

KẾT QUẢ VÀ KINH NGHIỆM NÂNG CẤP BÃI THẢI SỐ 1 MỎ ANTIMON MẬU DUỆ, YÊN MINH, HÀ GIANG

KS. NGUYỄN VĂN CƯỜNG
Viện KH&CN Mỏ-Luyện Kim

Mỏ Antimon Mậu Duệ, Yên Minh, Hà Giang được cấp phép khai thác mỏ từ năm 1996 theo Giấy phép số 3940 QĐ/ĐCKS ngày 27/12/1996 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp về việc cho phép Công ty Cơ khí và Khoáng sản Hà Giang nay là Công ty CP Cơ khí và Khoáng sản Hà Giang khai thác mỏ này.

Theo hồ sơ thiết kế Bản vẽ thi công công trình khai thác mỏ Antimon Mậu Duệ thuộc xã Mậu Duệ, huyện Yên Minh, tỉnh Hà Giang do Viện NC Mỏ và Luyện kim (nay là Viện KH&CN Mỏ - Luyện kim) lập năm 2002 đã được các cơ quan chức năng phê duyệt, mỏ có 02 bãi thải đất đá. Qua nhiều năm hoạt động Bãi thải đất đá số 1 đã được đổ thải hết dung tích và diện tích thiết kế. Theo đúng hồ sơ thiết kế đã lập, mỏ phải tiến hành đổ thải đất đá sang khu vực Bãi thải đất đá số 2 trong những năm tiếp theo. Tuy nhiên của mỏ việc xây dựng Bãi thải đất đá số 2 gặp nhiều khó khăn không thể xây dựng được. Vì vậy Công ty CP Cơ khí và Khoáng sản Hà Giang đã hợp tác với Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim lập đề án: "Thiết kế kỹ thuật mở rộng và nâng cấp Bãi thải số 1 mỏ Antimon Mậu Duệ, Yên Minh, Hà Giang". Đối với hiện trạng của Mỏ Antimon thì quá trình mở rộng và nâng cấp bãi thải như sau.

1. Các tiêu chí xây dựng bãi thải

Để xây dựng hợp lý vị trí hợp lý bãi thải đất đá cần theo 3 tiêu chí: Điều kiện tự nhiên, điều kiện kỹ thuật và tiêu chí về kinh tế sao cho việc đầu tư xây dựng bãi thải tiết kiệm được vốn đầu tư mà sử dụng tối đa công năng sử dụng của bãi thải.

Với khối lượng đất đá thải đã được xác định, dung tích Bãi thải đất đá số 1 cần phải đáp ứng chứa hết lượng đất đá thải của mỏ và dự phòng một khu vực xây dựng hồ chứa nước để lắng trong lượng nước mưa chảy trực tiếp từ bề mặt bãi thải trước khi chảy ra môi trường.

Khi xây dựng cải tạo Bãi thải số 1 trên khu vực thượng lưu của suối Mậu Duệ cần phải xây dựng 01 đập chắn để ngăn dòng chảy của suối và hệ

thống mương dẫn dòng cho dòng suối này khi mực nước dâng lên tới cao trình yêu cầu. Ngoài đập ngăn dòng suối Mậu Duệ ở phía hạ lưu cách đập ngăn dòng $\approx 500\text{m}$ xây dựng tiếp 01 đập để tạo hồ lắng ngăn không cho nước chảy trực tiếp trên mặt bãi thải thoát ra ngoài.

Cách tốt nhất để giảm chi phí xây dựng đập thượng lưu và hạ lưu thì đập thượng lưu và hạ lưu được đắp bằng một phần đất đá của mỏ và được lu lèn đạt $K=0,98$ (lấy theo kinh nghiệm).

Như vậy dung tích yêu cầu của bãi thải đất đá là:

$$V = Q_{kt} - ((Q_t + Q_h)/K), \text{ m}^3 \quad (1)$$

Trong đó: Q_{kt} - Tổng khối lượng đất đá thải tính tới mức kết thúc của khai trường, m^3 ; Q_t - Tổng khối lượng đắp đập thượng lưu của bãi thải đất đá, m^3 ; Q_h - Tổng khối lượng đắp đập hạ lưu, m^3 ; K - Hệ số đảm nén khi thi công đắp đập, m^3 ; theo kinh nghiệm thường lấy $K=0,9$.

2. Trình tự xây dựng mở rộng và nâng cấp Bãi thải số 1

Sau khi đắp đập thượng lưu phía Tây Bắc và đập hạ lưu phía Đông Nam sẽ tiến hành đổ thải theo sườn khu vực cao trình mặt đập mức $+430,00$ để xây dựng bãi thải ban đầu. Từ bãi thải ban đầu này tiến hành thải mức $+430,00$ kết thúc sẽ tiến hành đổ thải từ mức hiện có của bề mặt bãi thải hiện nay ở mức $\approx +450$. Sau khi đổ thải hết bề mặt theo thiết kế của mức $+450,00\text{ m}$ sẽ tiến hành tiếp tục đổ thải từ khu vực phía Đông của bãi thải có cốt cao hiện tại $\approx +472,00$ ÷ $+475,00\text{ m}$ và đổ thải dần về phía Tây sau đó đổ thải sáng phía Nam của bãi thải.

3. Các công trình xây dựng

3.1. Đập ngăn dòng phía thượng lưu suối Mậu Duệ

Đập ngăn dòng phía thượng lưu suối Mậu Duệ có mục đích ngăn dòng chảy của khe suối Mậu Duệ tạo vùng bãi thải đất đá.

Theo dự kiến đập ngăn dòng suối được xây dựng với cao trình $+430,0\text{m}$, đập dài $108,0\text{m}$. Đập được thiết kế là đập đất, đất đá đắp đập là đất đá thải trong quá trình khai thác mỏ.

Cấu tạo đập: Là đập đất đồng chất khai thác tại mỏ vật liệu tại chỗ, đắp đầm nén chặt theo lớp, $K=0,90$, nước không thấm qua. Đỉnh đập được thiết kế ở cốt +430,00 m. Chiều rộng mặt đập: $B=3$ m. Căn cứ vào các chỉ tiêu cơ lý của đất đắp đập, căn cứ vào sở tay kinh nghiệm chọn mái đập và đặc thù của bãi thải của mỏ: $m=1:2$. Khối lượng đập đập thượng lưu khối lượng cụ thể là: $V=101.169 \text{ m}^3$.

3.2. Đập chắn cơ bản phía hạ lưu mức +395,0 m

Đập chắn cơ bản phía hạ lưu mức +395,0 m có mục đích ngăn không cho đất đá thải trong khu vực bãi thải thoát ra ngoài gây ảnh hưởng đến môi trường khu vực. Ngoài đập ngăn dòng suối Mậu Duệ ở phía hạ lưu cách đập ngăn dòng ≈ 500 m xây dựng tiếp 01 đập để tạo hồ lắng ngăn không cho nước chảy trực tiếp trên mặt bãi thải thoát ra ngoài. Đập hạ lưu được xây dựng thành với cao trình mặt đập mức +395,0 m đập dài 77,31 m, đập được đắp bằng đất đá thải của mỏ.

Mục đích phục vụ của đập là tạo vùng hồ lắng chặn không cho bùn đất của bãi thải chảy ra dòng chảy của suối Mậu Duệ. Cấu tạo đập: Là đập đất đồng chất khai thác tại mỏ vật liệu tại chỗ, đắp đầm nén chặt theo lớp, $K=0,90$; nước không thấm qua. Đỉnh đập được thiết kế cốt +395,00 m. Chiều rộng mặt đập: $B=3$ m. Căn cứ vào các chỉ tiêu cơ lý của đất đắp đập, căn cứ vào sở tay kinh nghiệm chọn mái đập và đặc thù của bãi thải của mỏ; Mái đập phía thượng lưu: $m_H=1:2,5$; Mái đập phía hạ lưu: $m_H=1:2$. Khối lượng đất đắp đập hạ lưu cụ thể là $V=33.137,3 \text{ m}^3$. Với tổng khối lượng đất đá thải dự kiến khi khai thác đến mức +422 m là $1.480.276 \text{ m}^3$ sẽ sử dụng một phần khối lượng đất đá để đắp đập thượng lưu và hạ lưu khu vực suối Mậu Duệ để tạo thành khu vực lưu giữ đất đá thải. Dung tích bãi thải được xác định theo phương pháp bình đồ phân tầng với tổng diện tích bãi thải $S=13,91$ ha trong đó:

❖ Diện tích khu vực bãi thải đất đá số 1 cũ được đổ thải lên cao $S=3,69$ ha.

(Diện tích khu vực mở rộng và nâng cấp bãi thải số 1 (kể cả phần sườn bãi thải cũ) $S=10,22$ ha.

Khu vực bãi thải đất đá: bao gồm một phần của bãi thải đất đá cũ trước đây và một phần của khe suối Mậu Duệ. Khu vực bãi thải đất đá có dung tích chứa đất đá của bãi thải đất đá số 1 sau khi được thiết kế cải tạo, mở rộng là: $1.730.000 \text{ m}^3$ tính từ +400 đến +470. Như vậy với lượng đất đá thải cần phải có chỗ chứa là $1.309.903 \text{ m}^3$ thì Bãi thải đất đá số 1 sau khi được mở rộng và nâng cấp sẽ đáp ứng được hoàn toàn về dung tích yêu cầu, ngoài ra vẫn còn có một phần dung tích từ mức +395 m trở xuống khu vực phía trước đập hạ lưu có thể sử dụng để lắng trong lượng nước mưa chảy trên bề mặt bãi thải trước khi thải ra môi trường. (Khu vực

hồ lắng và tạm giữ nước chảy trên bề mặt bãi thải để lắng trong trước khi thải ra môi trường.

Khi đập hạ lưu được xây dựng lên mức +395,0 m thì dung tích chứa nước để lắng trong được xác định lưu giữ nước lên tới cốt cao +392,0 m. Dung tích chứa của khu vực này xác định theo phương pháp bình đồ phân tầng $V=24.629 \text{ m}^3$. Dung tích này là dung tích khi xây dựng đập hạ lưu lên tới cao trình +395,0 m và cửa giếng thu ở mức +392,0 m. Trong quá trình hoạt động do đất đá thải bị rửa trôi theo dòng nước mưa nên hệ thống giếng thu và cao trình mặt đập hạ lưu có thể được nâng dần theo các giai đoạn. Tuy nhiên với lượng mưa trực tiếp vào khu vực bãi thải đất đá không lớn nên đập hạ lưu chỉ tiếp tục được đắp cao khi kiểm tra lượng bùn đất trong hồ lắng dâng cách mặt đập từ 3-5 m. Độ cao nâng thêm của đập hạ lưu mỗi lần từ 3-5 m để đảm bảo an toàn cho hồ lắng.

3.3. Hệ thống mương dẫn dòng thoát nước suối Mậu Duệ chảy từ khu vực đập thượng lưu xuống phía dưới đập hạ lưu

Hệ thống mương dẫn dòng được thiết kế mương hình chữ nhật đổ bê tông cốt thép và không bố trí mương theo địa hình mà bố trí mương thẳng, các khu vực đi qua khe có bố trí cầu cạn. Sự thay đổi trên do đề xuất của Chủ đầu tư nhằm giảm bớt chiều dài mương và đảm bảo an toàn hơn trong quá trình sử dụng sau này.

Khi xây dựng đập thượng lưu đến mức +420,00 m tiến hành xây dựng hệ thống mương dẫn dòng cho suối Mậu Duệ. Hệ thống mương dẫn dòng được thiết kế là mương bê tông cốt thép hình chữ nhật với kích thước trong lòng $1,2 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}$.

Phần thu nước được thiết kế là đoạn mương hở có lưới chắn rác. Phần mương thu được thiết kế bằng vật liệu bê tông cốt thép M200 dày 20cm, đáy mương lót móng bê tông M100 dày 10 cm. Phần sân thu nước được xây bằng đá hộc vữa xi măng M75 dày 30 cm. Lưới chắn rác được thiết kế với kích thước các tấm chắn rác có kích thước $1,0 \text{ m} \times 2,1 \text{ m}$, chiều dài đoạn hồ thu nước được thiết kế dài 5,0 m. Khu vực cửa xả của mương được thiết kế với kết cấu bê tông cốt thép bao gồm cả phần tường cánh, móng, sân cửa xả.

Do đặc điểm địa hình đồi núi và có các khe cạn do vậy đề án có bố trí 01 đoạn cầu cạn để hệ thống mương được liên tục. Kết cấu cầu cạn được thiết kế bao gồm 02 móng tại hai đầu và ở giữa là 04 trụ đỡ. Mỏ và trụ được thiết kế bằng bê tông cốt thép. Ngoài hệ thống mương chính đã được thiết kế để không cho nước chảy từ bên ngoài vào khu vực bãi thải có bố trí thêm 01 mương nhánh. Mương nhánh có kết cấu giống phần mương chính.

3.4. Các công trình phụ trợ

❖ Xây dựng hệ thống giếng thu và thoát nước bãi thải.

❖ Tuyến đường công vụ vào thi công các đập ban đầu và phục vụ XDCB bãi thải chỉ là đường tam san gạt bằng máy ủi trong quá trình thi công.

4. Giải pháp kỹ thuật công nghệ thành tạo bãi thải

Với đặc điểm địa hình của bãi thải và quá trình khai thác, vận chuyển đất đá thải của mỏ bằng ô tô tự đổ do vậy công nghệ thải được áp dụng là thải theo sườn dốc và theo chu vi.

Đất đá thải được dỡ tải từ ô tô tự đổ xuống sườn dốc bãi thải hay gần sườn dốc sau đó dùng máy ủi đẩy đất đá xuống sườn thải. Phương pháp này có khối lượng san gạt ít và công tác xây dựng đường vận chuyển không lớn. Hướng thải theo hướng từ thượng lưu về phía hạ lưu. Khoảng cách giữa ô tô khi dỡ tải và mép tầng thải phải đảm bảo $\geq 2,0$ m để không xảy ra sự cổ trượt lở tầng thải gây nguy hiểm cho người và thiết bị. Sau khi ô tô dỡ tải sử dụng máy ủi để gạt đất đá xuống sườn thải và phải để lại đai bảo vệ cao từ 0,4÷0,5 m, rộng 1,0-1,5 m.

Với sản lượng đất đá thải hàng năm của mỏ (170.000 m³ và bề mặt bãi thải đã có sẵn do vậy các thông số của bãi thải được áp dụng như sau: Chiều dài một khu vực đổ thải: Lt=50-100 m. Chiều cao tầng thải: Ht=20-40 m. Bề mặt tầng thải phẳng và dốc từ mép ngoài tầng thải vào trong 3 %; Đề an toàn chặn xe trên mép tầng thải từ rộng 1-1,5 m, cao 0,4-0,5 m; Khoảng cách giữa các thiết bị đang làm việc có cự ly an toàn là 15 m. Chiều cao tối đa toàn của tầng thải có thể đạt 70 m. Chiều rộng nhỏ nhất của bề mặt tầng thải: 30 m. Góc taluy sườn tầng thải là 35-40° (tuỳ theo góc ổn định của đất đá). Với khối lượng đất đá thải đã được xác định dung tích Bãi thải đất đá số 1 cần phải đáp ứng chứa hết lượng đất đá thải của mỏ và dự phòng một khu vực để xây dựng hồ chứa nước để lắng trong lượng nước mưa chảy trực tiếp từ bề mặt bãi thải trước khi chảy ra môi trường.

5. Kết luận

Quá trình khai thác và đổ thải đất đá trong quá trình khai thác quan hệ mật thiết với nhau, nên việc đổ thải xác định vị trí bãi thải rất quan trọng. Trên đây là kinh nghiệm khi mở rộng và nâng cấp Bãi thải số 1 mỏ Antimon Mậu Duệ, kinh nghiệm này trên thực tế các mỏ lộ thiên đang được áp dụng rộng rãi. Hiện nay công trình đang bước vào giai đoạn thi công để nhanh chóng phát huy tác dụng của Bãi thải số 1. Ngoài ra cần chú ý đến áp dụng các biện pháp nhằm ổn định sườn bãi thải, chống trôi, xói lở và sự biến dạng của đập thượng lưu, hạ lưu, bãi thải để việc hoàn thổ môi trường được thuận lợi. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim. Thiết kế kỹ thuật mở rộng và nâng cấp Bãi thải số 1 mỏ Antimon Mậu Duệ, Yên Minh, Hà Giang. 2011.
2. Tính toán ổn định trượt mái - đập vật liệu địa phương. Nguồn VNCOLD.
3. Nguyễn Xuân Trường. Thiết kế đập đất - NXB khoa học kỹ thuật, Hà Nội. 1972.
4. Trịnh Trọng Hàn. Sổ tay kỹ thuật thủy lợi. Phần 2, Tập 1. Hà Nội 2009.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper introduces the technical project to making large and improving the slag heap number one in Mậu Duệ, Yên Minh, Hà Giang antimony mine. This project is executing the work to use in the near future in the zone.

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH...

(Tiếp theo trang 21)

Cu, Au, Ag trong xỉ đồng không những giúp xác định lượng kim loại trong xỉ thải mà còn góp phần định lượng xử lý thu hồi các kim loại quý này và giúp cho các nhà máy có số liệu để xử lý ngay trong dây chuyền công nghệ nếu như sản phẩm chưa đạt theo tiêu chuẩn và tránh ô nhiễm môi trường.

Kết quả của đề tài có thể được áp dụng trực tiếp tại Trung tâm phân tích của Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim hoặc áp dụng cho các cơ sở, doanh nghiệp trong ngành chế biến khoáng sản nói chung và đặc biệt đối với các cơ sở khai thác tuyển luyện đồng nói riêng. □

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper introduces some results of study on the project "Forming the process determining elements Cu, Au, Ag in the slag from the refining bronze factory" for use on the real conditions.