

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐỔ THẢI THEO LỚP VÀ ĐỔ THẢI THEO SƯỜN DỐC

KS. PHẠM XUÂN TRẮNG - Công ty CP Tin học, Công nghệ, Môi trường-TKV

KS. LƯU NGỌC THÀNH - Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Thực hiện chiến lược Công nghiệp hoá-Hiện đại hoá đất nước theo Nghị quyết Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ X, hiện nay các ngành Công nghiệp đang ở giai đoạn phát triển mạnh mẽ, nhu cầu về khoáng sản cho nền kinh tế quốc dân hiện tại và những năm tới càng ngày càng lớn. Để đáp ứng nhu cầu đó đòi hỏi ngành Công nghiệp Khai khoáng phải đầu tư mới và cải tạo các mỏ hiện có. Song song với việc mở rộng quy mô, công suất mỏ thì việc khai thác ảnh hưởng đến môi trường ngày càng nhiều, khối lượng đất đá đổ thải ngày càng lớn, diện tích các bãi thải ngày càng mở rộng và chiếm nhiều diện tích, các bãi thải càng ngày càng cao, hiện tượng sụt lún và mất an toàn ngày càng nhiều,...

Hiện nay, các bãi thải vùng Quảng Ninh đều có sự đan xen chồng lấn về không gian đổ thải. Với không gian đổ thải hạn chế và sự tăng sản lượng đất bóc của các mỏ, nên quá trình đổ thải tại các bãi thải hiện nay rất phức tạp. Do đó làm cho công tác kiểm soát trình tự đổ thải trở nên khó khăn và không an toàn cho người và thiết bị của các mỏ tham gia đổ thải. Hơn nữa, vấn đề bảo vệ an toàn cho các công trình xung quanh các bãi thải cũng là vấn đề được đặt ra hàng đầu. Đổ thải kiểu sườn dốc, theo góc dốc tự nhiên, không có chiều dài, trượt dốc, phát thải bụi cao, không có thảm thực vật che phủ.

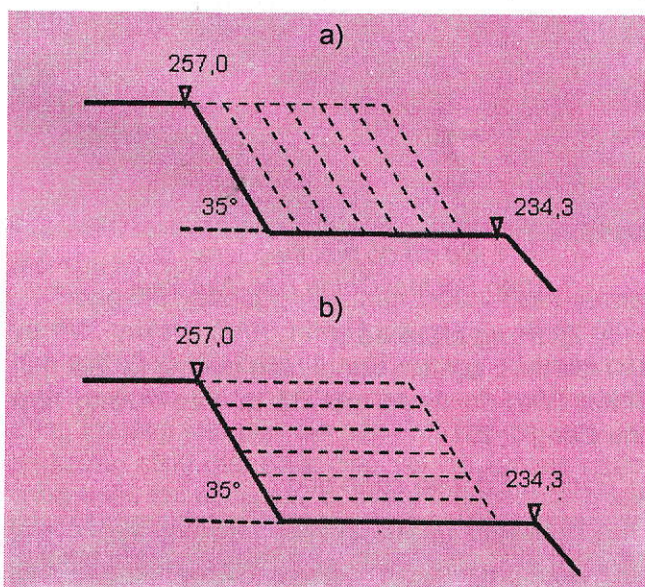
Khi đổ thải theo sườn dốc, những loại đất đá có đường kính nhỏ sẽ bị giữ lại ở phần trên, đất đá thô đường kính lớn sẽ lăn xuống chân bãi thải, thường thì do không gian đổ thải hạn chế và rất gần các khu dân cư nên rất nguy hiểm.

Trong các nghiên cứu mới đây công tác đổ thải, tác giả đề xuất và đưa ra phương pháp đổ thải mới với sự ảnh hưởng và tác động đến môi trường sinh thái và ổn định bãi thải cho các mỏ ở Việt Nam.

Phương pháp đổ thải đề xuất là đổ thải theo lớp mỏng, phương pháp này được biết đến trong thực tế và kinh nghiệm từ việc xây dựng đập, đắp đường, đê... nhiều ví dụ cho thấy, rằng nó là thực tế, ngay cả với vật liệu rất thô như là vật liệu trên các bãi thải của các mỏ vùng Quảng Ninh miễn là chiều cao của lớp đổ thải vượt quá kích thước tối

đa đất đá thải, sự đầm nén bằng các thiết bị vận tải làm mật độ tại chỗ tăng, do có tỷ lệ lỗ hổng nhỏ và do đó lớp đổ thải sẽ ổn định để giảm thiểu việc sụt lún và các vấn đề phát sinh khác.

Với mục tiêu nghiên cứu để đảm bảo an toàn cho các khu vực sinh sống và cơ sở hạ tầng nằm gần các bãi thải đồng thời giảm thiểu tác động đến môi trường và dân số (bụi, trượt lở bãi thải, phong cảnh ...), tác giả đã nghiên cứu 2 phương pháp đổ thải theo tính toán và đo đạc tại hiện trường và trên cơ sở đó đã sơ bộ đưa ra tổng quan nghiên cứu về 2 phương pháp đổ thải như sau:



H.2. Hai phương pháp đổ thải mới: a - Đổ theo sườn dốc (Kiểu đổ thải truyền thống); b - Đổ theo lớp.

Để công tác nghiên cứu được cụ thể, ngoài đo đạc và tính toán trên thực tế, tác giả đưa ra khối lượng và chiều cao, chiều rộng... của bãi thải trên 1 diện tích nhất định để có cơ sở tính toán tổng thể của 2 phương pháp đổ thải trên một số lĩnh vực có thể xác định được và tạm thời đưa ra các kết luận. Công tác đổ thải được xây dựng trên một diện tích 20x50x100 (DàiRộngxCao).

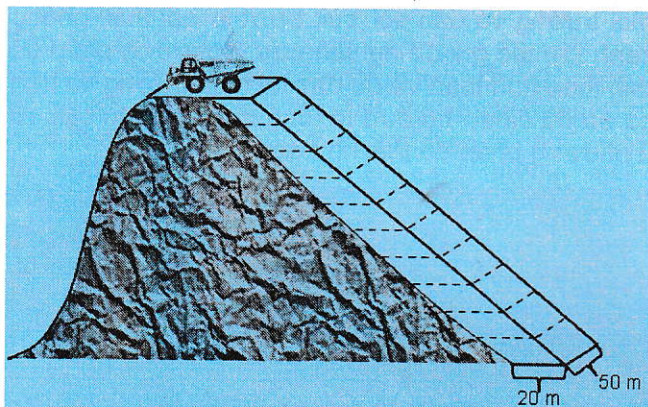
1. Khối lượng đổ thải

Kết quả đo đạc mật độ đất đá qua tỷ trọng trên

Bãi thải Chính Bắc-Núi Béo do đổ thải theo sườn dốc cho thấy sự đầm nén mạnh mẽ trên bề mặt bãi thải do thiết bị hoạt động, nhưng tỷ trọng giảm ở những độ sâu lớn hơn.

Tiến hành đo tỷ trọng trên Chính Bắc đã cho thấy tỷ trọng $2,1 \text{ t/m}^3$ ở ngay bề mặt. Tỷ trọng giảm dần từ trên xuống đến độ sâu 3 m là khoảng $1,9 \text{ t/m}^3$. Nó có thể được giả định, rằng tỷ trọng sẽ tiếp tục giảm theo chiều sâu, cho đến một chiều sâu nào đó của bãi thải thì tỷ trọng sẽ có giá trị không đổi. Sự phân bố mật độ giảm dần do không có sự đầm nén tốt, đồng đều từ trên xuống dưới.

Ngược lại, phương pháp đổ thải theo lớp với sự đầm nén liên tiếp từng lớp một sẽ dẫn đến sự phân bố mật độ đồng nhất, với một giá trị đồng nhất các lớp như nhau khoảng $2,1\div 2,2 \text{ t/m}^3$. Như vậy, bằng đổ thải theo lớp, $15\div 20\%$ khối lượng đổ thải sẽ được tăng lên so với đổ thải sườn dốc.



H.1. Sơ đồ đổ thải theo sườn dốc trên Bãi thải Chính Bắc-Núi Béo

a. Tỷ trọng phân bố

Trên thực nghiệm ngoài hiện trường tại Bãi thải Chính Bắc, đo được mật độ tại các trường hợp như Bảng 1, 2.

Bảng 1. Đổ theo sườn dốc

Chiều cao	Tỷ trọng
0m	$2,186 \text{ t/m}^3$
1m	$2,151 \text{ t/m}^3$
2m	$2,061 \text{ t/m}^3$
3m	$1,965 \text{ t/m}^3$
4m	$1,902 \text{ t/m}^3$

Bảng 2. Đổ theo lớp

Chiều cao	Tỷ trọng
0m	$2,2 \text{ t/m}^3$
1m	$2,2 \text{ t/m}^3$
2m	$2,2 \text{ t/m}^3$
3m	$2,2 \text{ t/m}^3$
4m	$2,2 \text{ t/m}^3$

Sự phân bố tỷ trọng của đổ thải theo sườn dốc phần chân của tầng đổ thải chủ yếu đất đá có cỡ hạt lớn nên độ lỗ hổng rất lớn, độ nén ép lại nhỏ, ... do vậy tỷ trọng phân bố sẽ không đồng đều. Còn đổ thải theo lớp thì mỗi lớp, đất đá có cùng cỡ hạt, độ nén tương đối đồng đều nên tỷ trọng cũng tương đối đồng đều hơn.

b. Độ lún

Tỷ trọng đất đá khi đổ thải càng nhỏ thì độ lún càng lớn:

$$A.H_1.\rho_1 = A.H_2.\rho_2$$

$$H_2 = H_1 \frac{\rho_1}{\rho_2} = 100 \frac{1,9}{2,0} = 95 \text{ m} \rightarrow \Delta h = 5 \text{ m}.$$

Trong đó: Δh - Độ lún, m; ρ_1, ρ_2 - Tỷ trọng đất đá đổ theo lớp và khi đổ theo sườn dốc, T/m^3 ; H_1, H_2 - Chiều cao bãi thải đổ theo lớp và đổ theo sườn dốc, m; A - Khối lượng đất đá đổ ra ngoài bãi thải (như nhau), m^3 .

Như vậy ta thấy rằng: đổ thải sườn dốc sẽ bị lún $\approx 5 \text{ m}$ so với đổ theo lớp.

2. Nhiên liệu tiêu thụ

Trong trường hợp đổ thải tầng cao, chiều cao mà thiết bị vận tải leo lên đến khu vực đổ thải là hằng số. Ngược lại, bằng cách đổ thải theo lớp, chiều cao đổ thải sẽ từ thấp lên cao, kết quả trong một chu kỳ hoặc một khối lượng đổ thải, năng lượng tổng thể của đổ thải theo lớp là thấp hơn đáng kể. Ngay cả khi xem xét việc đổ thải theo lớp quãng đường có thể dài hơn nhưng tiết kiệm chi phí tiềm năng vẫn còn rất cao, như là năng lượng để thiết bị vận tải leo đến đỉnh bãi thải thì tiêu thụ nhiên liệu tăng lên, hao mòn thiết bị sẽ lớn hơn so với thiết bị vận tải leo dốc với độ dốc thấp hơn rất nhiều.

Qua khảo sát tại mỏ Núi Béo đổ thải trên Bãi thải Chính Bắc, với xe CAT-773E và CAT-773F 55 tấn, đối với một khối lượng $20 \times 50 \times 100 \text{ m}$, với 50 m chiều cao bãi thải, đổ thải sườn dốc đòi hỏi năng lượng nhiều hơn 33 % so với đổ thải theo lớp.

Bảng 3.

Nội dung	Đổ theo sườn dốc	Đổ theo lớp
Tổng khoảng cách	25,000 km	15,000 km
Tốc độ (lên/bằng/xuống)	12/15/30 km/h	9/12/24 km/h
Tổng thời gian (giờ)	1,488	1,175
Tổng nhiên liệu tiêu thụ	76,000 lít	60,000 lít

3. Sự ổn định bãi thải

Như đã đề cập, đổ thải trên bãi thải có sự ổn định do chính trọng lượng của đất đá thải lớp trên đè lớp

dưới và sự đầm nén của chính thiết bị vận tải. Do tự đầm nén, mật độ sẽ tăng dần theo thời gian. Sự phân bố mật độ đã được khảo sát thực tế ngoài thực địa, sự thay đổi của mật độ từ 1,9 đến 2,2 t/m³ của đồ thải theo sườn dốc sẽ gây ra một sự thay đổi theo thời gian của chiều cao bãi thải, khi toàn bộ từ trên xuống dưới của bãi thải tăng cao đều đạt mật độ cho phép hay tỷ trọng đạt 2,2 t/m³ thì sẽ gây ra sự lún bề mặt khoảng 5 m cho một bãi thải cao 100 m như đã tính toán ở trên.

Sự sụt lún này phải được xem xét trong quá trình đổ thải bãi thải ở bất cứ nơi nào có thể. Lúc hoàn thành việc xây dựng bãi thải, sự sụt lún là đương nhiên chưa hoàn toàn, vì vậy sẽ có việc xây dựng các khu định cư. Điều này đã tác động bất lợi về thông tin bãi thải và có thể ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng thiết yếu, ví dụ như các kênh thoát nước bề mặt hoặc khuynh hướng bắt buộc đối với các dốc nước, đường mặt tầng hay đường lên xuống bãi thải. Đồ thải theo lớp sẽ không có sự sụt lún đáng kể vì sự đầm nén tương đối tốt, tỷ trọng tương đối ổn định 2,2 t/m³ nên bãi thải sẽ ổn định hơn khá nhiều.

4. Kiểm soát sự xói mòn

Hiệu quả bất lợi đã nêu của sụt lún bãi thải sườn dốc có ảnh hưởng trực tiếp về các vấn đề xói mòn đặc biệt là trong mùa mưa. Việc lắp đặt hệ thống thoát nước chỉ có hiệu quả với một bãi thải ổn định không sụt lún, hệ thống thoát nước phản ứng rất nhạy cảm, ngay cả về những thay đổi nhỏ của độ nghiêng nó sẽ bị phá hủy. Những tác động của các khu dân cư bên dưới sẽ gây khó khăn cho thoát nước bề mặt hiệu quả.

Lún là một hiệu ứng không thể tránh khỏi với đồ thải kiểu truyền thống. Do đó, bãi thải sẽ không bao giờ được thực sự ổn định bằng đồ thải theo lớp. Ngược lại, lún do tự nén chặt vẫn xảy ra trong quá trình hình thành bãi thải và do đó lún sau đồ thải giảm xuống mức tối thiểu đó là rất ổn định và các hệ thống thoát nước có thể được xây dựng và hoạt động an toàn có hiệu quả, các biện pháp thoát nước sẽ tránh khỏi thiệt hại do xói mòn.

5. Các chỉ tiêu khác

Khi đổ thải tại đồ thải sườn dốc, không có nhiều không gian cho các biến thể trong thiết kế. Các góc đổ dốc sẽ luôn luôn được như các vùng đất dốc như vật liệu đồ thải, với một kết quả của một yếu tố rất thấp về an toàn. Đồ thải theo lớp cho phép truy cập tới rất nhiều biến thể hơn trong việc thiết kế (góc dốc khác nhau, đai, tầng,...).

Tính linh hoạt cũng như thực hiện phủ xanh bãi thải bằng thảm thực vật khi đồ thải theo lớp, những lớp đã kết thúc đồ thải bên dưới đều có thể trồng cây

ngay, và cung cấp cho các thảm thực vật nhiều thời gian hơn để phát triển và phát triển tích cực của nó (giảm xói mòn, màu xanh bãi thải, ổn định mặt bằng,...) trong khi đó đồ thải sườn dốc sẽ phải chờ cho đến khi toàn bộ bãi thải kết thúc mới trồng cây được. Mật độ cao hơn chỉ khoảng trống nhỏ và do đó kết quả là độ thấm thấp hơn đáng kể cho các chất lỏng và khí đốt. Điều này làm giảm tính thấm thấu của bãi thải và làm giảm khả năng thoát axit mỏ.

6. Kết luận

Cần thiết nghiên cứu chi tiết, kỹ lưỡng bằng lý thuyết cũng như thực nghiệm đồ thải theo lớp, cần thiết để tìm ra độ dày lớp tối ưu. Độ dày lớp phụ thuộc vào kích thước của các thiết bị khai thác mỏ (thiết bị xúc bốc, san gạt, vận tải...) và kích thước của vật liệu đồ thải. Như vậy:

- ❖ Đồ theo sườn dốc tương đương ≈ 5 m sự nén ép từ trên xuống không được đồng đều.
- ❖ Khối lượng đồ thải theo sườn dốc tăng 30.000 t (+15 %) trên cùng 1 khu vực.
- ❖ Đồ theo sườn dốc đòi hỏi thêm 33 % năng lượng thiết bị do chiều cao khác nhau.
- ❖ Đồ theo sườn dốc đòi hỏi thêm 27 % nhiên liệu trong cùng 1 thời gian.

Trong khuôn khổ một bài báo khoa học, tác giả chỉ đưa ra chiều cao các lớp đồ thải tạm thời để so sánh. Trên thực nghiệm, sẽ phải khảo sát các mỏ tại các khu vực, sau đó sẽ đưa ra những tính toán và thiết lập phần mềm tính toán chiều cao lớp đồ thải hợp lý cho mỗi mỏ, mỗi chủng loại thiết bị, mỗi loại đất đá, mỗi khu vực ranh giới đồ thải...

Trong thời gian tới, với nhận thức về vấn đề bảo vệ môi trường được nâng cao cùng với sự quan tâm tới công tác bảo vệ môi trường của các cấp quản lý ở địa phương, của các doanh nghiệp hoạt động khoáng sản trên địa bàn tỉnh, tác giả luận văn tin tưởng rằng giải pháp bảo vệ môi trường nhằm giảm thiểu tác động xấu của hoạt động khoáng sản tới môi trường vùng mỏ Quảng Ninh sẽ được quan tâm áp dụng ngày càng rộng rãi, góp phần vào sự phát triển một cách bền vững của ngành than hài hoà với sự phát triển kinh tế, xã hội và du lịch trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh. □

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

The paper represents some research results on the study of the method eliminating soil and rock according to layers and the method eliminating soil and rock according to the slope.