

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG VÌ NEO CHẤT DẼO CỐT THÉP KẾT HỢP LƯỚI THÉP VÀ BÊ TÔNG PHUN CHỐNG GIỮ CÁC ĐƯỜNG LÒ VÙNG QUẢNG NINH

KS. PHẠM QUANG THÀNH, ThS. NGUYỄN VIỆT CƯỜNG
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

1. Tổng quan

Vì neo là một loại hình kết cấu chống nện và chủ động, có tác dụng gia cố và huy động khả năng mang tải của khối đá. Neo rất đa dạng về chủng loại được phân loại theo các tiêu chí khác nhau như mục đích sử dụng, mối liên kết giữa neo và khối đá... Trong số các loại neo được sử dụng trong công trình ngầm và mỏ thì neo chất dẻo đang được sử dụng rộng rãi và có hiệu quả nhất. Bê tông phun có tác dụng chèn, trám nhanh các khe hở, vết nứt ngăn ngừa các hiện tượng rơi rớt của khối đá, hạn chế hiện tượng giảm bền tăng độ ổn định cho khối đá. Vì neo kết hợp với lưới thép sẽ ngăn ngừa biến dạng của vùng đất đá giữa các thanh neo và hiện tượng đá, than rơi vào không gian bên trong đường lò. Sự kết hợp neo với lưới thép và bê tông phun nhằm tận dụng tối đa ưu điểm của các đơn thể từ đó tạo thành một kết cấu chống giữ đường lò ổn định, giảm chi phí lao động, đẩy nhanh tiến độ đào lò.

Neo chất dẻo cốt thép được sử dụng rộng rãi từ những năm 1950 tại các nước có ngành công nghiệp mỏ phát triển như: Nga, Mỹ, Đức, Trung Quốc.... Tại Việt Nam, kết cấu chống giữ cho các đường lò bằng neo chất dẻo cốt thép kết hợp với lưới thép hay bê tông phun cũng đã và đang được áp dụng khá phổ biến tại các mỏ hầm lò như: Khe Chàm, Mông Dương, Hồng Thái, Vàng Danh... tuy mới bước đầu áp dụng nhưng cũng mang lại một số hiệu quả cho công tác chống lò tại các mỏ hiện nay. Tuy nhiên, trong quá trình sử dụng neo chất dẻo cốt thép còn gặp nhiều khó khăn do các điều kiện địa chất phức tạp, máy móc thiết bị thi công chưa phù hợp, sự am hiểu về công nghệ chống lò bằng neo chất dẻo của cán bộ kỹ thuật và tay nghề của công nhân còn hạn chế, đặc biệt là sự bị động về nguyên liệu chất dẻo do phần lớn phải nhập khẩu. Do đó, việc sử dụng neo chất dẻo ngoài thực

tế hiện trường chưa đạt được hiệu quả cao. Chính vì vậy, việc nghiên cứu đưa ra những giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng neo chất dẻo cốt thép kết hợp với lưới thép và bê tông phun khi thi công các đường lò tại vùng mỏ Quảng Ninh nhằm nâng cao tốc độ đào lò, nâng cao năng suất lao động và giảm giá thành đào lò là việc làm cần thiết.

2. Thực trạng thi công neo chất dẻo cốt thép kết hợp lưới thép và bê tông phun tại vùng Quảng Ninh

Qua quá trình tìm hiểu, khảo sát thực tế thực trạng thi công neo chất dẻo cốt thép kết hợp lưới thép và bê tông phun tại một số mỏ Vàng Danh, Nam Mẫu, Khe Chàm... vùng Quảng Ninh như sau:

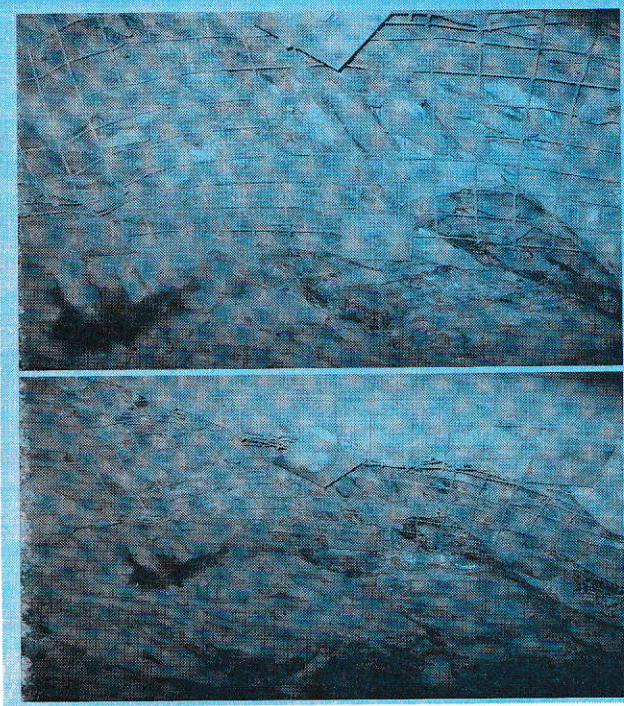
❖ Về công tác khoan nổ mìn: do quá trình thiết kế hệ chiều khoan nổ mìn theo phương pháp thông thường, nên nhìn chung biên lò không phẳng gây khó khăn cho việc thi công neo. Sự không nhẵn của đường biên được thể hiện trên hình H.1.

❖ Trên các hình H.2 và hình H.3 cho thấy nước ngầm trong mỏ có tính axit ($\text{pH}=4\div5$) đã gây ra ăn mòn kim loại, dẫn tới giảm khả năng mang tải của lưới thép và thanh neo và các phụ kiện của neo như êcu, tấm đệm.

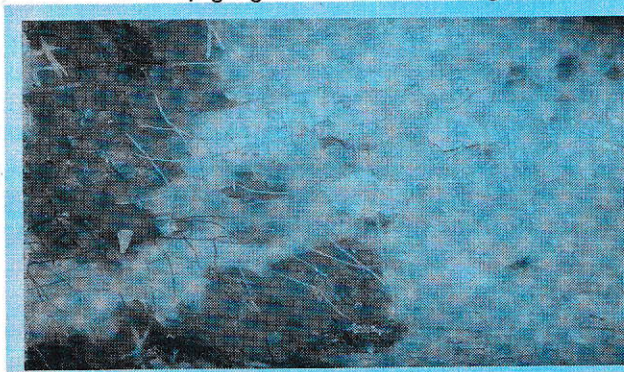
❖ Việc thi công do không tuân thủ theo hệ chiều, dẫn tới giảm khả năng mang tải của tổ hợp neo, bê tông phun và lưới thép. Hiện tượng thanh cốt neo không được cắm hết vào lỗ neo và bê tông phun không phủ kín được lưới thép được thể hiện trên hình H.4 và hình H.5.

❖ Về công tác phun bê tông: qua khảo sát thực tế tại mỏ cho thấy đường lò thường tiến hành phun bê tông trên từng đoạn có khẩu độ 20-30 m, đoạn lò chưa phun bê tông cách gương từ 3-5 m. Thời gian từ khi kết thúc phun bê tông cho tới khi nổ mìn của chu kỳ tiếp theo khoảng 3 giờ, vì vậy đã gây giảm bền của bê tông do ảnh hưởng của cửa sóng

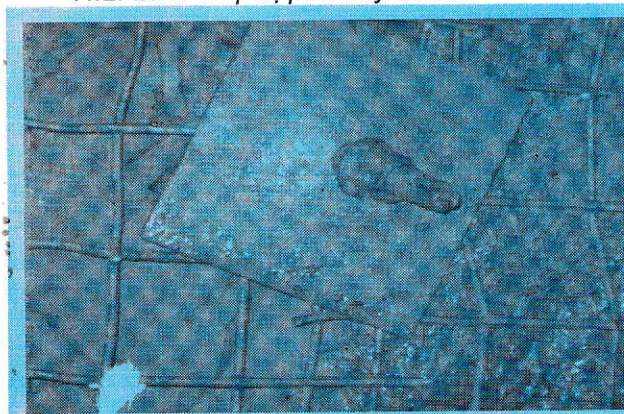
nổ mìn. Thậm chí có những khu vực bê tông phun bị rạn nứt và không còn khả năng bám dính. Trên hình 6 thể hiện sự bất cập đó.



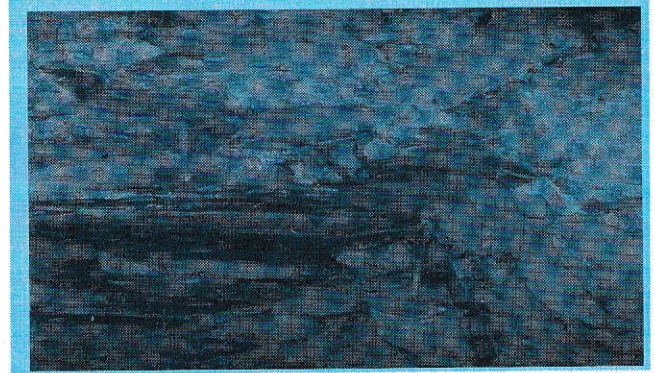
H.1. Sự gồ ghề trên biên đường lò



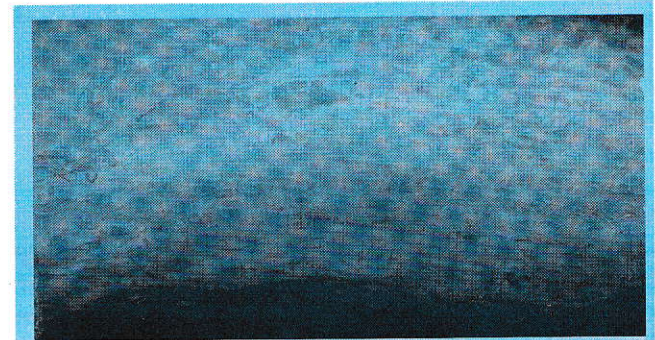
H.2. Lưới thép bị phá hủy do ăn mòn axit



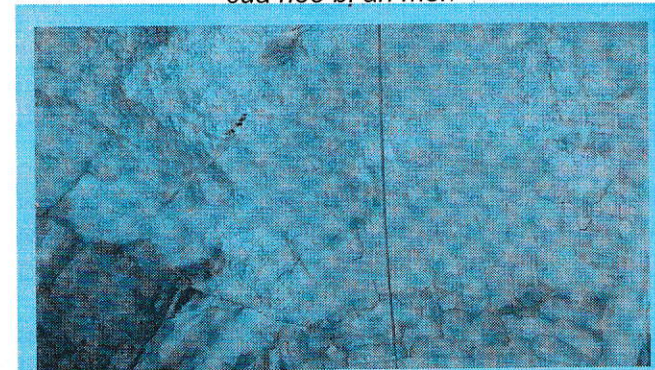
H.3. Thanh cốt neo và phụ kiện của neo bị ăn mòn



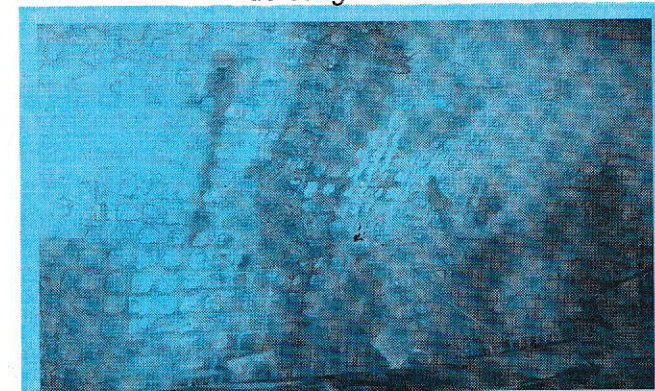
H.4. Thanh cốt neo không cắm được hết vào lỗ khoan



H.5. Thanh cốt neo và phụ kiện của neo bị ăn mòn



H.6. Bê tông phun bị ảnh hưởng do sóng nổ mìn



H.7. Kết cấu chống mất ổn định gây nứt bê tông phun hông lò

Ngoài ra, trên một số đoạn lò còn xuất hiện một số vị trí chống kết cấu mất ổn định, gây nứt bê tông. Sự mất ổn định của kết cấu được thể hiện trên hình H.7.

3. Nguyên nhân thi công neo chất dẻo cốt thép kết hợp lưới thép và bê tông phun tại vùng Quảng Ninh chưa cao

Qua quá trình tìm hiểu thực trạng từ phạm vi ứng dụng đến khâu thiết kế, thi công theo hướng dẫn đào chống lò đá bằng vì neo kết hợp với bê tông phun khô ở các mỏ than hầm lò ở Quảng Ninh, nhận thấy hiệu quả sử dụng neo chất dẻo cốt thép kết hợp với lưới thép và bê tông phun ở đây chưa cao kể cả về khả năng mang tải và cả về mặt kinh tế. Các nguyên nhân này có thể được chia thành 3 nhóm: kỹ thuật thiết kế; kỹ thuật thi công và giải pháp thi công; ý thức người lao động.

3.1. Nhóm yếu tố kỹ thuật thiết kế

- ❖ Việc chưa khảo sát hàm lượng ion $(SO_4)^{2-}$, Cl^- và sử dụng neo ở nơi nước ngầm có tính axit cao hoặc chưa đưa ra được các giải pháp phù hợp trong điều kiện môi trường nước ngầm có tính axit đã dẫn tới vật liệu bị ăn mòn, xâm thực gây giảm khả năng mang tải của kết cấu;

- ❖ Việc không sử dụng phương pháp nổ mìn tạo biên đã dẫn tới đường biên lò không nhẵn gây khó khăn trong thi công neo đồng thời không phát huy hết khả năng mang tải của kết cấu.

3.2. Nhóm yếu tố kỹ thuật thi công và giải pháp thi công

- ❖ Việc thanh cốt neo không được cắm hết vào lỗ khoan neo dẫn tới thanh cốt neo bị ăn mòn axit và giảm chiều dài ma sát giữa thanh neo với chất dẻo và chất dẻo với đất đá đã làm giảm khả năng mang tải của neo;

- ❖ Việc xác định khoảng cách vị trí phun bê tông cuối cùng tới gương lò và thời gian kết thúc phun bê tông với việc nổ mìn chu kỳ tiếp theo không phù hợp dẫn tới giảm độ bền của bê tông phun cũng làm giảm khả năng mang tải của tổ hợp kết cấu.

3.3. Nhóm yếu tố ý thức người lao động

- ❖ Việc không thực hiện khoan đủ chiều sâu lỗ khoan neo, hoặc lỗ khoan neo không thẳng hay chưa đẩy hết thanh neo vào hết lỗ khoan neo đều dẫn tới giảm tính năng ma sát giữa các cấu kiện của neo với nhau và với đất đá xung quanh dẫn tới khả năng mang tải của neo không đạt thiết kế;

- ❖ Việc phun bê tông không đảm bảo chiều dày của bê tông phun hoặc phun không hết diện tích lưới thép đều dẫn tới lưới thép bị ăn mòn và làm đất đá bị phong hóa do tiếp xúc trực tiếp với môi trường đều dẫn tới giảm khả năng mang tải của tổ hợp kết cấu chống;

- ❖ Trong quá trình thiết kế nếu không tập trung sẽ dẫn đến việc tính toán xác định mật độ neo không chính xác, từ đó có thể làm tăng số lượng neo và số vòng neo trên chiều dài đường lò. Việc sai số có thể dẫn tới tăng chi phí lắp dựng kết cấu neo ảnh hưởng đến chi phí thi công 1 mét dài đường lò.

4. Một số giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng neo, bê tông phun kết hợp lưới thép

Từ những kết quả nghiên cứu của mình về thực trạng tính toán và thực tế thi công neo ở vùng mỏ Quảng Ninh, tác giả xin đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng neo chất dẻo cốt thép kết hợp với lưới thép và bê tông phun ở vùng mỏ Quảng Ninh như sau:

- ❖ Phải tiến hành khảo sát, đánh giá đúng và đầy đủ các chỉ số về điều kiện cơ học khối đá và các đặc điểm, tính chất của nước ngầm nơi đường lò sử dụng kết cấu chống neo theo đúng hướng dẫn sử dụng của Tập đoàn Than và khoáng sản Việt Nam.

- ❖ Nhất thiết phải thiết kế khoan nổ mìn theo phương pháp nổ mìn tạo biên nhằm nâng cao độ ổn định của khối đá xung quanh biên lò và tạo ra đường biên nhẵn.

- ❖ Nhất thiết phải cắm hết chiều dài thanh cốt neo vào trong lỗ neo theo đúng thiết kế.

- ❖ Chiều dày bê tông phun phải đảm bảo phủ hết diện tích lưới thép với chiều dày 5 cm.

- ❖ Đảm bảo khoảng cách từ vị trí bê tông phun cuối cùng đến gương thi công không nhỏ hơn 8 m.

- ❖ Thời gian từ khi kết thúc chu kỳ phun bê tông đến khi nổ mìn gần nhất không nhỏ hơn 5 tiếng nếu sử dụng phụ gia và không nhỏ hơn 28 tiếng nếu không sử dụng phụ gia.

- ❖ Với người lao động: nhất thiết phải tuân thủ đúng hộ chiếu chống neo đã được cơ quan hay phòng chức năng đã ban hành.

5. Kết luận

Hiện nay, neo được sử dụng khá phổ biến để chống giữ tạm hay cố định cho các công trình mỏ và công trình ngầm. Bởi lẽ, neo là một kết cấu nhẹ và là kết cấu chủ động, giá thành không cao. Tuy nhiên, để sử dụng neo có hiệu quả thì đòi hỏi phải tuân thủ đúng và đầy đủ quy trình từ khâu khảo sát thực tế hiện trường đến khâu thiết kế, thi công để đạt hiệu quả sử dụng cao nhất. Việc sử dụng neo chất dẻo cốt thép kết hợp với lưới thép và bê tông phun ở mỏ Quảng Ninh bước đầu đưa vào sử dụng đã đạt được những thành công nhất định. Do vậy, việc nghiên cứu, nâng cao hiệu quả sử dụng neo chất

(Xem tiếp trang 28)

khảo sát phụ thuộc vào trạng thái của đất đá, thể hiện bằng hàm lượng các thành phần khí và lỏng trong đất. Khi hàm lượng thành phần khí càng lớn thì làm cho áp lực nổ suy giảm càng nhanh và ngược lại khi hàm lượng thành phần nước càng lớn thì làm cho áp lực nổ suy giảm chậm hơn. Nói cách khác sự tồn tại của nước trong các lỗ rỗng làm cho sóng nổ suy giảm chậm hơn khi ra xa tâm nổ và làm tăng mức độ nguy hiểm ở công trình.

❖ Hàm lượng thành phần khí trong đất bão hòa nước mặc dù rất nhỏ nhưng có ảnh hưởng lớn đến gia tốc suy giảm áp lực nổ tại điểm khảo sát. Thành phần hàm lượng khí và nước lại phụ thuộc mạnh vào khí hậu theo mùa, điển hình là mùa khô và mùa mưa, vì vậy để đánh giá chính xác ảnh hưởng của sóng nổ đến công trình trong đất nói chung và đất bão hòa nước nói riêng thì cần xem xét đến hàm lượng các thành phần nước và khí trong đất.

❖ Từ kết quả nghiên cứu cho phép khuyến cáo trong việc tính toán chính xác mức độ an toàn đối với sóng chấn động cần xem xét đến điều kiện địa chất theo mùa trong thời gian nổ. Khi nổ trong mùa mưa cần chú ý tăng hệ số an toàn đối với sóng chấn động trong các loại đất. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Г.М. Ляхов. Основы динамики взрыва в грунтах и жидких средах. "Недра", Москва 1964.
2. Г.М. Ляхов, Н.И. Поляхова. Воны в плотных средах и нагрузки на сооружения. "Недра", Москва 1967.

3. Г.М. Ляхов. Воны в грунтах и пористых многокомпонентных средах. "Наука", Москва 1982.

4. А.А. Вовк, АГ Смирнов. Динамика водонасыщенных грунтов. Киев 1975;

5. Ханукаев. А.Н. "Физические процессы при отбойке горных пород взрывом". Недра, 1974.

6. Баум Ф.А, Станюкович К.П, Шехтер В.И. Физика взрыва, «Физматлит», Москва. 2002.

7. Nguyễn Quang Trung, Đàm Trọng Thắng, Bài giảng cao học môn học "Công tác nổ". Học viện Kỹ thuật quân sự 2009 và 2012.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The most adverse environmental ground for construction is a saturated water ground when it is impacted of the explosion wave. The level of impact of explosion wave in a saturated water ground depends on the rate of components gases, liquids and solids which make up to ground. Based on the exploiting and establishing the equation of state for saturated water ground to analyzes the effects of state of the rock's specific to the characteristic impact of the explosion wave in saturated and unsaturated water ground.

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO...

(Tiếp theo trang 14)

đeo cốt thép kết hợp với lưới thép và bê tông phun cần phải tiếp tục nghiên cứu để đáp ứng được yêu cầu thực tế sản xuất. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công ty Cổ phần Tư vấn đầu tư Mỏ và Công nghiệp (2010), Đầu tư chống lò bằng vi neo chất dẻo, lưới thép kết hợp bê tông phun tại Mỏ than Vàng Danh - Công ty Cổ phần than Vàng Danh - TKV, Hà Nội.
2. Phan Vinh Giới, Đào Văn Canh, Phạm Minh Đức, Đào Quốc Việt, Nguyễn Văn Khải và n.n.k (1996), Nghiên cứu áp dụng thử nghiệm chống lò bằng vi neo chất dẻo cốt thép sản xuất trong nước, Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ, Hà Nội.

3. Nguyễn Quang Phích và n.n.k (2011), Nghiên cứu xây dựng và hoàn thiện các mô hình tính toán, thiết kế neo dính kết trong xây dựng mỏ và công trình ngầm, Đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ, Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

4. Tổng Công ty Than Việt Nam (2003), Hướng dẫn đào chống lò đá bằng vi neo kết hợp bê tông phun khô ở các mỏ than hầm lò, Hà Nội.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper refers the study results of raising the efficiency using the metal-synthetic material rock bolt with shortscreat and metal net for supporting the underground constructions in Quảng Ninh zone.