

NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT CƠ HỌC CỦA GẠCH KHÔNG NUNG SỬ DỤNG ĐÁ MI VÀ CHẤT KẾT DÍNH GEOPOLYMER

STUDY ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF UNFIRED BRICK MADE FROM CRUSHED STONE AND GEOPOLYMER ADHESIVE

KS. Đinh Thành Nhân¹, PGS.TS Phan Đức Hùng²

¹Học viên cao học, Khoa Xây dựng, Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP.HCM

²Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP.HCM

Tóm tắt: Bài báo sử dụng các nguồn phế thải trong ngành xây dựng và công nghiệp (như tro bay, đá mi thay cát) nhằm giảm gánh nặng cho môi trường để chế tạo ra sản phẩm gạch không nung. Kết quả nghiên cứu cho thấy cường độ chịu nén của mẫu cấp phối sẽ ảnh hưởng khi thay đổi tỷ lệ cốt liệu đá mi thay cát, thay đổi tỷ lệ dung dịch Sodium Silicate / Sodium Hydroxyde, thay đổi thời gian dưỡng hồ nhiệt. Cụ thể khi sử dụng tỷ lệ dung dịch hoạt hóa kiềm / tro bay là 0,6, tỷ lệ cốt liệu 75% đá mi – 25% cát, tỷ lệ dung dịch Sodium Silicate - Sodium Hydroxyde (2 : 1) và được dưỡng hồ nhiệt ở nhiệt độ 100°C trong 10 giờ liền sẽ cho ra mẫu cấp phối có cường độ chịu nén tối ưu nhất lên đến 24,20 MPa và cường độ chịu kéo uốn đạt 7,66 MPa. Sản phẩm gạch không nung được chế tạo từ thành phần cấp phối tốt nhất nêu trên đạt cường độ chịu nén là 24,06 MPa và cường độ chịu kéo uốn đạt 7,51 MPa.

Từ khóa: Geopolymer, Gạch không nung Geopolymer, Gạch không nung đá mi.

Abstract: This newspaper uses on recycle wasted building materials (for example: Fly ashes, crushed stone (replacing sand), to produce air-dried brick that have high capability against compression. This method will reduce environmental pollution in manufacturing air-dried brick. Furthermore, experiment results show that the concrete mix's compressive strength will be affected when the portion of alkaline and fly ash is 0.6, together with changes in crushed stone, Sodium Silicate and Sodium Hydroxide portion and the duration of steam curing. Specifically, when using 0.6 portion between alkaline and fly ash, ratio of 75% crushed stone and 25% sand, between Sodium Silicate and Sodium Hydroxide is 2:1 and being steam cured at 100 Celcius degrees in 10 consecutive hours will create a concrete mix with compressive strength at 24.20 MPa and bending resistance at 7.66 MPa. The air-dried brick created from the mention recipe can reach the compressive strength at 24.06 MPa and bending resistance at 7.51 MPa.

Key words: Geopolymer, Geopolymer adobe brick, Crushed stone adobe brick.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Geopolymer là sản phẩm của quá trình phản ứng giữa vật liệu có nguồn gốc silic và nhôm với dung dịch kiềm. Vật liệu này có thể thay thế xi măng trong bê tông cũng như xi măng trong gạch không nung. Hiện nay Geopolymer đã và đang được nghiên cứu rộng rãi và cho thấy khả năng là vật liệu xanh hơn thay thế xi măng trong một số ứng dụng, do geopolymer vừa có các tính chất kỹ thuật tốt, đồng thời giảm khả năng gây hiệu ứng nhà kính khi thay thế xi măng poocăng.

Mặt khác trong thời gian gần đây trên cả nước đã xảy ra rất nhiều vụ sạt lở bờ sông gây hậu quả nghiêm trọng, nguyên nhân một phần

là do việc khai thác cát trái phép, tràn lan của một số đơn vị khai thác cát, nên việc tìm nguồn vật liệu thay thế cát trong xây dựng đang là vấn đề cấp bách, mà cụ thể nhất là sử dụng đá mi để thay thế cát trong thành phần chế tạo gạch không nung là đề tài cần được nghiên cứu. Trong bài báo này tập trung nghiên cứu tính chất cơ học của cấp phối và gạch không nung được chế tạo từ đá mi thay cát với chất kết dính Geopolymer.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Chất kết dính Geopolymer

Ngành Công nghệ vật liệu Geopolymer ra đời từ giữa thế kỷ trước, nhưng được quan tâm và nghiên cứu nhiều hơn từ những năm

1970 đến nay. Năm 1972 Viện Geopolymer được thành lập tại Pháp. Năm 1979, Davidovits [1] đã nghiên cứu về chất kết dính Mêta cao lanh sử dụng kiềm kích hoạt, sau này gọi là Geopolymer và được nhận bằng sang chế. Cuối những năm 1990, Van Jaarsveld và cộng sự [2] bắt đầu nghiên cứu hiệu quả cố định của geopolymer sản xuất từ tro bay.

Thành phần chất kết dính Geopolymer sử dụng trong nghiên cứu này gồm tro bay và dung dịch hoạt hóa alkaline.

2.2 Thành phần cốt liệu

Cốt liệu sử dụng trong đề tài này là cát sông và đá mi. Cát sông là loại cát được khai thác từ sông, kênh, rạch. Đá mi là sản phẩm

Bảng 1. Thành phần hóa học của tro bay

Thành phần hoá học	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O + Na ₂ O	MgO	SO ₃	MKN(*)
% khối lượng	51.7	31.9	3.48	1.21	1.02	0.81	0.25	9.63

3.1.2 Dung dịch NaOH (Sodium hydroxide)

Dung dịch NaOH được sử dụng chủ yếu để làm chất hoạt hóa kiềm pha với dung dịch thủy tinh lỏng Na₂SiO₃. Hỗn hợp này đóng một vai trò cực kì quan trọng trong phản ứng kiềm hóa và có tác dụng làm tan rã các thành phần khoáng của hạt tro bay.

3.1.3 Dung dịch thủy tinh lỏng Na₂SiO₃

Dung dịch thủy tinh lỏng Na₂SiO₃ là dung dịch có màu trắng đục, có đặc tính sệt, sánh, dễ dàng hòa tan trong nước. Dung dịch Na₂SiO₃ đóng một vai trò quan trọng trong quá trình phản ứng tổng hợp chất kết dính Geopolymer. Tốc độ xảy ra phản ứng sẽ cao khi dung dịch kiềm kích hoạt chứa các ion silicate hòa tan trong dung dịch.

3.1.4 Nước

Nước dùng phải tuân theo tiêu chuẩn TCXDVN 302:2004 “Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật”.

3.1.5 Cốt liệu Đá mi, Cát

Đá mi, cát dùng cho nghiên cứu phải thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 7570:2006 “Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”. Do hạn chế của nghiên cứu nên không thể xem

phụ được tận dụng từ việc sàng lọc nguồn đá vụn trong quá trình nghiền các loại đá có kích thước lớn.

3. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

3.1 Nguyên vật liệu

Nguyên vật liệu bao gồm: tro bay, dung dịch NaOH, dung dịch Na₂SiO₃, cốt liệu đá mi thay cát, nước.

3.1.1 Tro bay

Tro bay được lấy từ nhà máy nhiệt điện đốt than Formosa, tro bay thu được có chất lượng khá tốt, đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn theo ASTM C618. Thành phần hóa học được trình bày trong bảng 1.

xét sự ảnh hưởng hóa lý của đá mi, cát, nên đá mi, cát chỉ được rửa sạch và sấy khô trước khi được sử dụng trong thí nghiệm. Đá mi có kích thước từ 5 - 10mm. Cát có môđul độ lớn là M_{dl}=2,104.

3.2 Điều kiện dưỡng hộ nhiệt

Trong đề tài này các mẫu cấp phối và gạch không nung được dưỡng hộ ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 6 giờ, 8 giờ và 10 giờ.

3.3 Thành phần cấp phối

Quá trình tính toán cấp phối phụ thuộc vào yêu cầu đặc tính cơ học của sản phẩm. Cấp phối sử dụng trong thí nghiệm này được tính cho từng tổ mẫu với thành phần tỷ lệ như sau:

- Tỷ lệ cốt liệu đá mi - cát lần lượt là 100% : 0%; 90% : 10%; 80% : 20%; 75% : 25%; 70% : 30%; 60% : 40%; 50% : 50%.

- Tỷ lệ dung dịch hoạt hóa kiềm / tro bay là 0,6.

- Tỷ lệ dung dịch sodium silicate (SS) / sodium hydroxide (SH) lần lượt là 1,5; 2; 2,5, trong đó nồng độ dung dịch sodium hydroxide là 14M.

- Thời gian dưỡng hộ ở 100°C lần lượt là 6 giờ, 8 giờ và 10 giờ.

Chi tiết thành phần và số lượng mẫu cấp phối được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Cấp phối dùng cho thí nghiệm

Ký hiệu	Đá mi (kg/m ³)	Cát (kg/m ³)	Tro bay (kg/m ³)	SS (kg/m ³)	SH (kg/m ³)	Tỷ lệ đá mi - cát	Tỷ lệ SS/SH
TN0	1.600,033	0,000	347,215	124,939	83,293	100% : 0%	1,5
TN1	1.600,033	0,000	347,215	132,615	75,780	100% : 0%	2
TN2	1.600,033	0,000	347,215	138,821	69,410	100% : 0%	2,5
TN3	1.439,980	160,052	347,215	124,939	83,293	90% : 10%	1,5
TN4	1.439,980	160,052	347,215	132,615	75,780	90% : 10%	2
TN5	1.439,980	160,052	347,215	138,821	69,410	90% : 10%	2,5
TN6	1.280,091	319,941	347,215	124,939	83,293	80% : 20%	1,5
TN7	1.280,091	319,941	347,215	132,615	75,780	80% : 20%	2
TN8	1.280,091	319,941	347,215	138,821	69,410	80% : 20%	2,5
TN9	1.200,065	399,967	347,215	124,939	83,293	75% : 25%	1,5
TN10	1.200,065	399,967	347,215	132,615	75,780	75% : 25%	2
TN11	1.200,065	399,967	347,215	138,821	69,410	75% : 25%	2,5
TN12	1.120,039	479,993	347,215	124,939	83,293	70% : 30%	1,5
TN13	1.120,039	479,993	347,215	132,615	75,780	70% : 30%	2
TN14	1.120,039	479,993	347,215	138,821	69,410	70% : 30%	2,5
TN15	959,987	640,046	347,215	124,939	83,293	60% : 40%	1,5
TN16	959,987	640,046	347,215	132,615	75,780	60% : 40%	2
TN17	959,987	640,046	347,215	138,821	69,410	60% : 40%	2,5
TN18	800,098	800,098	347,215	124,939	83,293	50% : 50%	1,5
TN19	800,098	800,098	347,215	132,615	75,780	50% : 50%	2
TN20	800,098	800,098	347,215	138,821	69,410	50% : 50%	2,5

3.4 Phương pháp tạo mẫu

Với từng cấp phối mẫu nêu trên, triển khai đúc mẫu bê tông bằng hình trụ tròn 100 x 200 mm, đúc mẫu bê tông 100 x 100 x 400

mm (để xác định cường độ chịu uốn) và căn cứ theo tiêu chuẩn TCVN 6477:2016: Gạch bê tông (Concrete brick) nên chọn mẫu gạch có kích thước 50 x 100 x 200 mm.

3.5 Phương pháp thí nghiệm

Xác định cường độ chịu nén của mẫu trụ tròn 100 x 200 mm bằng máy thử nén bê tông theo TCVN 3118:1993 “Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ nén”.

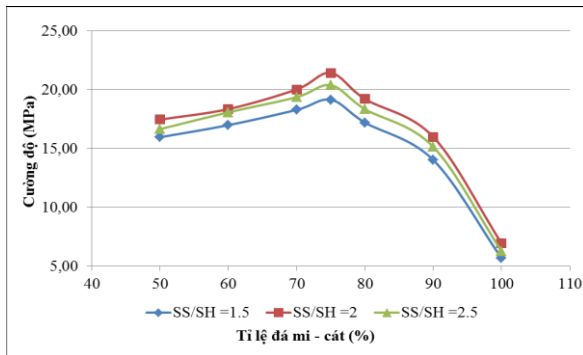
Xác định cường độ uốn của mẫu bê tông 100 x 100 x 400 mm bằng máy thử uốn bê tông theo TCVN 3119:1993 “Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ kéo khi uốn”.

Xác định cường độ chịu nén của Gạch không nung sử dụng đá mi và chất kết dính Geopolymer bằng máy thử nén gạch theo TCVN 6355-2:2009 “Gạch xây – Phương pháp thử. Xác định cường độ nén”.

Xác định cường độ uốn của Gạch không nung sử dụng đá mi và chất kết dính Geopolymer bằng máy thử uốn gạch theo TCVN 6355-3:2009 “Gạch xây – Phương pháp thử. Xác định cường độ uốn”.

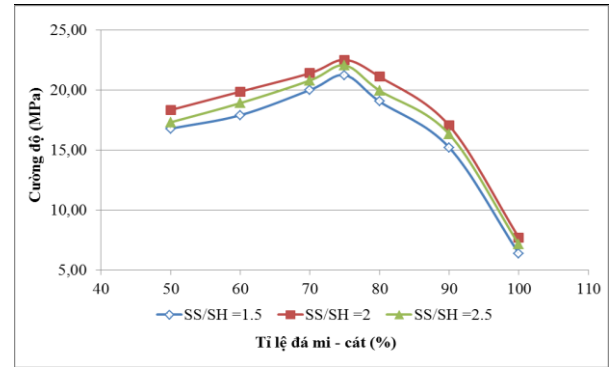
4. KẾT QUẢ VÀ SO SÁNH

4.1 Ảnh hưởng của tỷ lệ dung dịch SS/SH đến cường độ nén của mẫu



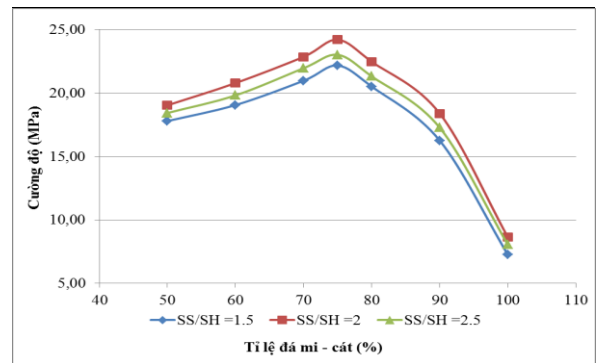
Hình 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ SS/SH đến cường độ nén khi dưỡng hộ trong 6 giờ

Các số liệu trên cho thấy khi dưỡng hộ nhiệt trong 6 giờ liên ở 100°C thì cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 15,32 MPa lên 17,05 MPa (tăng 11,29%) khi thay đổi tỷ lệ dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide từ 1,5 lên 2 và cường độ chịu nén trung bình của các mẫu giảm từ 17,05 MPa xuống 16,31 MPa (giảm 4,54%) khi thay đổi tỷ lệ dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide từ 2 lên 2,5 (hình 1).



Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ SS/SH đến cường độ nén khi dưỡng hộ trong 8 giờ

Các số liệu trên cho thấy khi dưỡng hộ nhiệt trong 8 giờ liên ở 100°C thì cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 16,66 MPa lên 18,29 MPa (tăng 9,77%) khi thay đổi tỷ lệ dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide từ 1,5 lên 2 và cường độ nén trung bình của các mẫu giảm từ 18,29 MPa xuống 17,51 MPa (giảm 4,47%) khi thay đổi tỷ lệ dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide từ 2 lên 2,5 (hình 2).

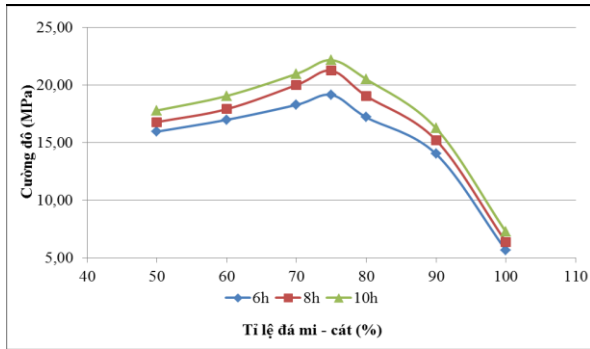


Hình 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ SS/SH đến cường độ nén khi dưỡng hộ trong 10 giờ

Các số liệu trên cho thấy khi dưỡng hộ nhiệt trong 10 giờ liên ở 100°C thì cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 17,72 MPa lên 19,49 MPa (tăng 9,98%) khi thay đổi tỷ lệ giữa dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide từ 1,5 lên 2 và cường độ chịu nén trung bình của các mẫu giảm từ 19,49 MPa xuống 18,55 MPa (giảm 5,05%) khi thay đổi tỷ lệ giữa dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide từ 2 lên 2,5 (hình 3).

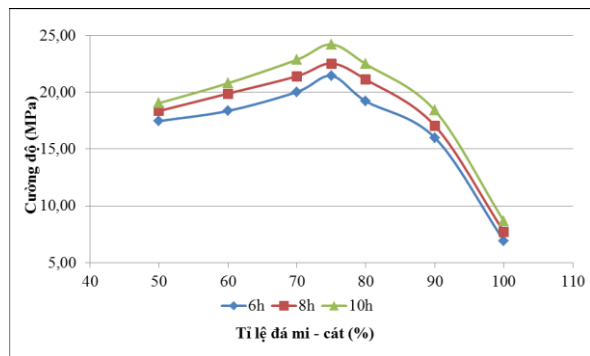
Như vậy cường độ nén tốt nhất của mẫu cấp phối khi sử dụng tỷ lệ giữa dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide là 2.

4.2 Ảnh hưởng của thời gian dưỡng hộ nhiệt đến cường độ nén của mẫu



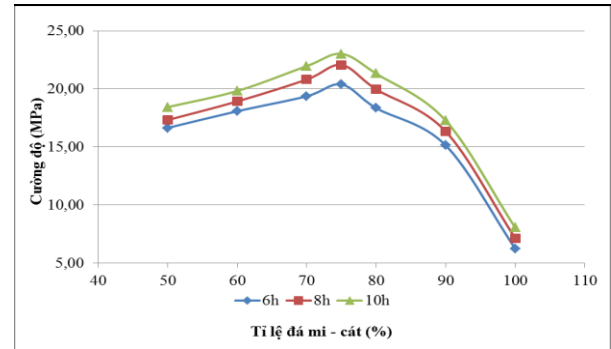
Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian dưỡng hộ đến cường độ nén khi tỷ lệ SS/SH là 1,5

Các số liệu trên cho thấy khi sử dụng tỷ lệ dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide là 1,5 và dưỡng hộ nhiệt ở 100°C thì cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 15,32 MPa lên 16,66 MPa (tăng 8,72%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 6 giờ lên 8 giờ và cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 16,66 MPa lên 17,72 MPa (tăng 6,34%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 8 giờ lên 10 giờ (hình 4).



Hình 5. Ảnh hưởng của thời gian dưỡng hộ đến cường độ nén khi tỷ lệ SS/SH là 2

Các số liệu trên cho thấy khi sử dụng tỷ lệ dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide là 2 và dưỡng hộ nhiệt ở 100°C thì cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 17,05 MPa lên 18,29 MPa (tăng 7,24%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 6 giờ lên 8 giờ và cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 18,29 MPa lên 19,49 MPa (tăng 6,54%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 8 giờ lên 10 giờ (hình 5).



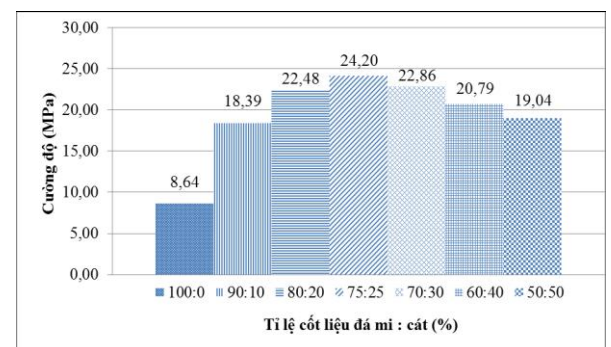
Hình 6. Ảnh hưởng của thời gian dưỡng hộ đến cường độ nén khi tỷ lệ SS/SH là 2,5

Các số liệu trên cho thấy khi sử dụng tỷ lệ dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide là 2,5 và dưỡng hộ nhiệt ở 100°C thì cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 16,31 MPa lên 17,51 MPa (tăng 7,31%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 6 giờ lên 8 giờ và cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 17,51 MPa lên 18,55 MPa (tăng 5,98%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt xuyên suốt từ 8 giờ lên 10 giờ (hình 6).

Như vậy cường độ nén tốt nhất của mẫu cấp phối khi được dưỡng hộ nhiệt xuyên suốt trong thời gian 10 giờ.

4.3 Ảnh hưởng của tỷ lệ giữa cốt liệu đá mi – cát đến cường độ nén của mẫu

Các số liệu trên cho thấy cường độ nén của mẫu cấp phối khi sử dụng tỷ lệ giữa dung dịch sodium silicate / sodium hydroxide là 2 và thời gian dưỡng hộ nhiệt trong 10 giờ là tối ưu nhất, nên chọn cấp phối trên và dưỡng hộ nhiệt trong 10 giờ để đánh giá sự ảnh hưởng khi thay đổi tỷ lệ cốt liệu đá mi – cát đến cường độ nén của mẫu cấp phối (hình 7):



Hình 7. Ảnh hưởng của tỷ lệ giữa cốt liệu đá mi - cát đến cường độ nén

Khi thay đổi tỷ lệ đá mi - cát từ 100% : 0% thành 90% : 10% thì cường độ chịu nén trung bình của mẫu tăng từ 8,64 MPa lên 18,39 MPa (tăng 112,77%).

Khi thay đổi tỷ lệ đá mi - cát từ 90% : 10% thành 80% : 20% thì cường độ chịu nén trung bình của mẫu tăng từ 18,39 MPa lên 22,48 MPa (tăng 22,22%).

Khi thay đổi tỷ lệ đá mi - cát từ 80% : 20% thành 75% : 25% thì cường độ chịu nén trung bình của mẫu tăng từ 22,48 MPa lên 24,20 MPa (tăng 7,68%).

Khi thay đổi tỷ lệ đá mi - cát từ 75% : 25% thành 70% : 30% thì cường độ chịu nén trung bình của mẫu giảm từ 24,20 MPa xuống 22,86 MPa (giảm 5,54%).

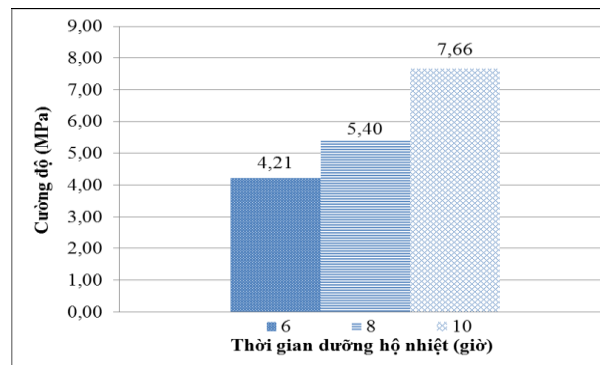
Khi thay đổi tỷ lệ đá mi - cát từ 70% : 30% thành 60% : 40% thì cường độ chịu nén trung bình của mẫu giảm từ 22,86 MPa xuống 20,79 MPa (giảm 9,06%).

Khi thay đổi tỷ lệ đá mi - cát từ 60% : 40% thành 50% : 50% thì cường độ chịu nén trung bình của mẫu giảm từ 20,79 MPa xuống 19,04 MPa (giảm 8,43%).

Như vậy cường độ chịu nén tốt nhất khi sử dụng tỷ lệ 75% cốt liệu đá mi và 25% cốt liệu cát. Hình 7.

4.4 Ảnh hưởng của thời gian dưỡng hộ nhiệt đến cường độ kéo khi uốn của mẫu

Các số liệu trên cho thấy cường độ nén của mẫu cấp phối khi sử dụng tỷ lệ cốt liệu 75% đá mi - 25% cát, tỷ lệ dung dịch Sodium Silicate / Sodium Hydroxyde là 2, tỷ lệ dung dịch hoạt hóa kiềm / tro bay là 0,6, dưỡng hộ nhiệt ở 100°C là tối ưu nhất, nên chọn cấp phối trên và dưỡng hộ nhiệt ở 100°C để đánh giá cường độ kéo khi uốn của mẫu cấp phối khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt.



Hình 8. Cường độ kéo khi uốn của mẫu cấp phối theo thời gian dưỡng hộ nhiệt

Các số liệu trên cho thấy cường độ kéo khi uốn trung bình của các mẫu tăng từ 4,21 MPa lên 5,40 MPa (tăng 28,19%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 6 giờ lên 8 giờ và cường độ kéo khi uốn trung bình của các mẫu tăng từ 5,40 MPa lên 7,66 MPa (tăng 41,88%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 8 giờ lên 10 giờ (hình 8).

4.5 Ứng dụng chế tạo gạch

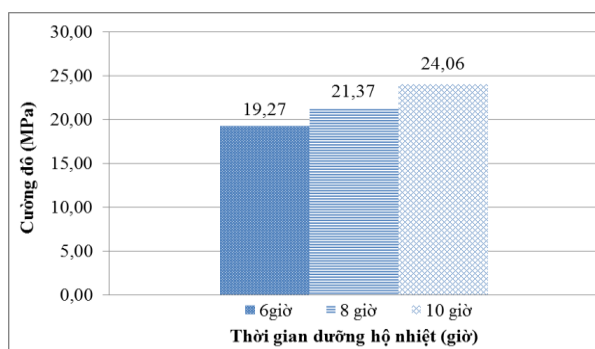
4.5.1 Thành phần cấp phối

Các số liệu trên cho thấy khi sử dụng tỷ lệ cốt liệu 75% đá mi - 25% cát, tỷ lệ dung dịch Sodium Silicate / Sodium Hydroxyde là 2, tỷ lệ dung dịch hoạt hóa kiềm / tro bay là 0,6, dưỡng hộ nhiệt ở 100°C thì cường độ nén của mẫu cấp phối là tốt nhất, nên chọn cấp phối có tỷ lệ cốt liệu 75% đá mi - 25% cát, tỷ lệ dung dịch Sodium Silicate / Sodium Hydroxyde là 2, tỷ lệ dung dịch hoạt hóa kiềm / tro bay là 0,6, dưỡng hộ nhiệt ở 100°C để chế tạo gạch (bảng 3).

Bảng 3. Cấp phối mẫu gạch

Ký hiệu	Đá mi (kg/m ³)	Cát (kg/m ³)	Tro bay (kg/m ³)	SS (kg/m ³)	SH (kg/m ³)	Tỷ lệ đá mi/cát	Tỷ lệ SS/SH
TN10	1.200,065	399,967	347,215	132,615	75,780	75% : 25%	2

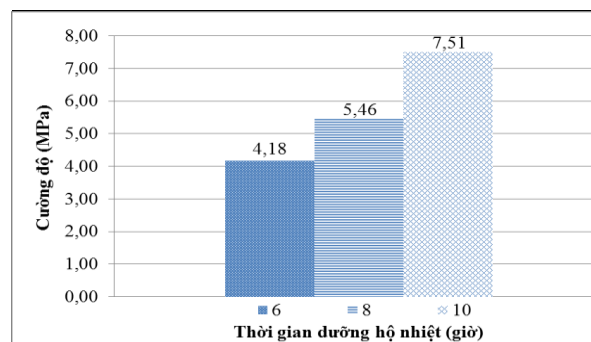
4.5.2 Cường độ nén của gạch



Hình 9. Cường độ nén của gạch theo thời gian dưỡng hộ nhiệt

Các số liệu trên cho thấy cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 19,27 MPa lên 21,37 MPa (tăng 10,87%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt xuyên suốt từ 6 giờ lên 8 giờ và cường độ nén trung bình của các mẫu tăng từ 21,37 MPa lên 24,06 MPa (tăng 12,59%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt xuyên suốt từ 8 giờ lên 10 giờ (hình 9).

4.5.3 Cường độ uốn của gạch



Hình 10. Cường độ uốn của gạch theo thời gian dưỡng hộ nhiệt

Các số liệu trên cho thấy cường độ uốn trung bình của các mẫu tăng từ 4,18 MPa lên 5,46 MPa (tăng 30,68%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 6 giờ lên 8 giờ và cường độ uốn trung bình của các mẫu tăng từ 5,46 MPa lên 7,51 MPa (tăng 31,51%) khi thay đổi thời gian dưỡng hộ nhiệt từ 8 giờ lên 10 giờ (hình 10).

4.6 So sánh với một số loại gạch trên thị trường hiện nay

4.6.1 Về giá thành sản xuất trên 1 viên gạch không nung geopolimer

Bảng 4. Giá thành để sản xuất gạch không nung geopolimer

Mẫu gạch	Giá tiền (VNĐ)							
	Đá mi	cát	Tro bay	Dung dịch Sodium silicate	Dung dịch Sodium hydroxide	Tiền điện	Nhân công	Tổng cộng
50x100x200	100	150	50	500	600	100	100	1.600

Vật liệu sử dụng cho đề tài chủ yếu tận dụng từ nguồn phế thải từ ngành công nghiệp, xây dựng như tro bay nên giá thành rất rẻ, đá mi chủ yếu được tận dụng từ việc sàng lọc từ nguồn đá vụn trong quá trình nghiền các loại đá có kích thước lớn nên giá thành cũ tương

đối rẻ. Chỉ còn lại cát, dung dịch sodium silicate và dung dịch sodium hydroxide thì giá thành hơi cao, nhưng nếu ta mua số lượng lớn để sản xuất kinh doanh thì giá thành sẽ rẻ đi rất nhiều.

4.6.2 So sánh về giá thành và cường độ nén với một số loại gạch trên thị trường

Bảng 5. So sánh giá thành và cường độ nén với một số loại gạch trên thị trường hiện nay

Mẫu gạch	Giá thành (VNĐ)	Cường độ nén (MPa)	Ghi chú
Gạch của đề tài 50x100x200	1.600	24,06	Giá tiền tính trên số lượng sản xuất ít
Gạch Cty Xây Lắp An Giang 50x100x190	1.150	10	Theo thông báo giá tháng 2 năm 2018 của liên sở Tài chính - sở Xây dựng tỉnh An Giang
Gạch Cty Địa Ốc An Giang 50x100x200	1.048	10	

Giá thành để sản xuất gạch không nung sử dụng công nghệ geopolimer của đề tài này cao hơn với các loại gạch khác hiện nay trên thị trường. Nguyên nhân chính là vì trong quá trình thí nghiệm nên chưa thể đưa vào dây chuyền sản xuất hàng loạt nên giá tiền đưa ra trong đề tài này chỉ mang tính tham khảo. Ngược lại nếu so sánh về cường độ nén thì gạch không nung của đề tài này vượt trội hơn hẳn các loại gạch hiện nay trên thị trường. Sản phẩm gạch không nung này có thể sử dụng cho các loại tường chịu lực, các loại gạch vỉa hè có khả năng chịu tải. Mặc khác các vật liệu để sản xuất ra loại gạch này chủ yếu tận dụng từ các nguồn phế thải trong ngành xây dựng, công nghiệp nên giảm gánh nặng cho môi trường. Do đó chênh lệch về giá lúc này không còn là vấn đề quyết định.

5. KẾT LUẬN

Đề tài nghiên cứu này chủ yếu là tận dụng các nguồn phế thải trong ngành xây dựng và công nghiệp nhằm giảm gánh nặng cho môi trường để chế tạo ra sản phẩm gạch không nung có cường độ nén tương đối cao.

Kết quả thực nghiệm chỉ ra rằng khi sử dụng tỷ lệ dung dịch hoạt hóa kiềm / tro bay là 0,6, tỷ lệ cốt liệu 75% đá mi – 25% cát, tỷ lệ dung dịch Sodium Silicate - Sodium Hydroxyde (2 : 1) và được dưỡng hộ nhiệt ở nhiệt độ 100°C trong 10 giờ liền thì cấp phối

đạt cường độ nén tối ưu nhất lên đến 24,20 MPa và cường độ kéo khi uốn đạt 7,66 MPa.

Sản phẩm gạch không nung được chế tạo từ thành phần cấp phối tốt nhất nêu trên đạt cường độ nén là 24,06 MPa và cường độ chịu kéo uốn đạt 7,51 MPa. So với các loại gạch khác hiện nay trên thị trường thì cường độ nén của sản phẩm gạch không nung của đề tài này vượt trội hơn hẳn. Gạch không nung này có thể sử dụng cho các loại tường chịu lực và từ nghiên cứu này có thể sản xuất các loại gạch vỉa hè có khả năng chịu tải cao.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Davidovits J, Synthesis of New High-Temperature Geo-Polymers for Reinforced Plastics/Composites. *SPE PACTEC '79, Society of Plastic Engineers, Brookfield Center, USA*, p.151-154, 1979.

[2] Van Jaarsveld, J. G. S., van Deventer, J. S. J., Lorenzen L, Factors Affecting the Immobilisation of Metals in Geopolymerised Fly Ash. *Metallurgical and Materials Transactions B*, 29B, 283-291, 1998; J. G. S. V. Jaarsveld, J. S. J. V. Deventer, and G. C. Lukey, The effect of composition and temperature on the properties of fly-ash and kaolinite-based geopolymers. *Chemical Engineering Journal*, vol. 89, pp. 63-73, 2002.

Tác giả chịu trách nhiệm bài viết:

Họ tên: Đinh Thành Nhân

Đơn vị: Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực huyện Phú Tân

Điện thoại: 09.09.09.68.39

Email: thanhnhanxdpt@gmail.com

Xác nhận của giảng viên hướng dẫn

BÀI BÁO KHOA HỌC

THỰC HIỆN CÔNG BỐ THEO QUY CHẾ ĐÀO TẠO THẠC SĨ

Bài báo khoa học của học viên

có xác nhận và đề xuất cho đăng của Giảng viên hướng dẫn



Bản tiếng Việt ©, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH và TÁC GIẢ

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ bởi Luật xuất bản và Luật Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Nghiêm cấm mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phát tán nội dung khi chưa có sự đồng ý của tác giả và Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh.

ĐỂ CÓ BÀI BÁO KHOA HỌC TỐT, CẦN CHUNG TAY BẢO VỆ TÁC QUYỀN!

Thực hiện theo MTCL & KHTHMTCL Năm học 2018-2019 của Thư viện Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh.