các vòng neo, m; n_{kn} - Số lượng máy khoan để khoan các lỗ khoan lắp dựng vì neo, máy; V_{kn} - Tốc độ khoan của các máy khoan lỗ neo, m/giờ; t_n - Thời gian lắp dựng một kết cấu vì neo vào trong một lỗ khoan neo, giờ.

❖ **Bước 3** - Tính số lượng vòng neo thực tế cho một chu kỳ thi công " n ". Số lượng vòng neo thực tế cho một chu kỳ thi công " n " được tính theo công thức:

$$n = \left(\frac{l_{ck} \cdot \eta}{l_{vn}} \right) \quad (2)$$

Tại đây có thể xảy ra hai trường hợp:

✦ Trường hợp thứ nhất: giá trị " n " là một số nguyên dương (trường hợp gần như không bao giờ xảy ra). Khi đó, giá trị chiều sâu lỗ mìn " l_{ck} " đã được xác định theo công thức (1) hoàn toàn thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật-công nghệ-tổ chức thi công giếng đứng;

✦ Trường hợp thứ hai: giá trị " n " không là một số nguyên dương (trường hợp thông thường xảy ra). Khi đó, giá trị chiều sâu lỗ mìn " l_{ck} " đã được xác định theo công thức (1) không thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật-công nghệ-tổ chức thi công giếng đứng. Khi đó, giá trị của " n " có thể phân biệt cho hai trường hợp nh sau:

▲ Khi giá trị phần số lẻ " a_1 " của " n " sau dấu phẩy nhỏ hơn 0,5:

$$n = (a + a_1). \quad (3)$$

Trong đó: a - Phần số nguyên của giá trị " n ", $a=(n-a_1)$; a_1 - Phần số thập phân (sau dấu phẩy) của " n "; trong trường hợp này $a_1 < 0,5$.

Trong trường hợp này, để đảm bảo điều kiện giá trị chiều sâu lỗ mìn " l_{ck} " xác định theo công thức (1) bằng một số nguyên dương, người thiết kế phải loại bỏ thành phần " a_1 " trong tổng giá trị của " n " tính toán theo (3) để nó trở nên bằng một số nguyên dương " a ".

▲ Khi giá trị phần số lẻ " a_1 " của " n " sau dấu phẩy lớn hơn 0,5:

$$n = (a + a_1). \quad (4)$$

Trong đó: a - Phần số nguyên của giá trị " n "; a_1 - Phần số thập phân (sau dấu phẩy) của " n "; trong trường hợp này $a_1 > 0,5$.

Trong trường hợp này, để đảm bảo điều kiện giá trị chiều sâu lỗ mìn " l_{ck} " xác định theo công thức (1) bằng một số nguyên dương, người thiết kế nên bù thêm vào đại lượng " n " một giá trị $a_2 < 0,5$ để giá trị của chúng trở nên bằng một số nguyên dương " n_{bu} ":

$$n_{bu} = (a + a_1 + a_2) = (a + 1). \quad (5)$$

Giá trị của đại lượng bù $a_2 < 0,5$ phải được chọn sao cho thỏa mãn điều kiện:

$$(a_1 + a_2) = 1 \text{ hay } a_2 = (1 - a_1). \quad (6)$$

Như vậy, từ (4) và (5) ta có:

$$n = (n_{bu} - a_2). \quad (7)$$

❖ **Bước 4** - Xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý khi giá trị phần số thập phân " a_1 " của " n " sau dấu phẩy nhỏ hơn 0,5. Sau khi kết hợp (2) và (3) ta có:

$$n = \left(\frac{l_{ck} \cdot \eta}{l_{vn}} \right) = (a + a_1). \quad (8)$$

Từ đây:

$$l_{ck} \cdot \eta = (l_{vn} \cdot a + l_{vn} \cdot a_1). \quad (9)$$

Như vậy, để cho giá trị chiều sâu lỗ mìn tính toán theo công thức (1) làm cho bước tiến gương thực tế trở thành đúng bằng một số lần nguyên dương bước chống ($l_{vn} \cdot a$), thì tổng giá trị của chúng phải giảm bớt một đại lượng bằng ($l_{vn} \cdot a_1$). Việc làm suy giảm giá trị chiều sâu lỗ mìn tính toán theo công thức (1) có thể thực hiện được bằng tổ hợp các giải pháp như sau:

➤ Giải pháp thứ 1 - Giữ nguyên giá trị mẫu số của công thức (1);

➤ Giải pháp thứ 2 - Giữ nguyên các thông số về thời gian T_{ck} , T_{nn} , T_{tg} , T_{at} ;

➤ Giải pháp thứ 3 - Tăng thời gian của các công tác phụ trợ từ " T_{ph} " lên thành " T_{ph2} ". Trong đó:

$$T_{ph2} = (T_{ph} + T_{ph1}). \quad (10)$$

Tại đây: T_{ph1} - Phần giá trị tăng thêm thời gian cho các công tác phụ trợ " T_{ph} " sao cho chiều sâu lỗ mìn

khi tính toán sẽ giảm đi một đại lượng bằng " $l_{vn} \cdot a_1$ " và trở thành một số lần nguyên dương bước chống bằng ($l_{vn} \cdot a$).

Để tìm giá trị thay đổi của thời gian T_{ph2} cần phải xác định giá trị thời gian T_{ph1} . Việc xác định giá trị thời gian T_{ph1} có thể tiến hành như sau.

Sau khi kết hợp (1) và (9) ta có:

$$l_{vn} \cdot a + l_{vn} \cdot a_1 = \eta \cdot \frac{T_{ck} - (T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph})}{\left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \right) \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right)}. \quad (11)$$

Sau khi biến đổi biểu thức (11) và đặt:

$$B_1 = \left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \right) \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right) \quad (12)$$

ta có:

$$l_{vn} \cdot a = \eta \cdot \frac{T_{ck} - \left[T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph} + \frac{(l_{vn} \cdot a_1) \cdot B_1}{\eta} \right]}{B_1}. \quad (13)$$

Từ đây, giá trị chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong một chu kỳ thi công " $l_{ck,hl}$ " có thể đảm bảo yêu cầu giá trị tiến gương thực tế bằng số lần nguyên dương của khoảng cách giữa các vòng neo sẽ được xác định theo công thức:

$$l_{ck,hl} = l_{vn} \cdot a = \eta \cdot \frac{T_{ck} - \left[T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph} + \frac{(l_{ck} \cdot a_1) \cdot B_1}{\eta} \right]}{B_1}. \quad (14)$$

Như vậy, giá trị thời gian bổ sung T_{ph1} cần thiết để làm gia tăng thời gian của các công tác phụ trợ sẽ được tính theo công thức:

$$T_{ph1} = \frac{(l_{vn} \cdot a_1)}{\eta} \cdot B_1. \quad (15)$$

❖ **Bước 5** - Xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý khi giá trị phần số thập phân " a_1 " của " n " sau dấu phẩy lớn hơn 0,5. Khi đó, theo (5), (6), (7) trong những điều kiện có thể người thiết kế nên bù thêm vào giá trị " n " một đại lượng $a_2 < 0,5$ để giá trị của chúng trở nên là một số nguyên dương " $n_{bu} = (a + 1)$ ".

Sau khi kết hợp (2) và (7) ta có:

$$n = \left(\frac{l_{ck} \cdot \eta}{l_{vn}} \right) = (n_{bu} - a_2). \quad (16)$$

Từ đây:

$$l_{ck} \cdot \eta = (l_{vn} \cdot n_{bu} - l_{vn} \cdot a_2). \quad (17)$$

Như vậy, để giá trị chiều sâu lỗ mìn tính toán theo công thức (1) trở thành một số nguyên dương

($l_{ck} \cdot n_{bu}$), thì giá trị của chúng phải tăng thêm một đại lượng bằng ($l_{vn} \cdot a_2$).

Việc làm gia tăng giá trị chiều sâu lỗ mìn tính toán theo công thức (1) có thể thực hiện bằng tổ hợp các giải pháp như sau:

✦ Giải pháp thứ 1 - Giữ nguyên giá trị mẫu số của công thức (1);

✦ Giải pháp thứ 2 - Giữ nguyên các thông số về thời gian T_{ck} , T_{nn} , T_{tg} , T_{at} ;

✦ Giải pháp thứ 3 - Giảm thời gian của các công tác phụ trợ từ " T_{ph} " xuống thành " T_{ph2} ". Trong đó:

$$T_{ph2} = (T_{ph} - T_{ph1}) \quad (18)$$

Tại đây: T_{ph1} - Giá trị thời gian loại bỏ để làm suy giảm thời gian của các công tác phụ trợ " T_{ph} " sao cho giá trị chiều sâu lỗ mìn khi tính toán sẽ tăng thêm một giá trị bằng ($l_{vn} \cdot a_2$) và trở thành một số lần nguyên dương của khoảng cách giữa các vòng neo bằng ($l_{vn} \cdot n_{bu}$).

Để tìm giá trị thay đổi của thời gian T_{ph2} cần phải xác định giá trị thời gian T_{ph1} . Việc xác định giá trị thời gian T_{ph1} có thể tiến hành như sau.

Sau khi kết hợp (1) và (17) ta có:

$$l_{vn} \cdot n_{bu} - l_{vn} \cdot a_2 = \eta \cdot \frac{T_{ck} - (T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph})}{\left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \right) \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right)} \quad (19)$$

Sau khi biến đổi biểu thức (19) và lưu ý (12), ta có:

$$l_{vn} \cdot n_{bu} = \eta \cdot \frac{T_{ck} - \left[T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph} - \frac{(l_{vn} \cdot a_2)}{\eta} \cdot B_1 \right]}{B_1} \quad (20)$$

Từ đây, giá trị chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong một chu kỳ thi công " $l_{ck,hl}$ " có thể đảm bảo yêu cầu giá trị tiến gương thực tế bằng số lần nguyên dương của khoảng cách giữa các vòng neo sẽ được xác định theo công thức:

$$h_{hl} = l_{vn} \cdot n_{bu} = \eta \cdot \frac{T_{ck} - \left[T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph} - \frac{(l_{vn} \cdot a_2)}{\eta} \cdot B_1 \right]}{B_1} \quad (21)$$

Như vậy, giá trị thời gian cần loại bỏ T_{ph1} để làm suy giảm thời gian của các công tác phụ trợ sẽ được tính theo công thức:

$$T_{ph1} = \frac{(l_{vn} \cdot a_2)}{\eta} \cdot B_1 \quad (22)$$

❖ Trường hợp sử dụng tổ hợp "vì neo-bê tông phun":

$$l_{ck} = \frac{T_{ck} - (T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph})}{\left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{C_{dl,p} \cdot \eta \cdot a_{dl,p} \cdot b_{dl,p}}{k_{ph} \cdot P_{ph,lt}} \right) + \left[\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right) \right]}, m. \quad (23)$$

Trong trường hợp giá trị thời gian T_{ph1} tính theo công thức (22) quá lớn, làm cho T_{ph2} có giá trị trở nên quá nhỏ, bằng không hoặc giá trị âm (xem công thức (18)), người thiết kế phải xem xét các giải pháp bù thêm thời gian cần thiết để hoàn thành các công tác phụ trợ bằng các biện pháp sau: giảm thời gian nạp-nổ mìn T_{nn} ; giảm thời gian đưa gương vào trạng thái an toàn T_{at} . Nếu các biện pháp này không mang lại hiệu quả cần thiết thì người thiết kế phải tiến hành giảm giá trị của mẫu số trong công thức (1) nhờ các biện pháp tổ chức-kỹ thuật thích hợp tương ứng.

Các giá trị thay đổi (tăng hoặc giảm) thời gian phụ trợ T_{ph1} tính theo các công thức (15) và (22) để cho giá trị chiều sâu tiến gương thực tế sau mỗi chu kỳ thi công giếng đứng trở nên một bội số nguyên lần của giá trị khoảng cách giữa các vòng neo " l_{vn} " (" $a \cdot l_{vn}$ " hoặc " $n_{bu} \cdot l_{vn}$ ") không chỉ liên quan tới giá trị thời gian phụ trợ T_{ph} . Tại đây, người thiết kế còn có thể xem xét các giải pháp kỹ thuật thay đổi không chỉ thời gian T_{ph} mà còn cả các đại lượng thời gian T_{at} , T_{nn} . Trong những trường hợp không thể gia tăng được thời gian T_{ph} (trong trường hợp $a_1 > 0,5$), người thiết kế có thể sử dụng phương pháp giảm mẫu số của biểu thức số (1) nhờ giải pháp đưa vào hệ số song song tiến hành hai công tác xúc bốc và chống giữ $k < 1$ hoặc nghiên cứu sử dụng các loại thiết bị thi công tiên tiến hơn có năng suất công tác lớn hơn.

3. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng sử dụng tổ hợp vì neo-lưới thép-bê tông phun để chống giữ

Trong công nghệ thi công giếng đứng sử dụng tổ hợp vì neo-lưới thép-bê tông phun để chống giữ, hai thành phần lưới thép và bê tông phun không gây nên những ảnh hưởng xấu đến trạng thái công nghệ chống giữ công trình ngầm như vì neo. Vì vậy, để xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng sử dụng tổ hợp vì neo-lưới thép-bê tông phun để chống giữ người thiết kế phải xây dựng phương pháp xác định chiều sâu lỗ mìn bằng giá trị số lần nguyên của khoảng cách giữa các vòng neo.

Khi sử dụng các tổ hợp vì neo-lưới thép-bê tông phun khác nhau để chống giữ giếng đứng, theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, giá trị chiều sâu lỗ khoan nổ mìn sẽ được xác định cho từng trường hợp cụ thể sau đây [1]:

❖ Trường hợp sử dụng tổ hợp "vì neo-lưới thép":

$$l_{ck} = \frac{T_{ck} - (T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph})}{\left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{C_{dl,II} \cdot \eta \cdot a_{dl,II}}{k_{II} \cdot P_{II,It}} \right) + \left[\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right) \right]}, m. \quad (24)$$

❖ Trường hợp sử dụng tổ hợp "vì neo-lưới thép-bê tông phun":

$$l_{ck} = \frac{T_{ck} - (T_{nn} + T_{tg} + T_{at} + T_{ph})}{\left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{C_{dl,p} \cdot \eta \cdot a_{dl,p} \cdot b_{dl,p}}{k_{ph} \cdot P_{ph,It}} \right) + \left(\frac{C_{dl,II} \cdot \eta \cdot a_{dl,II}}{k_{II} \cdot P_{II,It}} \right) + \left[\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right) \right]}, m. \quad (25)$$

Tại đây: $C_{dl,p}$ - Phần chu vi giếng đứng phải tiến hành phun bê tông, m; $l_{dl,p}$ - Chiều dài đoạn giếng đứng phải phun bê tông cho một chu kỳ thi công, m; $l_{dl,p} = (l_{ck} \cdot \eta \cdot a_{dl,p})$; $a_{dl,p}$ - Hệ số tỷ lệ giữa chiều dài đoạn giếng đứng phải phun bê tông so với giá trị tiến gương sau một chu kỳ thi công, $a_{dl,p} = (l_{dl,p}) / (l_{ck} \cdot \eta)$; $b_{dl,p}$ - Chiều dày của vỏ chống bê tông phun, m; $P_{ph,It}$ - Năng suất phun bê tông lý thuyết của thiết bị phun, $m^3/giờ$; k_{ph} - Hệ số giảm năng suất phun trên thực tế khi phải tiến hành điều chỉnh vòi phun, quỹ đạo phun, thực hiện phun theo từng lớp với chiều dày yêu cầu...; $k_{ph} < 1,0$; $C_{dl,II}$ - Phần chu vi giếng đứng phải lắp ráp lưới thép, m; $l_{dl,II}$ - Chiều dài đoạn giếng đứng phải lắp ráp lưới thép cho một chu kỳ thi công, m; $l_{dl,II} = (l_{ck} \cdot \eta \cdot a_{dl,II})$; $a_{dl,II}$ - Hệ số tỷ lệ giữa chiều dài đoạn giếng đứng phải lắp

ráp lưới thép so với giá trị tiến gương sau một chu kỳ thi công, $a_{dl,II} = (l_{dl,II}) / (l_{ck} \cdot \eta)$; $P_{II,It}$ - Năng suất lý thuyết lắp ráp lưới thép, $m^2/giờ$; k_{II} - Hệ số giảm năng suất lắp ráp lưới thép trên thực tế khi phải tiến hành điều chỉnh lưới thép, ghép nối, định vị các tấm lưới thép theo yêu cầu...; $k_{II} < 1,0$.

Như vậy, về nguyên lý các biểu thức (23), (24) và (25) hoàn toàn tương đồng với biểu thức (1). Khi sử dụng các kết cấu chống giữ khác như bê tông phun, lưới thép kết hợp với vì neo trong một tổ hợp nào đó thì nội dung của phương pháp tính toán trên đây (mục 2) sẽ hoàn toàn không thay đổi. Sự khác biệt chỉ thể hiện ở chỗ, tại đây đại lượng "B₁" trong các công thức (13), (14), (15), (20), (21), (22) sẽ được thay thế bằng các đại lượng tương ứng B₂, B₃, B₄ sau đây:

❖ Đại lượng "B₂" khi sử dụng tổ hợp "vì neo-bê tông phun":

$$B_2 = \left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{C_{dl,p} \cdot \eta \cdot a_{dl,p} \cdot b_{dl,p}}{k_{ph} \cdot P_{ph,It}} \right) + \left[\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right) \right]. \quad (26)$$

❖ Đại lượng "B₃" khi sử dụng tổ hợp "vì neo-lưới thép":

$$B_3 = \left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{C_{dl,II} \cdot \eta \cdot a_{dl,II}}{k_{II} \cdot P_{II,It}} \right) + \left[\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right) \right]. \quad (27)$$

❖ Đại lượng "B₄" khi sử dụng tổ hợp "vì neo-lưới thép-bê tông phun":

$$B_4 = \left(\frac{N}{n_k \cdot V_k} \right) + \left(\frac{k_o \cdot S_d \cdot \mu \cdot \eta}{n_x \cdot P_x} \right) + \left(\frac{C_{dl,p} \cdot \eta \cdot a_{dl,p} \cdot b_{dl,p}}{k_{ph} \cdot P_{ph,It}} \right) + \left(\frac{C_{dl,II} \cdot \eta \cdot a_{dl,II}}{k_{II} \cdot P_{II,It}} \right) + \left[\frac{\eta \cdot N_n}{l_{vn}} \left(\frac{L_n}{n_{kn} \cdot V_{kn}} + t_n \right) \right]. \quad (28)$$

4. Kết luận

Phương pháp mới đề xuất trên đây hoàn toàn có thể sử dụng trong những trường hợp thi công giếng đứng cụ thể. Phương pháp này sẽ cho phép lựa chọn chiều sâu lỗ mìn hợp lý để có thể thỏa mãn yêu cầu giá trị bước tiến gương thực tế bằng bội số nguyên dương của giá trị khoảng cách giữa các vòng vì neo chống giữ giếng đứng. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn khi sử dụng công nghệ phun bê tông-lưới thép và vì neo. Tạp chí "Công nghiệp Mỏ". Số 6. Năm 2003.
2. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý khi sử dụng kết cấu chống giữ vì neo với khoảng cách giữa các vòng neo không đổi. Tuyển tập các công trình khoa học Hội nghị Cơ học đá toàn quốc. Năm 2006.

3. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng sử dụng các vòng chống tạm thời. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 3. Năm 2011. Tr.1-4.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The article introduces the study results of estimating the proper blasting holes in shaft driving technology using rock bolt-sprayed concrete-iron net support complex to take out the not sensibleness between the output of tunnel cross section and the distance between the neighbor rock bolt lines.