

**TS. NGUYỄN TAM TÍNH**  
**TS. ĐỖ NGỌC TƯỚC, GS.TS. BÙI XUÂN NAM**

# **KỸ THUẬT ĐỔ THẢI ĐẤT ĐÁ CHO CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN VÙNG CẨM PHẢ - QUẢNG NINH**



**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ**

## LỜI NÓI ĐẦU

Đổ thải đất đá là một trong khâu công nghệ chính trong khai thác mỏ lộ thiên, nó ảnh hưởng trực tiếp tới hiệu quả khai thác, an toàn và môi trường khu vực. Các tác động tiêu cực của công tác đổ thải gồm: chiếm dụng đất bề mặt, thay đổi cảnh quan, tác động tới các yếu tố môi trường như: nước, không khí khu vực, nguy cơ sạt lở vùi lấp công trình xung quanh.

Các mỏ than lộ thiên lớn của Việt Nam cung cấp sản lượng than lộ thiên chủ yếu cho ngành và tập trung chủ yếu ở khu vực Cẩm Phả như: Đèo Nai, Cao Sơn, Cọc Sáu. Các mỏ than trên sử dụng mô hình đổ thải tại bãi thải ngoài và bãi thải trong với phương pháp đổ thải theo chu vi.

Khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh thuộc vùng mưa mùa nhiệt đới. Cùng với sự biến đổi khí hậu dẫn đến thời tiết cực đoan làm trái đất nóng dần lên, gây mưa to bão lớn. Cụ thể, trận mưa lũ lịch sử cuối tháng 7, đầu tháng 8 năm 2015 đã khiến một phần đập chắn đất mức +9,8 m của bãi thải Đông Cao Sơn bị sạt lở, đất đá trôi lấp xuống khu vực hạ lưu, đe dọa tính mạng, tài sản của hàng trăm hộ dân ở khu 4, phường Mông Dương. Khi xảy ra sạt lở các bãi thải, đất đá sẽ vùi lấp các sông suối xung quanh, diện tích đất canh tác của người dân và cần phải tốn công sức và một thời gian dài mới có thể khắc phục được.

Các bãi thải đất đá của các mỏ than lộ thiên vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh thường xây dựng trên sườn núi và trên mức thoát nước tự chảy, chiều cao bãi thải lớn. Ổn định bãi thải phụ thuộc vào đặc điểm địa hình địa mạo, tính chất nền bãi thải, tính chất đất đá thải,

các thông số bãi thải, công nghệ thiết bị xây dựng cường độ và thời gian mưa. Tùy thuộc cường độ và thời gian mưa, sự phân bố cỡ hạt trong tầng thải mà áp lực nước lỗ rỗng và cường độ kháng cắt của đất đá thay đổi sẽ ảnh hưởng lớn tới an toàn các tầng thải. Theo kế hoạch, các mỏ than lộ thiên vùng Cẩm Phả đang tiếp tục mở rộng và xuống sâu, bãi thải tiếp tục chất cao và mở rộng chiếm nhiều diện tích đất hơn. Mưa lũ bất thường đòi hỏi các bãi thải đã, đang và chưa đổ cần có thông số hình học, kỹ thuật đổ thải hợp lý để đảm bảo an toàn cho môi trường và hiệu quả sản xuất mỏ.

Với thực tế trên, nhóm tác giả đã biên soạn cuốn sách “*Kỹ thuật đổ thải đất đá cho các mỏ than lộ thiên vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh*”. Cuốn sách bao gồm các nội dung sau:

- Tổng quan công tác đổ thải và các nghiên cứu về công tác đổ thải tại các mỏ than lộ thiên trên thế giới và Việt Nam
- Các yếu tố ảnh hưởng tới kỹ thuật đổ thải tại các mỏ than lộ thiên vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh
- Công nghệ đổ thải đất đá hợp lý đảm bảo độ ổn định bãi trong điều kiện mưa mùa nhiệt đới cho các mỏ than lộ thiên vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh
- Tính toán mô hình đổ thải tại bãi thải Bàng Nâu - mỏ than Cao Sơn vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh

Đây là kết quả nghiên cứu của tập thể các tác giả sau một thời gian giảng dạy, nghiên cứu khoa học và trực tiếp điều hành, quản lý trên các mỏ khai thác lộ thiên của Việt Nam.

Nhóm tác giả hy vọng cuốn sách sẽ là tài liệu tham khảo bổ ích cho các NCS, học viên cao học, sinh viên các trường ĐH, CĐ ngành mỏ; các kỹ sư đang hoạt động trên các mỏ lộ thiên; các viện

nghiên cứu và cơ quan quản lý nhà nước có liên quan.

Nhân dịp này, các tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ tài liệu, góp ý bản thảo của các nhà khoa học thuộc Hội Khoa học và Công nghệ mỏ Việt Nam; lãnh đạo các mỏ lộ thiên thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, Công ty Cổ phần Đồng Tâm Phôi – Vinacomin; các nhà khoa học của Viện Khoa học và Công nghệ mỏ - Vinacomin và Bộ môn Khai thác lộ thiên, Khoa Mỏ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

**Các tác giả**

## MỤC LỤC

MỤC LỤC .....	i
DANH MỤC BẢNG.....	v
DANH MỤC HÌNH.....	viii
LỜI NÓI ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÔNG TÁC ĐỔ THẢI VÀ CÁC NGHIÊN CỨU VỀ CÔNG TÁC ĐỔ THẢI TẠI CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM .....	5
1.1. Tổng quan các dạng bãi thải mỏ lộ thiên trên thế giới .....	5
1.1.1. Tổng quan về các mỏ lộ thiên.....	5
1.1.2. Các dạng bãi thải mỏ lộ thiên .....	7
1.2. Tổng quan công tác đổ thải trên thế giới.....	14
1.2.1. Công tác đổ thải và quản lý bãi thải tại Liên bang Nga.....	15
1.2.2. Công tác đổ thải tại Trung Quốc .....	17
1.2.3. Công tác đổ thải tại Canada .....	19
1.3. Tổng quan công tác đổ thải tại các mỏ vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh .....	19
1.3.1. Đất đá thải các mỏ vùng Cẩm Phả .....	20
1.3.2. Thành phần hạt tại các bãi thải.....	21
1.3.3. Vị trí và công nghệ đổ thải .....	22
1.3.4. Công nghệ đổ thải.....	30
1.4. Đánh giá các nghiên cứu về công tác đổ thải.....	32
1.4.1. Các nghiên cứu ngoài nước .....	32
1.4.2. Các nghiên cứu trong nước .....	38
1.4.3. Đánh giá các công trình nghiên cứu về đổ thải trên mỏ lộ thiên .....	40
CHƯƠNG 2. NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI KỸ THUẬT ĐỔ THẢI TẠI CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN VÙNG CẨM PHẢ - QUẢNG NINH .....	41
2.1. Đặc điểm mưa mùa nhiệt đới và mô hình lượng nước chảy vào bãi thải tại khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh .....	41
2.1.1. Đặc điểm mưa mùa nhiệt đới tại khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh.....	41
2.1.2. Mô hình lượng nước mưa chảy vào bãi thải .....	43

2.1.3. Các biến dạng bãi thải .....	46
2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến công tác đổ thải .....	50
2.2.1. Ảnh hưởng của lượng mưa tới ổn định bãi thải.....	51
2.2.2. Ảnh hưởng của địa chấn .....	57
2.2.3. Ảnh hưởng của nền bãi thải .....	61
2.2.4. Mối quan hệ giữa áp lực vật liệu đổ thải và vật liệu nền đổ thải .....	65
2.2.5. Ảnh hưởng của các thông số bãi thải .....	67
2.2.6. Ảnh hưởng số lực dính kết đến ổn định bãi thải .....	67
2.2.7. Ảnh hưởng của phương tiện thiết bị đổ thải .....	71
2.2.8. Ảnh hưởng của phương tiện thiết bị đổ thải .....	71
2.3. Nghiên cứu các tính chất đất đá thải tại các bãi thải vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh .....	73
2.3.1. Nghiên cứu sự phân bố kích thước cỡ hạt theo chiều cao tầng .....	73
2.3.2. Nghiên cứu sự thay đổi lực dính kết đất đá theo chiều cao tầng thải.....	75
2.3.3. Nghiên cứu sự thay đổi khối lượng thể tích đất đá vào chiều cao tầng thải .....	77
2.3.4. Nghiên cứu tổng hợp tính chất đất đá tại các bãi thải vùng Cẩm Phả.....	80
<b>CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ ĐỔ THẢI ĐẤT ĐÁ HỢP LÝ ĐẢM BẢO ĐỘ ỔN ĐỊNH BÃI TRONG ĐIỀU KIỆN MƯA MÙA NHIỆT ĐỚI CHO CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN VÙNG CẨM PHẢ - QUẢNG NINH.....</b>	<b>85</b>
3.1. Phân loại các bãi thải.....	85
3.2. Xây dựng tiêu chí đánh giá ổn định bãi thải.....	90
3.2.1. Lịch sử phát triển các tiêu chí chấp nhận độ ổn định.....	90
3.2.2. Đề xuất các tiêu chí chấp nhận độ ổn định .....	93
3.3. Nghiên cứu các thông số bãi thải phù hợp cho các mỏ than lộ thiên vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh .....	97
3.3.1. Lựa chọn hình dạng bãi thải ngoài chiếm dụng đất tối thiểu .....	97
3.3.2. Nghiên cứu lựa chọn các thông số bãi thải cho các mỏ than lộ thiên vùng Cẩm Phả .....	114

3.4. Đề xuất công nghệ đổ thải đất đá hợp lý đảm bảo độ ổn định bãi trong điều kiện mưa mùa nhiệt đới cho các mỏ than lộ thiên vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh.....	143
3.4.1. Xây dựng nguyên tắc công nghệ đổ thải đảm bảo độ ổn định bãi trong điều kiện mưa mùa nhiệt đới.....	143
3.4.2. Công nghệ đổ thải bãi thải ngoài .....	144
3.4.3. Công nghệ đổ thải trong .....	153
3.4.4. Sơ đồ công nghệ đổ thải theo các thiết bị đổ thải ...	157
CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN THỬ CHO MỎ THAN CAO SƠN VÙNG CẨM PHẢ - QUẢNG NINH.....	169
4.1. Khái quát mỏ than Cao Sơn.....	169
4.1.1. Đặc điểm đất đá tự nhiên khu mỏ.....	169
4.1.2. Đặc điểm thời tiết khu vực mỏ .....	169
4.1.3. Công tác khai thác tại mỏ than Cao Sơn .....	171
4.1.4. Công tác đổ thải tại mỏ than Cao Sơn .....	172
4.2. Đề xuất công nghệ đổ thải đảm bảo ổn định bãi thải Bàng Nâu - mỏ than Cao Sơn.....	174
4.2.1. Kiểm tra ổn định theo hiện trạng của các bãi thải ...	174
4.2.2. Đề xuất các thông số bãi thải đảm bảo an toàn trong mưa mùa nhiệt đới.....	175
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	197
PHỤ LỤC .....	211

## THÔNG TIN CÁC TÁC GIẢ



**TS. Nguyễn Tam Tĩnh**

- Ủy viên BCH Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam.
- Giám đốc Công ty CP Đồng Tả Phời – VINACOMIN.
- Nguyên Giám đốc Công ty CP Tin học, Công nghệ, Môi trường – VINACOMIN.
- Nguyên Trưởng phòng Kỹ thuật, Trưởng phòng KCS Công ty CP Than Hà Tu – VINACOMIN.
- Có 25 năm kinh nghiệm công tác trong lĩnh vực Mỏ và Môi trường.



**TS. Đỗ Ngọc Tước**

- Giám đốc Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Than Đồng bằng Sông Hồng, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ – VINACOMIN.
- Nguyên Trưởng phòng Công nghệ Khai thác Lộ thiên, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ – VINACOMIN.
- Có hơn 30 năm kinh nghiệm nghiên cứu trong các lĩnh vực Mỏ, Địa kỹ thuật và Môi trường.



**GS, TS. Bùi Xuân Nam**

- Thành viên Hội Giáo sư Mỏ thế giới (SOMP).
- Phó Chủ tịch Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam.
- Nguyên Trưởng Bộ môn Khai thác Lộ thiên, Nguyên Trưởng Khoa Mỏ, Nguyên Phó Hiệu trưởng, Nhà giáo Ưu tú Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- Có gần 30 năm kinh nghiệm trong đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ các lĩnh vực Mỏ, Khoa học Trái Đất và Môi trường.

ISBN: 978-604-357-247-6



9 786043 572476

Giá: 150.000đ