

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

TUYỂN TẬP HỘI NGHỊ
KHOA HỌC THƯỜNG NIÊN
NĂM 2024

PROCEEDINGS OF THE ANNUAL CONFERENCE OF THUYLOI UNIVERSITY

HÀ NỘI, THÁNG 11 - 2024

Ban biên tập:

Chủ biên: PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái
Biên tập: PGS.TS Hồ Sỹ Tâm
Thư ký: CN. Nguyễn Thị Phương Anh

Chịu trách nhiệm xuất bản: GD - Tổng Biên tập Ngô Đức Vinh
Biên tập xuất bản và sửa bản in: Đinh Thị Phượng
Chế bản điện tử: Trường Đại học Thủy lợi
Phòng Chế bản - Nhà xuất bản Xây dựng
Sáng tác bìa: Nguyễn Ngọc Dũng

Đối tác liên kết:

Trường Đại học Thủy lợi
Số 175 Tây Sơn - Đống Đa - Hà Nội
Website: <http://www.tlu.edu.vn>

Cơ quan xuất bản:

Nhà xuất bản Xây dựng
Số 37 Lê Đại Hành - Hai Bà Trưng - Hà Nội
Tel: (024) 39760216; Fax: (024) 3 9741416; Website: <http://www.nxbxaydung.com.vn>

ISBN 978-604-82-8175-5
KHXB: 3812-2024/CXBIPH/01-504/XD ngày 11/10/2024
QĐXB: 153-2024/QĐ-XBXD ngày 18/10/2024

In 50 cuốn tại Công ty Cổ phần in và dịch vụ văn phòng Tân Đại Việt
Số 16 Đường Chùa Láng, P. Láng Thượng, Q. Đống Đa, Hà Nội

BAN TỔ CHỨC HỘI NGHỊ

Ban chỉ đạo

GS.TS Trịnh Minh Thụ	Hiệu trưởng	Trưởng ban
PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái	Phó Hiệu trưởng	Phó Trưởng ban
PGS.TS Hồ Sỹ Tâm	Trưởng phòng KHCN&HTQT	Ủy viên

Ban khoa học

PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái	Trường Đại học Thủy lợi	Trưởng ban
TS. Nguyễn Ngọc Kiên	Trường Cơ khí - ĐHBKHN	Ủy viên tiểu ban Cơ khí
TS. Đặng Xuân Thọ	HV Chính sách và Phát triển	Ủy viên tiểu ban CNTT
TS. Nguyễn Hữu Thọ	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban CNTT
GS.TS Thiều Quang Tuấn	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Công trình
PGS.TS Nguyễn Anh Dũng	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Công trình
PGS.TS Nguyễn Châu Lân	Trường Đại học GTVT	Ủy viên tiểu ban Công trình
PGS.TS Khổng Cao Phong	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên tiểu ban Điện - Điện tử
PGS.TS Phạm Đức Đại	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Điện- Điện tử
TS. Trần Thị Ngọc Thúy	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Khoa học xã hội
TS. Phan Thị Thanh Huyền	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Khoa học xã hội
TS. Nguyễn Việt Hưng	Trường Đại học KTQD	Ủy viên tiểu ban Kinh tế và Quản lý
PGS.TS Lê Văn Chính	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Kinh tế và Quản lý
PGS.TS Nguyễn Thu Hiền	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban KTTNN - MT
PGS.TS Nguyễn Thị Thế Nguyên	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban KTTNN - MT
TS. Lâm Thị Lan Hương	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Ngôn ngữ

MỤC LỤC

27	Nhận dạng cảm xúc tiếng nói <i>Nguyễn Cẩm Ly, Tạ Bảo Thắng, Đỗ Văn Hải</i>	83
28	Nghiệm hầu tuần hoàn của phương trình vi phân tuyến tính không ô-tô-nôm trong không gian các hàm bị chặn <i>Nguyễn Ngọc Huy</i>	86
29	Phát hiện bệnh lá bằng máy bay không người lái <i>Trần Anh Đạt, Trần Thị Hiền Tiên</i>	89
30	Tính hút mũ của nghiệm cho lớp bài toán giá Parabolic có trễ <i>Lê Thị Minh Hải</i>	92
31	Một số tính chất của hàm đối xứng cơ bản <i>Nguyễn Thị Lý, Nguyễn Hữu Thọ</i>	95
32	Sự tồn tại và tính duy nhất nghiệm của phương trình kiểu k -Hessian <i>Nguyễn Hữu Thọ</i>	98
33	Áp dụng phép phân tích trực chuẩn giải phương trình đối lưu - khuếch tán <i>Nguyễn Đức Hậu</i>	101
34	Ứng dụng các biến thể của mô hình học sâu Transformer trong dự báo lưu lượng đến hồ Tả Trạch <i>Nguyễn Đắc Hiếu, Hoàng Hải Đăng, Đoàn Anh Hoàng, Nguyễn Đắc Phương Thảo</i>	104
35	Phương pháp học khuếch tán và tổng hợp đặc trưng cho bài toán nhận dạng sâu răng <i>Trần Anh Đạt, Nguyễn Quang Dũng</i>	107
36	Xây dựng giải pháp tích hợp và triển khai liên tục cho ứng dụng Microservices <i>Đỗ Trường Xuân, Phạm Thanh Bình</i>	110
37	Hệ thống giám sát an ninh mạng sử dụng bộ công cụ ELK và IDS <i>Võ Tá Hoàng, Phạm Mạnh Tùng</i>	113
38	Mô hình hóa chủ đề cho các đối tượng Bibliograph <i>Trần Hồng Diệp, Trần Hữu Hiếu, Mai Ánh Dương, Nguyễn Huy Hoàng</i>	116
Tiểu ban: Công trình		
39	Nghiên cứu ứng xử chịu xoắn dầm BTCT bằng thực nghiệm <i>Nguyễn Vĩnh Sáng, Nguyễn Anh Dũng</i>	121
40	Khả năng sử dụng bụi nhôm phế thải chế tạo bê tông nhẹ không sử dụng xi măng <i>Tăng Văn Lâm, Nguyễn Đình Trinh</i>	124
41	Ảnh hưởng của tính dị hướng trong dòng chảy thấm đập đất <i>Phạm Ngọc Thịnh, Lê Thị Minh Phượng, Nguyễn Hoàng Phương Thảo, Nguyễn Phúc Hậu</i>	127

42	Một số nguyên tắc cơ bản khi thiết kế liên kết bê tông lắp ghép <i>Nguyễn Anh Dũng</i>	130
43	Nghiên cứu sự thay đổi cấu trúc rỗng trong bê tông nhẹ sử dụng chất tạo bọt và chất tạo khí <i>Tăng Văn Lâm, Nguyễn Đình Trinh, Nguyễn Việt Đức</i>	133
44	Nghiên cứu sử dụng xi thép và phụ gia khoáng để sản xuất bê tông ứng dụng trong công trình thủy lợi <i>Nguyễn Quang Phú, Ngô Thị Ngọc Vân, Nguyễn Thành Lệ</i>	136
45	Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng cốt liệu xi thép đến một số tính chất của bê tông <i>Nguyễn Quang Phú</i>	139
46	Nghiên cứu sử dụng tro xỉ đáy lò của Nhà máy nhiệt điện Hải Dương thay thế hoàn toàn cát tự nhiên để chế tạo vữa xây dựng <i>Nguyễn Việt Đức</i>	142
47	Đánh giá hệ số an toàn ổn định mái dốc lồi <i>Lê Hồng Phương, Đỗ Quang Huy</i>	145
48	Nghiên cứu sự hình thành khe nứt do tác động của tải trọng trên dầm bê tông cốt thép <i>Ngô Văn Thuyết</i>	148
49	Nghiên cứu sử dụng cát biển thay thế cát sông để sản xuất bê tông ứng dụng trong công trình thủy lợi <i>Ngô Thị Ngọc Vân, Nguyễn Quang Phú</i>	151
50	Vị thế của quyết định đầu tư xây dựng và vai trò của thẩm định dự án <i>Trịnh Đình Toán</i>	154
51	Nghiên cứu thiết kế bê tông tự lèn cho thảm địa bê tông thi công gia cố mái dốc, mái kênh <i>Nguyễn Thị Huệ, Nguyễn Quang Phú, Nguyễn Trọng Tư</i>	157
52	Một số vấn đề thủy lực dòng chảy khi bố trí mô nhám gia cường trên dốc nước - Áp dụng cho tràn xả lũ hồ chứa nước Kazam, tỉnh Lâm Đồng <i>Nguyễn Phương Dung, Phùng Duy Vinh, Ngô Quang Hồng Sơn</i>	160
53	So sánh kết quả tính toán liên kết bu lông nối dầm và cột trong công trình kết cấu thép theo tiêu chuẩn AISC 360-16 và sử dụng phần mềm Idea Statica <i>Phạm Nguyễn Hoàng, Nguyễn Quang Phú</i>	163
54	Nghiên cứu ảnh hưởng của khí hậu đến công trình xây dựng và một số giải pháp giảm thiểu tác động xấu <i>Lê Thị Mai Hương</i>	166

KHẢ NĂNG SỬ DỤNG BỤI NHÔM PHÉ THẢI CHẾ TẠO BÊ TÔNG NHẹ KHÔNG SỬ DỤNG XI MĂNG

Tăng Văn Lâm¹, Nguyễn Đình Trinh²

¹Trường Đại học Mô-Địa chất, email: lamvantang@gmail.com

²Trường Đại học Thủy lợi

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Làng nghề cô đúc nhôm phế thải đã mang lại điều kiện kinh tế tốt cho người dân ở các làng nghề tái chế nhôm như làng nghề Mẫn Xá (Yên Phong, Bắc Ninh). Xã Văn Môn là một trong những khu vực làng nghề tái chế nhôm có quy mô lớn nhất miền Bắc với khoảng 400 lò nấu và đúc nhôm phế liệu. Quá trình sản xuất với công nghệ thủ công này đã gây ra nhiều hệ lụy về môi trường rất nghiêm trọng, tạo ra các loại khói bụi, khí độc, nước thải... phá hủy môi trường và gây bệnh cho người dân [1]. Nguồn gây ô nhiễm môi trường lớn nhất trong hoạt động tái chế nhôm phế thải chính là bụi nhôm. Khối lượng bụi nhôm tạo ra trong quá trình nấu nhôm này là rất lớn. Theo báo cáo của Công ty môi trường Ngôi Sao Xanh [2], khi tái chế khoảng 30 tấn nhôm thành phẩm đã thải ra môi trường khoảng 3-4 tấn bụi nhôm các loại. Bụi nhôm chứa các hợp chất như nhôm kim loại, oxit nhôm, oxit silic, oxit sắt và các kim loại khác. Quá trình xử lý và tái chế bụi nhôm đóng vai trò quan trọng trong việc giảm ô nhiễm môi trường và tận dụng lại tài nguyên, giảm khói bụi và các chất độc hại ra môi trường.

Bên cạnh đó, bụi nhôm còn chứa một lượng lớn kim loại nhôm, là thành phần tạo khí trong môi trường kiềm và tạo hệ thống rỗng tổ ong trong cấu trúc bê tông nhẹ [3, 4].

Mục đích của nghiên cứu này là kết hợp với tro bay nhiệt điện Phả Lại và xỉ lò cao Hòa Phát để tận dụng tối đa nguồn phế thải công nghiệp, thu được sản phẩm bê tông nhẹ với thành phần tạo khí là bụi nhôm của làng nghề tái chế nhôm phế thải. Đồng thời, thành phần

còn chứa Al_2O_3 , bụi nhôm có vai trò thành các gel $Na_2O-Al_2O_3-SiO_2-H_2O$ tăng cường độ cho sản phẩm, vừa có vai trò giảm bớt hàm lượng kiềm dư, từ đó hạn chế được hiện tượng rêu mốc, “mọc lông” trên bề mặt của sản phẩm bê tông nhẹ không sử dụng xi măng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu sử dụng

(a). Bụi nhôm do Công ty môi trường Ngôi Sao Xanh cung cấp, đây là loại bụi phế thải phát sinh từ ống khói của các lò nấu nhôm khu vực làng nghề Bắc Ninh. Kích thước hạt bụi nhôm trung bình khoảng 50 μm . Khối lượng riêng bụi nhôm là 2,15 g/cm^3 .

(b). Tro bay (TB) loại F của nhà máy nhiệt điện "Phả Lại" thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 10302:2014.

(c). Xi luyện kim hoạt hóa nghiên mịn S95 (Xi) được mua từ nhà máy sản xuất gang thép Hòa Phát thỏa mãn theo TCVN 11586:2016. Các tính chất vật lý cơ bản của tro bay nhiệt điện Phả Lại và xỉ luyện kim Hòa Phát được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Tính chất vật lý của Tro bay Phả Lại và xỉ luyện kim Hòa Phát

Loại vật liệu	Bụi nhôm	Tro bay	Xỉ luyện kim
Ký hiệu	BN	TB	Xi
Lượng mất khi nung (%)	8,5	4,5	1,2
Tỷ diện bề mặt riêng (cm^2/g)	2800	3700	5250
Khối lượng riêng (g/cm^3)	2,15	2,35	2,92
Khối lượng thể tích (kg/m^3)	1610	1575	1520

(d). Dung dịch kiềm kích hoạt gồm:

(i). Natri hydroxyt (NaOH) sử dụng ở dạng rắn (vảy khô) có màu trắng đục, độ tinh khiết 99% và thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 3794:2009 và TCVN 3793:1983. Dung dịch NaOH 5,0M thu được bằng cách pha 17,4% NaOH dạng dạng rắn vào 82,6% nước để đạt được nồng độ mol theo yêu cầu [4].

(ii). Dung dịch Natri silicat (Na_2SiO_3) được đặt mua từ nhà máy hóa chất Việt Nhật có mô đun silic $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O} = 2,5$. Dung dịch Natri silicat thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của 64TCN 38:1986.

(e). Cốt liệu nhỏ sử dụng là cát vàng sông Lô (C), chất lượng tốt, thỏa mãn yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 7570:2006. Kích thước hạt là $0,14 \div 2,5$ mm, khối lượng riêng và khối lượng thể tích xấp xỉ lần lượt là 2650 kg/m^3 và 1620 kg/m^3 .

(f). Phụ gia siêu dẻo SR 5000F «SilkRoad» (SR5000) có khối lượng riêng $1,12 \text{ g/m}^3$ ở nhiệt độ $25 \pm 5^\circ\text{C}$, thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 8826:2011.

(g). Nước sạch sinh hoạt (N) được sử dụng để làm dung môi để chuẩn độ dung dịch kiềm hoạt hóa, đồng thời được dùng để bảo dưỡng mẫu, thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 4506:2012.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thành phần cấp phối của hỗn hợp bê tông nhẹ không xi măng được tính toán theo phương pháp thể tích tuyệt đối và kết hợp với hiệu chỉnh bằng thực nghiệm.

- Lấy mẫu, đúc mẫu thí nghiệm và bảo dưỡng mẫu bê tông nhẹ được thực hiện theo TCVN 3105:2022.

- Khối lượng thể tích của mẫu thí nghiệm sau khi đã cứng rắn ở tuổi 28 ngày được xác định theo TCVN 3115:2022.

- Cường độ cường độ nén của bê tông nhẹ tạo khí không xi măng xác định trên mẫu hình lập phương với kích thước $100 \times 100 \times 100$ mm, được thực hiện theo TCVN 3118:2022.

2.3. Các yêu cầu đối với bê tông nhẹ sử dụng bụi nhôm như sau:

(i). Khối lượng thể tích ở trạng thái ướt mục tiêu của bê tông nhẹ đặt ra trong nghiên cứu này là $\rho_{\text{ướt}} = 1500 \text{ kg/m}^3$.

(ii). Cường độ nén trên mẫu lập phương $100 \times 100 \times 100$ ở tuổi 28 ngày mục tiêu đạt được từ 10 MPa đến 15 MPa.

2.4. Lựa chọn tỷ lệ của vật liệu sử dụng

Từ kết quả nghiên cứu đã công bố trước đây [3, 4, 5] và trên kết hợp với các kết quả khảo sát thí nghiệm sơ bộ, nghiên cứu đã chọn được gốc các hệ số tỷ lệ vật liệu như trong Bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ của các vật liệu sử dụng

$\frac{\text{BN}}{\text{CKD}}$	$\frac{\text{C}}{\text{CKD}}$	$\frac{\text{TB}}{\text{Xi}}$	$\frac{\text{SR5000}}{\text{CKD}}$	$\frac{\text{DDHH}}{\text{CKD}}$	$\frac{\text{Na}_2\text{SiO}_3}{\text{NaOH}}$
10% và 20%	1,0	1,0	1,5%	0,35	2,5

trong đó: CKD là tổng hàm lượng chất kết dính, $\text{CKD} = \text{TB} + \text{Xi} + \text{BN}$.

DDHH là hàm lượng dung dịch hoạt hóa, $\text{DDHH} = \text{NaOH} + \text{Na}_2\text{SiO}_3$.

2.5. Cấp phối bê tông nhẹ không dùng xi măng

Tính toán theo phương pháp thể tích tuyệt đối dựa trên các giá trị tỷ lệ vật liệu lựa chọn trong Bảng 2 và hiệu chỉnh cho phù hợp với các tính chất vật liệu sử dụng, nghiên cứu đã khảo sát 02 cấp phối của bê tông nhẹ tạo khí với thành phần vật liệu như trong Bảng 3.

Bảng 3. Cấp phối sơ bộ của hỗn hợp bê tông không xi măng

Mẫu	$\frac{\text{BN}}{\text{CKD}}$	TB	Xi	BN	C	SR5000	NaOH	Na_2SiO_3
BTN-01	10%	285	285	63	634	9,0	63	160
BTN-02	20%	254	254	127	634	9,0	63	160

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Kết quả thực nghiệm các tính chất của bê tông nhẹ đã được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4. Tính chất của bê tông nhẹ không xi măng sử dụng bụi nhôm

STT	Tính chất	Mẫu thí nghiệm	
		BTN-01	BTN-02
1	Độ nở theo thể tích của mẫu thí nghiệm (%)	20	25
2	Khối lượng thể tích ở tuổi 28 ngày (kg/m^3)	1420	1303
3	Cường độ nén(MPa) ở:		
	3 ngày	4,72	4,04
	7 ngày	10,0	9,3
	14 ngày	14,2	12,6
	28 ngày	18,5	16,7
4	Tình trạng rêu mốc trên bề mặt mẫu	Mẫu không bị rêu mốc sau 28 ngày	Mẫu không bị rêu mốc sau 28 ngày

Từ kết quả thực nghiệm trong Bảng 4 đã cho thấy triển vọng sử dụng triệt để hơn các loại tro bay nhiệt điện, xỉ luyện kim và đặc biệt là bụi nhôm phế thải kết hợp với dung dịch kiềm mạnh để chế tạo bê tông nhẹ có khối lượng thể tích nhỏ hơn $1500 \text{ kg}/\text{m}^3$ và cường độ nén từ (15-20) MPa với thành phần chất kết dính không chứa xi măng.



Hình 1. Độ nở của hỗn hợp bê tông nhẹ sau khi đổ khuôn

Khi sử dụng lượng bụi nhôm phế thải từ 10% tăng lên 20% thì độ nở theo thể tích của mẫu, khối lượng thể tích và cường độ nén của sản phẩm thay đổi đáng kể, cụ thể là:

+ Sau khi đổ khuôn và tĩnh định, lượng nhôm có trong bụi nhôm đã phản ứng với NaOH và nước, tạo thành khí H_2 . Đây là nguyên nhân gây nở thể tích của mẫu bê tông;

+ Khối lượng thể tích ướt mục tiêu đặt ra là $1500 \text{ kg}/\text{m}^3$ nhưng giá trị khối lượng thể tích tự nhiên ở tuổi 28 ngày đã giảm và đạt lần lượt là $1420 \text{ kg}/\text{m}^3$ và $1303 \text{ kg}/\text{m}^3$. Điều này được giải thích là một phần nước bị bay hơi, một phần vật chất bị loại bỏ dưới dạng các vật liệu thừa;

+ Cường độ nén của mẫu có xu hướng giảm đáng kể từ 18,5 MPa khi lượng bụi

nhôm là 10%, xuống chỉ còn 16,7 MPa khi lượng bụi nhôm tăng lên 20%. Về bản chất sự suy giảm cường độ nén là do lượng khí H_2 tạo ra nhiều hơn, tăng cấu trúc rỗng tổ ong, giảm khối lượng thể tích, và từ đó cũng giảm tính chất cơ học của mẫu thí nghiệm;

+ Vì trong thành phần đã sử dụng hàm lượng bụi nhôm từ (10-20)% nên hiện tượng rêu mốc, “mọc lông” trên bề mặt sau khi tạo hình đã giảm, thậm trí không còn hiện tượng này. Nguyên nhân là Al đã phản ứng với kiềm dư trong thành phần bê tông tạo thành pha khí và hình thành cấu trúc rỗng tổ ong.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã đưa ra một số kết quả thực nghiệm khi sử dụng bụi nhôm phế thải trong chế tạo bê tông nhẹ với chất kết dính không xi măng.

Với hàm lượng bụi nhôm phế thải đã khảo sát từ (10-20)% đóng vai trò là thành phần tạo khí H_2 , hình thành cấu trúc rỗng tổ ong, giảm khối lượng thể tích của sản phẩm sau khi tạo hình, độ nở thể tích của mẫu lớn nhất có thể đạt 25%.

Hàm lượng kim loại Al trong bụi nhôm là thành phần chính tạo ra hiệu quả giảm khối lượng thể tích từ $1420 \text{ kg}/\text{m}^3$ xuống $1303 \text{ kg}/\text{m}^3$, đồng thời cường độ nén của các mẫu cũng giảm đáng kể ở các tuổi 3; 7; 14 và 28 ngày.

Với mẫu bê tông nhẹ có chứa (10-20)% bụi nhôm thì hiện tượng rêu mốc, “mọc lông” trên bề mặt sản phẩm sau khi tạo hình đã giảm, thậm chí không còn hiện tượng này.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://vov.vn/kinh-te/lang-ung-thu-tai-che-nhom-o-bac-ninh-danh-doi-suc-khoe-lay-kinh-te-post1046793.vov>
- [2] Nhà máy điện rác Ngôi sao xanh. 2023. Báo cáo sản xuất của Nhà máy điện rác Ngôi sao xanh-GCEP (Bắc Ninh), đơn vị vận hành Nhà máy điện rác Ngôi Sao Xanh (Greenstar) năm 2023.
- [3] Tăng Văn Lâm, Nguyễn Đình Trinh, Vũ Kim Diên, Nguyễn Bá Bình. 2023. Bê tông bọt-khí dị hướng, Hội Nghị khoa học thường niên năm 2023 - Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội, tháng 11 năm 2023.