NGHIÊN CỨU TÁI CHẾ ĐÁ THẢI MỎ CỦA CÔNG TY THAN MẠO KHÊ - TKV THÀNH NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG

Nguyễn Thị Phương
Trường ĐH Công nghiệp Quảng Ninh
Email: maiphuongkietthao@gmail.com

TÓM TẮT

Gạch không nung ngày càng được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam do nguyên liệu chính cấu thành gạch không nung thường là: đá, cát, xi măng nên tiết kiệm nhiên liệu năng lượng và không thải khói bụi gây ô nhiễm môi trường. Hiện nay, nguyên liệu dùng để chế tạo gạch không nung chủ yếu được lấy từ quá trình khai thác đá xây dựng. Trong khi đó, tại Quảng Ninh lượng đá thải từ quá trình khai thác than tương đối lớn. Do đó việc nghiên cứu khả năng sử dụng đất đá thải mỏ như là một nguồn nguyên liệu sản xuất gạch không nung sẽ góp phần xử lý chất thải rắn từ quá trình khai thác và chế biến than nhằm tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ môi trường. Đây là kết quả nghiên cứu của Hợp đồng giao khoán chuyên môn số 43g/HĐ-KHCN ngày 12/06/2021 của Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

Từ khóa: *Đá thải, gạch không nung, khai thác mỏ, môi trường.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, cả nước có trên 1600 cơ sở sản xuất vật liệu xây không nung (VLXKN), với tổng công suất thiết kế khoảng 10,2 tỷ viên quy tiêu chuẩn/năm (chiếm khoảng gần 30% tổng công suất thiết kế sản phẩm vật liệu xây). Nguyên liệu chính để sản xuất gạch không nung là đá mạt được lấy tại các mỏ khai thác đá xây dựng.

Trên thế giới, trước áp lực tận thu tài nguyên, giảm thiểu ô nhiễm môi trường của bãi thải mỏ và các nhà máy tuyển than, các nhà khoa học đã triển khai nghiên cứu tính chất cơ bản của đá thải, so sánh với đất sét, chế biến sản xuất thử nghiệm gạch từ nguồn đá thải có chất lượng tương đương so với gạch sản xuất từ đất sét và có thể sử dụng làm vật liệu xây dựng (VLXD) cho các công trình xây dựng công nghiệp, giao thông và dân dụng.

Tại khu vực Quảng Ninh lượng chất thải rắn phát sinh từ hoạt động khai thác than tương đối lớn, khối lượng chất thải rắn này có thể gấp hàng chục lần khối lượng than thu hồi được. Trên địa bàn Thị xã Đông Triều có nhiều cơ sở sản xuất VLXKN.Trước diễn biến phức tạp của dịch bệnh Covid 19, nguồn cung nguyên liệu đá mạt có gặp khó khăn, do đó việc nghiên cứu sử dụng đá thải từ quá trình khai thác, sàng tuyển than tại Công ty than Mạo Khê - TKV trong sản xuất gạch không nung là một trong những hướng đi đúng trong lĩnh vực xử lý chất thải rắn từ quá trình khai thác và chế biến than nhằm tiết kiệm năng lượng tài nguyên và bảo vệ môi trường.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm đá thải mỏ tại Công ty than Mạo Khê - TKV

2.1.1 Khối lượng và công nghệ đổ thải

Mỏ Mạo Khê hiện đang khai thác các lò chợ tầng từ LV÷150. Năm 2022, Công ty than Mạo Khê được giao các chỉ tiêu chính như sau: sản lượng than nguyên khai 2.050.000 tấn, đào lò 22.587m, xén lò 8.000m, bốc xúc đất đá lộ vỉa 1.420.000m^3 [2]. Khối lượng đất đá thải của quá trình khai thác than hầm lò dưới mức -150m gồm đá thải trong quá trình đào lò và trong sàng tuyển. Tổng khối lượng thải hàng năm được thống kê ở Bảng 1.

Bảng 1. Khối lượng đất đá thải

STT	Khối lượng chất thải	ĐVT	Khối lượng
1	Đất đá thải đào lò	tấn/ca	500
2	Đất đá thải trong sàng tuyển	tấn/ca	360
	Tổng	tấn/ca	860

Lượng đổ thải khi khai thác hầm lò và sàng tuyển than là 860 tấn/ca.

Đất đá thải đào lò từ các mức -80, -150 qua hệ thống trục tải giếng phụ đưa lên mặt bằng và được tời điện đưa đến trạm lật goòng đổ lên ô tô và chở đến bãi thải phía Tây với cung độ vận chuyển 1,5km. Vận tải đất đá đào lò bằng tàu điện ắc quy kéo về sân ga giếng phụ các mức -230, -315 và -400, qua hệ thống trục tải ở giếng phụ lên mặt bằng. Từ đây, đất đá được vận tải tới bãi thải bằng ô tô có tải trọng 12÷20 tấn. Đất đá thải được vận chuyển ra bãi thải V6,7 để đổ thải với cung độ vận chuyển 2,5 km.

Trình tự đổ thải chung của bãi thải V6,7 Mạo Khê là đổ thải từ Tây sang Đông, từ Bắc xuống Nam, đổ thải theo lớp, tiến hành đổ thải hết lớp dưới mới đổ thải lên các lớp bên trên. Địa hình nguyên thủy khu vực bãi thải vỉa 6, 7 Cánh Nam mỏ than Mạo Khê là dạng địa hình đồi núi thấp bị bào mòn kéo dài theo hướng Đông - Tây. Độ cao của mặt địa hình từ +40 m đến +300 m. Hiện trạng địa hình đã bị biến đổi do quá trình khai thác đổ thải. Moong khai thác đến mức +30 sau đó được lấp đầy đất đá thải, có chỗ tới cốt cao +130 [1]. Đá thải từ quá trình khai thác lộ thiên chiếm tỉ lệ nhỏ so với khai thác hầm lò và được đổ thải hoàn nguyên tại bãi thải V9. Đá thải sau sàng tuyển được vận tải bằng ô tô đổ tại bãi thải V8 và đang được Công ty nghiên cứu chế biến lại.

Trong phạm vi nghiên cứu chỉ tiến hành nghiên cứu với đá thải của quá trình đào lò.

2.1.2. Tính chất của đất đá thải

Đất đá thải trong quá trình đào lò gồm các loại: Sạn kết, cát kết, bột kết, sét kết.

- ***Cuội - Sạn kết***: Được phân bố rải rác trong địa tầng thường cách xa vỉa than, đá có màu xám sáng, thành phần khoáng vật là thạch anh màu trắng, xi măng cơ sở là sét, silic cấu tạo lớp không rõ, chuyển tiếp với đá khác rõ ràng, chiều dày không ổn định, có chỗ tới 70m. Cuội-sạn không phổ biến, chỉ chiếm tỷ lệ khoảng 7% chiều dày địa tầng mỏ.

- ***Cát kết***: Phân bố khá phổ biến trong khu mỏ, chiếm khoảng 35% chiều dày địa tầng, đá có màu xám sẫm, xám sáng, thành phần khoáng vật là cát thạch anh, sét, biôtit muscôvit, cấu tạo phân lớp dày, độ hạt từ trung đến thô, ranh giới chuyển tiếp không rõ ràng. Chiều dày thay đổi, có chỗ lên tới 100m.

- ***Bột kết***: Gặp khá phổ biến trong khu mỏ, chiếm khoảng 38% chiều dày địa tầng, bột kết có màu xám tối, cấu tạo phân lớp rõ, có chỗ phân lớp mỏng, có khả năng bảo tồn hoá thạch, thường hay gặp ở địa tầng vách, trụ vỉa than. Ranh giới chuyển tiếp với cát kết không rõ ràng. Chiều dày lớp thay đổi, có chỗ tới 100m.

- ***Sét kết***: Thường gặp ở diện nhỏ hẹp gần vách, trụ và trong các vỉa than, chiếm khoảng 11%. Đá có màu xám đen, cấu tạo lớp mỏng đôi chỗ vi lớp, chiều dày không ổn định, thường từ 1m÷2m. Sét kết thường là vách giả, dễ bị sập lở hoặc bị khai thác kéo theo cùng than. Sét kết là loại đá có tính chất cơ học thấp nhất, thường hay gặp ở vách và trụ vỉa than nên khi khai thác sẽ bị trộn lẫn với than làm giảm chất lượng than.

Cỡ hạt đất đá trong quá trình đào lò và sàng tuyển phụ thuộc vào công nghệ đào và khai thác than. Tại mỏ Mạo Khê, công nghệ đào lò sử dụng khoan bắn mìn và xúc bằng máy xúc có dung tích gàu E = 0,4÷0,5 m^3. Cỡ hạt đất đá lớn nhất khi xúc bốc tính toán theo điều kiện xúc là 0,6m; kích thước cỡ hạt tối ưu khi xúc là 0,14 m.

2.2. Phân tích một số tính chất cơ bản của đá thải

2.2.1. Lấy mẫu đá tại bãi thải [3]

Trong quá trình bóc đất đổ thải, mỏ không phân loại đất đá thải ngay từ khâu bóc đất đá. Điều này dẫn đến thành phần đá thải không đồng nhất, các loại đá và đất lẫn vào nhau. Các loại đá thải thuộc loại: Sạn kết, Cuội kết và Cát kết có khả năng sử dụng làm VLXD. Do vậy tập trung nghiên cứu về các loại đá này. Do tính chất không đồng đều về loại đá cũng như thành phần của đá thải trên các bãi đổ thải vì vậy hướng lấy mẫu và phân tích sẽ tập trung vào đá thải từ quá trình đào lò xây dựng cơ bản khi đó sẽ đảm bảo tính đồng nhất của vật liệu, tỷ lệ tạp chất và các thành phần tạp chất chứa sét, sét kết là ít nhất. Mẫu đá nghiên cứu lấy tại bãi thải V6,7 của Công ty than Mạo Khê –TKV.

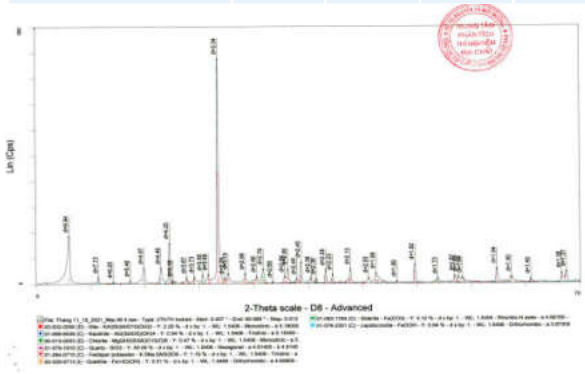
2.2.2. Phân tích thành phần khoáng vật của mẫu nghiên cứu

Phân tích thành phần khoáng vật trong đá thải mỏ để xác định thành phần khoáng vật có trong mẫu cũng như hàm lượng phân bố của các khoáng vật, từ đó xác định được mối liên hệ giữa thành phần có ích chính cũng như các tạp chất ảnh hưởng đến chất lượng của nguyên liệu sản xuất gạch không nung.

Thực hiện phương pháp phân tích XRD, kết quả phân tích mẫu được thể hiện dưới dạng phổ đồ. Phân tích định lượng các pha khoáng vật từ kết quả XRD được thể hiện theo các kết quả phân tích (Hình H.1). Giản đồ rơnghen sau khi phân tích được xác định các khoáng vật thông qua vị trí góc 2θ, giá trị d, qua phần mềm đánh giá Difrac Suite của Bruker AXS xác định được thành phần khoáng vật trong mẫu nghiên cứu (Bảng 2).

Bảng 2. Thành phần khoáng vật mẫu nghiên cứu

Thành phần khoáng vật và hàm lượng (%)	Ký hiệu mẫu			
	M1	M2	M3	M4
Illit	7-9	23-25	19-21	8-10
Kaolinit + Clorit	3-5	3-5	4-6	3-5
Thạch anh	80-82	53-55	60-62	78-80
Felspat	1-3	1-3	1-3	1-3
Gơtit	1-3	1-3	1-3	1-3
Siderit	-	9-11	6-8	-
Khoáng vật khác	-	-	-	-



H.1. Kết quả phổ đồ phân tích mẫu

2.2.3. Phân tích xác định cường độ và hệ số mềm hóa của mẫu nghiên cứu

Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 7572-10: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử. Phần 10: Xác định cường độ và hệ số mềm hóa của đá gốc. Kết quả phân tích mẫu được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3. Cường độ kháng nén của mẫu nghiên cứu

STT	Số hiệu mẫu	Cường độ kháng nén; kG/cm²		Hệ số biến mềm
		Khô gió	Bão hòa	
1	M1	473,94	447,92	0,95
2	M2	410,4	379,2	0,92
3	M3	429,78	399,54	0,93
4	M4	462,26	417,28	0,90

2.3. Nghiên cứu sản xuất gạch không nung

2.3.1. Thiết kế thành phần cấp phối gạch không nung (cốt liệu xi măng)

Mẫu đá thải mỏ nghiên cứu sẽ được thử nghiệm để thay thế đá mạt dùng làm nguyên liệu sản xuất gạch tại Nhà máy sản xuất gạch không nung Thanh Tuyền. Hiện tại, Nhà máy sử dụng đá mạt, xi măng, xỉ thải của Nhà máy Nhiệt điện Đông Triều để sản xuất gạch.

Gạch không nung (cốt liệu xi măng) có nhiều định mức cấp phối cho từng loại nguyên liệu, tỷ lệ phần trăm nguyên liệu đầu vào được xác định bằng thực nghiệm, giá trị tối ưu chọn cấp phối nguyên liệu đầu vào sản xuất gạch như sau:

Bảng 4. Cấp phối nguyên liệu sản xuất gạch

TT	Tên cốt liệu	Tỷ lệ %	Ghi chú
1	Đá thải mỏ	20÷22	
2	Xi măng	9÷11	
3	Xỉ đáy cỡ hạt 5-10 mm	27÷28	Tro xỉ của NMNĐ Đông Triều
4	Xỉ đáy cỡ hạt < 5mm	40÷42	"

2.3.2. Sản xuất thử nghiệm gạch không nung (cốt liệu xi măng)

Cấp nguyên liệu theo định lượng thể tích đã xác định vào máy trộn và trộn theo 2 giai đoạn:

Giai đoạn 1: Trộn khô hỗn hợp, ximăng và đá mạt khoảng 30 - 40 giây Giai đoạn 2: Sau đó cấp nước và trộn thêm 45 - 50 giây nữa thì kết thúc.

Sau khi trộn, đưa nguyên liệu vào máy ép gạch, sản phẩm gạch không nung được đưa đi dưỡng hộ và phơi khô sau đó được xác định các chỉ tiêu gạch bê tông theo TCVN 6477:2016. [4]

Sản xuất gạch đặc thường (GĐt) với mác M10,0 Các thông số cơ bản của gạch như trên Bảng 5.

Bảng 5. Các thông số kỹ thuật của mẫu gạch

TT	Các thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị	Yêu cầu theo tiêu chuẩn
1	Kích thước	mm	220x100x60	±2
2	Khối lượng	Kg	2,32	≤ 20
3	Độ ngấm nước	l/m^2.h	1,12	< 16
4	Cường độ chịu nén	MPa	15,1	> 10
5	Độ rỗng	%	32	≤ 65

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

- Về đặc điểm và tính chất đá thải mỏ tại Công ty than Mạo Khê – TKV:

+ Khối lượng đổ thải khi khai thác hầm lò và sàng tuyển than là 860 tấn/ca, trong đó: đất đá thải khai thác hầm lò được vận chuyển ra bãi thải V6,7. Đất đá thải sau quá trình sàng tuyển được đổ riêng tại V8, Công ty đang nghiên cứu chế biến lại;

+ Hiện nay ở Công ty than Mạo Khê – TKV, lượng đá thải khai thác lộ thiên chiếm tỉ lệ nhỏ so với khai thác hầm lò và được đổ thải hoàn nguyên tại bãi thải V9;

Do đó trong phạm vi nghiên cứu chỉ tập trung vào đối tượng đá thải từ quá trình khai thác hầm lò.

+ Đất đá thải trong quá trình đào lò gồm các loại: Sạn kết, cát kết, bột kết, sét kết;

+ Kích thước cỡ hạt đất đá trong quá trình đào lò d_{tb} = 0÷0,6 m, đối với quá trình sàng tại mỏ, cỡ hạt đất đá > 200mm chiếm dưới 1% còn lại chủ yếu là cấp hạt nhỏ hơn 15mm.

- Căn cứ vào kết quả phân tích một số tính chất cơ bản của đá thải thấy rằng:

+ Các mẫu đá thải thí nghiệm đều là đá trầm tích;

+ Thành phần hạt chủ yếu là thạch anh, thành phần sét và khoáng vật chứa sét trong mẫu nhỏ;

+ Thành phần khoáng vật trong mẫu nghiên cứu đủ điều kiện để làm nguyên liệu sản xuất gạch không nung;

+ Các mẫu đá thải thí nghiệm có cường độ nén không đồng nhất. Thành phần đá không đồng nhất. Mẫu đá Sạn kết, đá Cuội kết có cường độ nén khá cao;

+ Hệ số mềm hóa của đá gốc có giá trị K_M = 0,90 ÷ 0,95;

+ Độ cứng của mẫu đá nghiên cứu đủ điều kiện sản xuất gạch không nung.

- Căn cứ vào kết quả sản xuất thử nghiệm gạch không nung thấy rằng:

+ Kích thước mẫu gạch: sản xuất theo TCVN 6477:2016, sản phẩm đạt yêu cầu về kích thước;

+ Khối lượng mẫu sản phẩm: 2,32kg. Do sử dụng xỉ thải từ nhà máy nhiệt điện nên gạch có trọng lượng riêng thấp hơn so với gạch sản xuất từ đá mạt, cát;

+ Độ thấm nước, cường độ nén của gạch không nung sản xuất từ đá thải mỏ thuộc Công ty than Mạo Khê - TKV, xỉ thải nhà máy nhiệt điện Đông Triều và xi măng cho thấy gạch có chỉ tiêu thí nghiệm đạt yêu cầu TCVN 6477:2016.

4. KẾT LUẬN

➢ Khối lượng đá được thải ra từ quá trình khai thác than là rất lớn, thành phần đất đá chủ yếu gồm: sạn kết, cuội kết, cát kết, bột kết và sét kết. Trong đó loại sạn kết, cuội kết có chỉ số RQD ≥ 50%, cát kết có chỉ số RQD = 30÷70%, bột kết và sét kết có chỉ số RQD = 0÷30%, có khả năng sử dụng làm vật liệu xây dựng thông thường;

➢ Các mẫu đá thải thí nghiệm thuộc Công ty than Mạo Khê - TKV đều là đá trầm tích, thành phần hạt trong mẫu nghiên cứu chủ yếu là thạch anh, thành phần sét và khoáng vật chứa sét trong mẫu nhỏ. Như vậy thành phần khoáng vật chính trong mẫu nghiên cứu tương đương mạt đá dùng làm nguyên liệu sản xuất gạch không nung;

➢ Kết quả thí nghiệm cường độ nén của đá thải (đá gốc) cho thấy đá có độ cứng khá cao so với các mẫu đá trong tự nhiên, mẫu thí nghiệm hoàn toàn có thể sử dụng làm VLXD, cụ thể là gạch không nung;

➢ Qua kết quả thí nghiệm sản xuất gạch không nung theo cấp phối nguyên liệu của Nhà máy sản xuất gạch không nung Thanh Tuyền cho thấy gạch có chỉ tiêu thí nghiệm đạt yêu cầu TCVN 6477:2016;➢ Kết quả nghiên cứu là cơ sở để tái chế đá thải mỏ của Công ty than Mạo Khê thành nguyên liệu cung cấp cho các nhà máy sản xuất VLXKN trên địa bàn Thị xã Đông Triều góp phần tiết kiệm tài nguyên, bảo vệ môi trường đặc biệt giữ ổn định nguồn cung nguyên liệu cho các nhà máy sản xuất VLXKN trên địa bàn Thị xã Đông Triều❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Hùng Thắng (2016), *Nghiên cứu đánh giá mức độ tác hại và hoàn thiện công nghệ xử lý CTR phát sinh trong khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh*, Luận án tiến sĩ kỹ thuật,Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.
2. http://www.vinacomin.vn/tin-tuc/cong-ty-than-mao-khe-phan-dau-thuc-hien-504307-tan-than-quy-i2022-202112151503565288.htm
3. TCVN 7572: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử
4. TCVN 6477:2016 về Gạch bê tông

RESEARCH ON WASTE STONE RECYCLING IN VINACOMIN- MAO KHE COAL COMPANY TO BECOME MATERIAL FOR UNBURNED BRICK PRODUCTION

Nguyen Thi Phuong

ABSTRACT

Unburned bricks are becoming more popular in Vietnam because they are mainly stone, sand, and cement, saving energy and not contaminating the environment with smoke and dust. The majority of the stone used in the material comes from the construction stone mining process. Meanwhile, because the amount of shaved ice produced by the mining process in Quang Ninh is relatively large compared to that of the relatively small, research into the possibility of using quarry land as a source of raw materials for unburnt production will help with the solid treatment of fossil fuels. The mining procedure and mode vary to use the resource field and protect the environment. This is the outcome of Quang Ninh University of Industry's contract for the interference of Profession number 43g / HD-KHCN dated 12/06/2021.

Keywords: *waste stone, unbumed bricks, mining, environment.*

Ngày nhận bài: *2/4/2022*;
Ngày gửi phản biện: *5/4/2022*;
Ngày nhận phản biện: *28/4/2022*;
Ngày chấp nhận đăng: *17/5/2022*.

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: *Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.*