

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SỬ DỤNG ĐÔLÔMÍT PHONG HÓA LÀM VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Vũ Đình Đầu¹

Tóm tắt: Việc sử dụng nguồn phế thải để sản xuất vật liệu xây dựng cho phép tận dụng tối đa nguồn nguyên vật liệu, giảm bớt chi phí năng lượng để gia công trong quá trình sản xuất VLXD, giảm chi phí cho việc thải bỏ và loại trừ được các ảnh hưởng có hại của chúng đối với môi trường. Đôlômít phong hóa hiện có tại một số địa phương ở nước ta với trữ lượng lớn, rất dễ khai thác nhưng hiện chỉ mới được sử dụng vào san lấp nền đường. Đôlômít phong hóa là dạng rời rạc, có nhiều loại cỡ hạt, cường độ nén đập tương đối cao, vì thế có thể sử dụng các cấp hạt làm cốt liệu trong sản xuất vữa và bê tông, đồng thời có thể tận dụng lượng hạt mịn làm phụ gia cho xi măng. Việc tận dụng nguồn vật liệu phế thải đôlômít đá phong hóa làm cốt liệu là một yêu cầu bức thiết và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Summary: The use of waste and refuse for producing building materials contributes to the reduction of energy consumption in the production of building materials and reduction of spending on their disposal and harmful effect to environment. Withered dolomite in some area in North Vietnam is of high quantity and easy to be mined, but up to now it is only used for road bases. Withered dolomite is a disconnected form with many particle sizes, high crashing value, so that it can be used for same fraction sizes for aggregate in mortar and concrete. Fine fraction size can be used as a mineral admixture for cement industry. Using withered dolomite as aggregates for mortar and concrete is an urgent requirement and provides a high economic efficiency.

Nhận ngày 03/10/2011, chỉnh sửa ngày 03/02/2012, chấp nhận đăng ngày 28/02/2012

1. Đặt vấn đề

Đôlômít là loại khoáng thiên nhiên có thành phần chủ yếu là khoáng vật đôlômít có công thức hóa học là $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$. Ở dạng tinh khiết đôlômít có chứa 54,3% CaCO_3 và 45,7% MgCO_3 (theo phần trăm khối lượng), tương ứng có thành phần lý thuyết: $\text{CaO} = 30,41\%$; $\text{MgO} = 21,76\%$; $\text{CO}_2 = 47,83\%$. Đặc tính chung của đôlômít là có màu xám xanh hoặc xanh đen; có cấu tạo phân lớp; giòn; độ cứng (3,5 - 4) Mohr; khối lượng riêng từ (2,5- 2,9) g/cm^3 ; khối lượng thể tích từ (1400- 2300) kg/m^3 , cường độ nén tối đa đến 150 Mpa.

Đôlômít có nhiều loại, tùy thuộc vào dạng tồn tại, nguồn gốc hình thành hoặc hàm lượng tạp chất có trong đá đôlômít mà chia ra các loại khác nhau. Các mỏ đôlômít có thể ở dạng đá nguyên khối hay dạng phong hóa. Đôlômít nguyên khối chiếm khối lượng chủ yếu trong các mỏ có màu xám trắng hoặc xám xanh (hàm lượng MgO ít). Đôlômít vụn là một sản phẩm tạo thành trên tầng đá đôlômít có thể hình thành nên vỏ phong hóa cơ học gồm lớp chất phủ có chiều dày từ 0,2 đến 0,5 m có thể lẫn đất sét, các mảnh đá và mùn thực vật, lớp dăm sạn có chiều dày từ

¹PGS.TS, Khoa Vật liệu Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng. E-mail: vudinh_dau@yahoo.com

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG

0,5 đến 12 m (thành phần gồm các hạt dăm sạn và các mảnh đá đolômit; có cấu trúc phân lớp). Thành phần khoáng vật bao gồm chủ yếu là đolômit (từ 80% đến 88%), canxit thường có hàm lượng từ (1 - 5)% cùng với các khoáng vật khác như clorit, geothit.

Đolômit được sử dụng rộng rãi trong các ngành sản xuất vật liệu chịu lửa, luyện kim đen, sản xuất magiê kim loại, vật liệu gắn kết, vật liệu cách nhiệt... Ngoài ra, đolômit cũng đã được nghiên cứu để chế tạo bê tông cường độ cao (HSC), vữa cường độ cao (HSM) sử dụng cát nghiền từ đá đolômit thay thế cho cát tự nhiên.

Việc sử dụng đolômit nói chung ở Việt Nam rất hạn chế, còn dạng đolômit phong hóa được coi như vật liệu phế thải. Do đó để tận dụng triệt để, đolômit phong hóa không chỉ để rải đường và san lấp như hiện nay mà còn dùng làm cốt liệu trong thi công đường giao thông và sản xuất vữa và bê tông. Với cấp hạt mịn có thể làm phụ gia khoáng cho sản xuất xi măng.

Ở Việt Nam, nguồn đolômit rất phong phú và đa dạng được trải đều từ Bắc vào Nam. Hiện nay, Hà Nam, Ninh Bình là những tỉnh đã phát hiện có nhiều mỏ đolômit phong hóa với trữ lượng lớn. Riêng tại Hà Nam là 111,285 triệu tấn (trong đó có 36,142 triệu tấn đolômit phong hóa), ở Ninh Bình là 249,455 triệu tấn (trong đó có 14,035 triệu tấn đolômit phong hóa)... Thực tế trữ lượng này có thể còn lớn hơn rất nhiều. Do vậy, tận dụng tốt nguồn khoáng đolômit phong hóa làm Vật liệu xây dựng sẽ đem lại hiệu quả to lớn về kinh tế và góp phần bảo vệ môi trường.

Đolômit phong hóa có màu xanh xám và xám sáng có thành phần hóa học chính là $[Mg, Ca(CO_3)_2]$ có thành phần giống với thành phần của đá vôi ($CaCO_3$). Do đó, chúng có thể thay thế được cho đá vôi, không gây bạc màu xi măng nhiều. Mặt khác, đá đolômit phong hóa có nhiều cỡ hạt giống như thành phần hạt của cốt liệu dùng trong xây dựng, do đó có thể lựa chọn hạt có cỡ hạt (20 - 10) mm và (10 - 5) mm để làm cốt liệu lớn thay thế đá dăm, các cỡ hạt trung bình và nhỏ để làm cốt liệu bé thay thế cho cát vàng, còn các cỡ hạt mịn có thể dùng làm phụ gia khoáng cho xi măng. Đặc biệt, đolômit có độ hút nước nhỏ, độ cứng cao và cường độ nén đập tối đa cao hơn đá vôi, vì vậy, đolômit đã đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của cốt liệu trong sản xuất vữa và bê tông thông thường.

Đolômit là loại đá sạch và có khả năng bị ăn mòn rất chậm do phản ứng kiềm cốt liệu. Vì vậy, việc sử dụng đolômit làm cốt liệu thay thế cho đá dăm và cát có thể còn được sử dụng trong một số loại bê tông đặc biệt.

Khi sử dụng đá đolômit phong hóa sẽ tốn ít công gia công cơ học mà chủ yếu là phân loại cấp hạt, do đó giá thành thấp hơn đáng kể. Việc sử dụng đá đolômit phong hóa làm cốt liệu cho vữa và bê tông còn góp phần tận dụng được nguồn vật liệu khoáng sẵn có, vì vậy sẽ đem lại hiệu quả to lớn về kinh tế và góp phần bảo vệ môi trường.

2. Nội dung và kết quả nghiên cứu

2.1 Khảo sát lựa chọn nguồn đolômit cho nghiên cứu

Dựa trên các kết quả khảo sát của Trung tâm nghiên cứu Địa chất - Trường Đại học Mở Địa chất, Hà Nam và Ninh Bình có số lượng mỏ đá đolômit lớn, tập trung ở dọc Quốc lộ 1A, cho nên rất thuận lợi cho việc khai thác và vận chuyển, chất lượng đolômit qua phân tích đánh giá sơ bộ là rất tốt, đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật để sử dụng cho nhiều ngành công nghiệp. Do đó, đề tài đã lựa chọn đolômit phong hóa tỉnh Hà Nam phục vụ cho nghiên cứu.

Trên địa bàn tỉnh Hà Nam, đolômit được phân bố nhiều ở 2 huyện Kim Bảng và Thanh Liêm. Đánh giá chất lượng đolômit tại 2 huyện này cho thấy thành phần khoáng vật chính gồm có đolômit, canxit, tremolit và volstonit. Các khoáng vật khác không đáng kể. Thành phần hóa và khoáng vật của các mỏ ở Kim Bảng và Thanh Liêm đưa ra trong bảng 1 và 2. Tính chất cơ lý của đolômit nguyên khối ở Hà Nam đưa ra trong bảng 3.

Bảng 1. Thành phần hóa học của các mỏ đolômit ở Hà Nam

Địa điểm	Hàm lượng	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	HO*	MKN
Thanh Liêm	Trung bình	29,94	19,67	0,31	3,56	0,22	2,04	43,97
	Min	22,68	17,03	0	0,25	0,03	0,12	31,89
	Max	37,2	22,31	0,62	6,87	0,41	3,96	56,05
Kim Bảng	Trung bình	30,00	19,71	0,21	3,35	0,51	4,09	45,18
	Min	26,3	17,05	0,003	0,48	0,136	0,6	38,3
	Max	33,70	22,37	0,417	6,22	0,884	7,58	52,06

HO*: hàm lượng chất không tan.

Bảng 2. Thành phần khoáng của các mỏ đolômit Hà Nam

Địa điểm	Hàm lượng	Đolômit	Canxit	Tremolit	T. anh	Mica**	Clorit	Volastonit
Thanh Liêm	Trung bình	83,77	10,39	2,25	0,74	0,69	0,10	2,11
	Min	72,5	3,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Max	95,04	17,28	4,4	1,38	1,28	0,1	4,12
Kim Bảng	Trung bình	89,21	7,67	1,57	0,14	0,21		
	Min	75	0,1	0,1	0,1	0,1		
	Max	93,42	15,24	3,04	0,18	0,32		

Ghi chú: ** Mica bao gồm: flogopit, sericit, muscovit và biotit.

Bảng 3. Các chỉ tiêu cơ lý đá đolômit nguyên khối Hà Nam

Các chỉ tiêu cơ lý cơ bản	Giá trị
1. Khối lượng thể tích (kg/m ³)	2100
2. Khối lượng riêng (g/cm ³)	2,78
3. Cường độ nén khô (N/mm ²)	135,3
4. Lực dính kết (N/mm ²)	135

Trên địa bàn 2 huyện Thanh Liêm và Kim Bảng tỉnh Hà Nam cũng là nơi tập trung các mỏ đolômit phong hóa. Vì vậy, đề tài đã lấy nguồn đolômit phong hóa ở Thanh Nghi (Thanh Liêm) và Bút Sơn (Kim Bảng) để đi sâu nghiên cứu khả năng sử dụng chúng làm vật liệu xây dựng.

Các kết quả phân tích cho thấy đolômit Thanh Nghi và Bút Sơn có các thành phần CaO, MgO, MKN có hàm lượng trung bình lớn, thành phần CaO, MgO, MKN phân bố rất đồng đều trong toàn bộ các mỏ, còn SiO₂, Fe₂O₃, HO có hàm lượng nhỏ và phân bố không đồng đều. Ngoài ra, các tạp chất có hại khác như Cr₂O₃, TiO₂, P₂O₅, MnO, FeO và SO₃ có hàm lượng rất thấp. Thành phần hóa học cũng như thành phần khoáng trung bình của cả hai mỏ khác nhau không nhiều và đều nằm trong giới hạn kết quả đưa ra trong bảng 1 và 2.

Qua phân tích thành phần hạt theo TCVN 7572-2:2006 cho thấy, hàm lượng cỡ hạt ≥5mm chiếm khoảng 30%-40% và cỡ hạt nhỏ hơn 5mm chiếm khoảng 60-70% trong các mẫu đolômit phong hóa phụ thuộc vào từng mỏ và từng vùng của mỏ. Trong loại hạt nhỏ, hàm lượng hạt có kích thước của cốt liệu nhỏ chiếm khoảng 40-50%, còn lại hạt <0,14mm chiếm khoảng 20-30%. Kết quả phân tích thành phần các cỡ hạt đưa ra ở bảng 4.

Bảng 4. Thành phần hạt của đolômit phong hóa

Đường kính mắt sàng (mm)	Đolômit phong hóa Thanh Nghi - Thanh Liêm		Đolômit phong hóa Bút Sơn - Kim Bảng	
	Lượng sót riêng biệt a_i (%)	Lượng sót tích lũy, A_i (%)	Lượng sót riêng biệt a_i (%)	Lượng sót tích lũy, A_i (%)
100	0	0	0	0
70	0	0	0	0
40	0	0	0	0
20	8	8	5	5
10	12	20	11	16
5	75	95	80	96
< 5	5	100	4	100
D_{max}, D_{min}	$D_{max} = 20\text{mm}, D_{min} = 5\text{mm}$		$D_{max} = 20\text{mm}, D_{min} = 5\text{mm}$	
2,5	34,70	34,70	31,00	31,00
1,25	28,50	63,20	24,40	55,40
0,63	17,55	80,75	18,05	73,45
0,315	12,15	92,90	12,03	85,48
0,14	7,00	99,90	11,25	96,73
< 0,14	0,10	100	3,27	100
M_{dl}	3,71		3,42	

Từ kết quả xác định thành phần cỡ hạt của cốt liệu cho thấy cả hai loại này có hàm lượng các cỡ hạt nằm ngoài giới hạn của thành phần hạt cát nghiền và chúng có mô đun độ lớn cao. Vì thế, khi sử dụng làm cốt liệu nhỏ thì cần phải phối hợp để đảm bảo thành phần theo giới hạn yêu cầu của cát nghiền.

2.2 Nguyên vật liệu sử dụng cho nghiên cứu

Nguyên vật liệu sử dụng cho đề tài là PC40 Bút Sơn, đolômit phong hóa, cát vàng (làm đối chứng) và nước. Đá đolômit phong hóa đã sàng có kích thước 5-20mm được sử dụng làm cốt liệu lớn cho bê tông. Cát và đá đạt yêu cầu cốt liệu sử dụng cho vữa và bê tông theo TCVN 7570:2006. Cốt liệu nhỏ sử dụng là cát đolômit phong hóa đã được phối hợp đảm bảo yêu cầu về thành phần hạt của cát nghiền sử dụng cho vữa và bê tông. Cát vàng sử dụng làm đối chứng là cát vàng Sông Lô (Phú Thọ) đạt yêu cầu cho cốt liệu nhỏ. Kết quả thí nghiệm đưa ra trong bảng 5, 6, 7, 8, 9

Bảng 5. Chỉ tiêu kỹ thuật của xi măng PC 40 - Bút Sơn

STT	Đặc tính	Phương pháp TN	Đơn vị	Kết quả
1	Lượng nước tiêu chuẩn	TCVN 6017 - 1995	%	28,5
2	Độ mịn	TCVN 4030 - 2003	%	4,0
3	Khối lượng riêng	TCVN 4030 - 2003	g/cm ³	3,05
4	Khối lượng thể tích	TCVN 4030 - 1985	kg/m ³	1025
5	Tính ổn định thể tích	TCVN 6017 - 1995	mm	1,0
6	- Thời gian bắt đầu đông kết	TCVN 6017 - 1995	Phút	140
	- Thời gian kết thúc đông kết		Phút	210
7	- Cường độ nén 3 ngày	TCVN 6016 - 1995	N/mm ²	25,9
	- Cường độ nén 28 ngày			47,9

Bảng 6. Đặc tính kỹ thuật của cát đolômit phong hóa và cát vàng

STT	Đặc tính	Đơn vị	Cát đolômit Thanh Nghi (TN)	Cát đolômit Bút Sơn (BS)	Cát vàng đối chứng
1	Độ ẩm	%	0,5	0,6	0,5
2	Khối lượng riêng	g/cm ³	2,76	2,70	2,68
3	Khối lượng thể tích	kg/m ³	1520	1525	1510
4	Môđun độ lớn	-	2,53	2,50	2,56

Bảng 7. Thành phần hạt của cát đolômit Thanh Nghi (TN) và Bút Sơn (BS)

Chỉ tiêu	Đường kính lỗ sàng (mm)					
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	< 0,14
Lượng sót riêng biệt a_i , (%)	<u>23,32</u> 22,58	<u>12,18</u> 10,15	<u>13,06</u> 12,36	<u>15,73</u> 20,97	<u>17,21</u> 19,23	<u>18,50</u> 14,71
Lượng sót tích lũy A_i , (%)	<u>23,32</u> 22,58	<u>35,50</u> 32,73	<u>48,56</u> 45,09	<u>64,29</u> 66,06	<u>81,50</u> 85,29	<u>100</u> 100
A_i , (%) theo qui phạm	0 ÷ 25	15 ÷ 50	35 ÷ 70	65 ÷ 90	80 ÷ 95	-

Ghi chú: Số liệu ở trên là cát đolômit TN và phía dưới là cát đolômit BS; A_i , (%) theo qui phạm của cát nghiền.

Bảng 8. Thành phần hạt của cát vàng Sông Lô- Phú Thọ

Chỉ tiêu	Đường kính lỗ sàng (mm)					
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	< 0,14
Lượng sót riêng biệt a_i , (%)	10,39	12,11	24,02	26,03	23,41	2,94
Lượng sót tích lũy A_i , (%)	10,39	22,50	46,52	72,55	95,96	100
A_i , (%) theo qui phạm	0 ÷ 20	15 ÷ 45	35 ÷ 70	70 ÷ 90	85 ÷ 100	-

Bảng 9. Chỉ tiêu kỹ thuật của đá đolômit phong hóa và đá vôi làm cốt liệu

STT	Đặc tính	Đơn vị	Đá đolômit Thanh Nghi	Đá đolômit Bút Sơn	Đá vôi
1	Độ ẩm W	%	0,2	0,3	0,15
2	Khối lượng riêng	g/cm ³	2,76	2,70	2,72
3	Khối lượng thể tích	kg/m ³	1530	1520	1530
4	Độ rỗng	%	47,1	46,4	47,3
5	Cường độ nén dập	N/mm ²	120	120	95,2
6	Hàm lượng hạt thô dẹt	%	20,8	18	17,4

Nước dùng trong đề tài là nước sạch sinh hoạt và đạt các chỉ tiêu kỹ thuật theo TCVN 4506 - 1987.

2.3 Nghiên cứu khả năng sử dụng Đolômit để chế tạo vữa

a. Thiết kế vữa mác 5 và mác 7.5:

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG

Kết quả tính toán cấp phối vữa theo TCXDVN 127- 1985 đưa ra ở bảng 10.

Bảng 10. Thành phần cấp phối vữa mác 5 và 7,5

Cấp phối	Mác vữa	Thành phần vật liệu cho 1 m ³ vữa		Ghi chú
		Xi măng (X), kg	Cát (C), kg	
V _{dc1}	5	171	1625	Cát vàng
V _{TN1}		171	1625	Cát đolômit TN
V _{BS1}		171	1625	Cát đolômit BS
V _{dc2}	7,5	257	1622	Cát vàng
V _{TN2}		257	1622	Cát đolômit TN
V _{BS2}		257	1622	Cát đolômit BS

b. Kết quả thí nghiệm:

Kết quả thí nghiệm cho thấy: Tính công tác của hỗn hợp vữa dùng cát đolômit phong hóa kém hơn so với hỗn hợp vữa dùng cát vàng thông thường. Cường độ uốn của vữa dùng cát đolômit phong hóa đều cao hơn so với vữa cát vàng tại tất cả các tuổi rắn chắc (bảng 11, hình 2). Tuy nhiên, mẫu vữa có cát đolômit Bút sơn có cường độ uốn cao hơn vữa có đolômit Thanh Nghi. Như vậy, đolômit phong hóa TN và BS khi cho vào trong vữa thay thế cho cát vàng đã cải thiện được cường độ uốn của vữa.

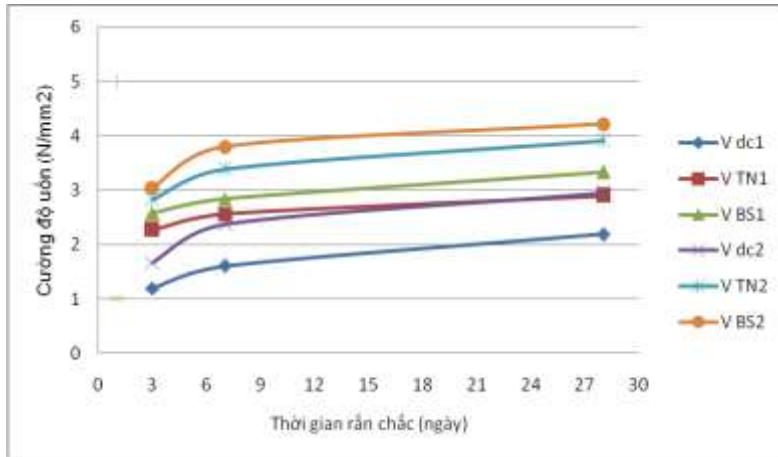
Bảng 11. Cường độ uốn của vữa

Kí hiệu mẫu	Mác vữa	Cường độ uốn (N/mm ²) tại các tuổi (ngày)		
		3	7	28
V _{dc1}	5	1,20	1,61	2,19
V _{TN1}	5	2,27	2,56	2,90
V _{BS1}	5	2,58	2,84	3,34
V _{dc2}	7,5	1,67	2,38	2,95
V _{TN2}	7,5	2,83	3,39	3,91
V _{BS2}	7,5	3,05	3,80	4,22

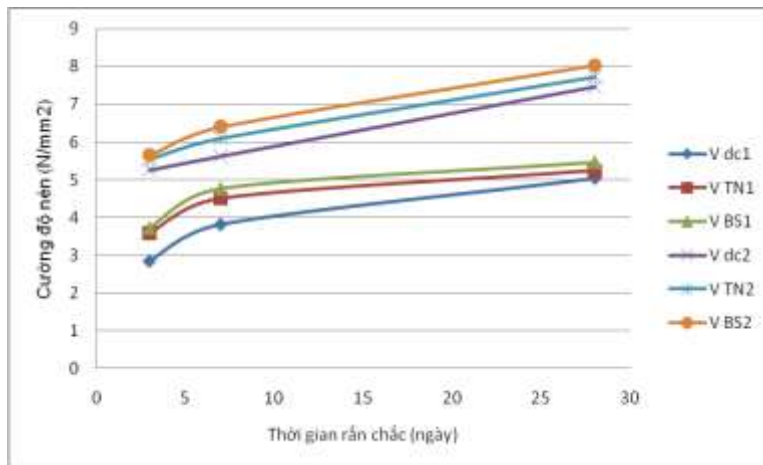
Kết quả thí nghiệm cường độ nén của vữa mác 5 và 7,5 đưa ra ở bảng 12 cho thấy sự phát triển cường độ của các mẫu vữa đolômit phong hóa diễn ra rất nhanh (trên 70%) ở tuổi 3 và 7 ngày. Sau đó, sự phát triển cường độ này sẽ chậm dần ở tuổi 28 ngày, giống như cát vữa vàng bình thường. Cường độ nén của vữa dùng cát đolômit đều cao hơn so với vữa cát vàng (hình 3). Cường độ nén của vữa đolômit Bút Sơn có biểu hiện cao hơn so với vữa đolômit Thanh Nghi nhưng không lớn ở cả hai mác thiết kế.

Bảng 12. Cường độ nén của vữa

Kí hiệu mẫu	Mác vữa	Cường độ nén (N/mm ²) tại các tuổi (ngày)		
		3	7	28
V _{dc1}	5	2,84	3,81	5,03
V _{TN1}	5	3,58	4,50	5,24
V _{BS1}	5	3,73	4,77	5,47
V _{dc2}	7,5	5,26	5,63	7,47
V _{TN2}	7,5	5,53	6,09	7,73
V _{BS2}	7,5	5,64	6,40	8,03



Hình 2. Sự phát triển cường độ uốn của vữa theo thời gian rắn chắc



Hình 3. Sự phát triển cường độ nén của vữa theo thời gian rắn chắc

Bảng 13. Qui luật phát triển cường độ nén của vữa theo thời gian

STT	Mác	Vữa	Phương trình biểu diễn
1	5	Đối chứng V_{dc1}	$y = 0,9694 \ln(x) + 1,8307$
2		Đôlômit TN V_{TN1}	$y = 0,7229 \ln(x) + 2,9054$
3		Đôlômit BS V_{BS1}	$y = 0,7493 \ln(x) + 3,0649$
4	7,5	Đối chứng V_{dc2}	$y = 0,1034 \ln(x) + 3,9119$
5		Đôlômit TN V_{TN2}	$y = 1,0062 \ln(x) + 4,3119$
6		Đôlômit BS V_{BS2}	$y = 1,0792 \ln(x) + 4,3971$

x là thời gian bảo dưỡng mẫu, y là hàm toán biểu diễn cường độ của vữa theo thời gian.

Như vậy, vữa mác 5 và 7,5 sử dụng đôlômit phong hóa cho cường độ uốn và nén đều cao hơn so với vữa cát vàng thông thường. Đây có thể là do các hạt cát đôlômit phong hóa có đặc tính bề mặt hạt khác so với bề mặt hạt cát vàng nên khả năng liên kết của chúng với đá xi

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG

măng là tốt hơn. Từ các kết quả của vữa đối chứng và vữa đolômít (TN, BS), quy luật phát triển cường độ nén biểu diễn theo phương trình hồi quy có thể đưa ra trong bảng 13. Mặt khác, kết quả nghiên cứu còn cho thấy vữa đolômít phong hóa cho sự phát triển cường độ sớm ở tuổi 3, 7 ngày gần giống như vữa cường độ cao, nhưng tuổi 28 ngày thì sự phát triển cường độ này gần giống với vữa cát vàng thông thường.

2.4 Sử dụng đolômít phong hóa làm cốt liệu lớn cho bê tông

a. Thiết kế bê tông mác 20 và mác 30:

Dựa vào chỉ dẫn thiết kế thành phần bê tông sử dụng cát nghiền theo TCXDVN 322-2004, mác bê tông 20 và 30 có độ sụt 3-4cm đã được thiết kế đưa ra ở bảng 14.

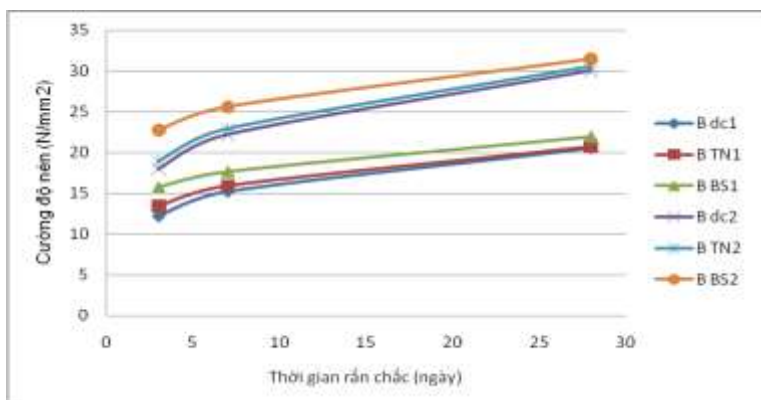
Bảng 14. Thành phần cấp phối của bê tông mác 20 và 30

Mác BT	Thành phần vật liệu cho 1 m ³ bê tông			
	Xi măng (X), kg	Cát (C), kg	Đá (Đ), kg	Nước (N), l
20	264	749	1255	190
30	348	700	1227	190

b. Kết quả thí nghiệm: Cường độ nén của bê tông mác 20 và 30 đưa ra ở bảng 15.

Bảng 15. Cường độ nén của bê tông

Kí hiệu mẫu	Loại bê tông	Cường độ nén (N/mm ²) tại tuổi (ngày)		
		3	7	28
B _{dc1}	Mác 20- Đối chứng sử dụng đá vôi	12,22	15,22	20,50
B _{TN1}	Mác 20- dùng đolômít Thanh Nghi	13,44	15,90	20,68
B _{BS1}	Mác 20- dùng đolômít Bút Sơn	15,74	17,65	21,93
B _{dc2}	Mác 30- Đối chứng	17,99	22,17	30,03
B _{TN2}	Mác 30- dùng đolômít Thanh Nghi	18,89	22,91	30,49
B _{BS2}	Mác 30- dùng đolômít Bút Sơn	22,69	25,64	31,51



Hình 4. Sự phát triển cường độ nén của bê tông mác 20 và 30

Các kết quả nghiên cứu đưa ra trong bảng 15 và hình 4 cho thấy cường độ nén của bê tông dùng cát đolômit phong hóa đều cao hơn so với bê tông dùng cát vàng. Bê tông sử dụng cốt liệu đolômit BS có cường độ nén cao hơn cả mẫu đối chứng và mẫu có đolômit TN ở các tuổi 3, 7, 28 ngày với cả mác 20 và 30. Tính công tác của hỗn hợp bê tông dùng cát đolômit phong hóa kém hơn so với hỗn hợp bê tông cát vàng thông thường. Nguyên nhân là do đặc tính bề mặt hạt của đolômit phong hóa gồm nhiều hạt thoi dẹt, có bề mặt nhám ráp. Sự phát triển cường độ của bê tông có thể biểu diễn theo phương trình hồi quy như bảng 16.

Bảng 16. Quy luật phát triển cường độ bê tông

STT	Mác	Bê tông	Phương trình biểu diễn
1	20	B _{dc1}	$y = 3,7183 \ln(x) + 8,081$
2		B _{TN1}	$y = 3,2633 \ln(x) + 9,738$
3		B _{BS1}	$y = 2,8013 \ln(x) + 12,488$
4	30	B _{dc2}	$y = 5,4175 \ln(x) + 11,881$
5		B _{TN2}	$y = 5,2175 \ln(x) + 13,004$
6		B _{BS2}	$y = 3,9802 \ln(x) + 18,151$

3. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu khả năng sử dụng phế thải đolômit phong hóa địa phương làm cốt liệu cho vữa và bê tông có thể rút ra một số kết luận sau:

- Đolômit phong hóa là hỗn hợp của nhiều cấp hạt, trong đó hàm lượng chính là dạng cốt liệu nhỏ. Các hạt thuộc loại cốt liệu lớn (chiếm khoảng 30%), các hạt trung bình và nhỏ (chiếm khoảng 70%) có thể dùng làm cốt liệu cho vữa và bê tông.

- Đolômit phong hóa với kích thước cốt liệu nhỏ có hàm lượng cấp hạt không đảm bảo yêu cầu của cát nghiền, vì vậy khi sử dụng cần phải phối hợp các cấp hạt theo yêu cầu kỹ thuật của cát nghiền sử dụng trong vữa và bê tông. Cát đolômit có nhiều hạt thoi dẹt, có bề mặt nhám ráp, có lẫn ít tạp chất bụi, bùn, sét và không có lẫn tạp chất mica...

- Kết quả thí nghiệm vữa và bê tông sử dụng cốt liệu là đolômit phong hóa với cấp phối được thiết kế theo chỉ dẫn thiết kế thành phần vữa [5] và bê tông [6] đã khẳng định:

+ Tính công tác của hỗn hợp vữa và bê tông sử dụng đolômit phong hóa kém hơn tính công tác của hỗn hợp vữa và bê tông thường sử dụng cát vàng và đá dăm.

+ Vữa và bê tông sử dụng đolômit phong hóa làm cốt liệu có cường độ cao hơn cường độ của vữa và bê tông sử dụng đá dăm và cát vàng. Điều này là do đolômit phong hóa có bề mặt nhám ráp có tác dụng cải thiện được liên kết giữa bề mặt cốt liệu với đá xi măng, có thể cải thiện cấu trúc, làm tăng cường độ vữa hay bê tông.

+ Trong vữa và bê tông sử dụng đolômit phong hóa làm cốt liệu có sự phát triển cường độ cao ở tuổi sớm, gần giống vữa và bê tông cường độ cao. Sau đó, sự phát triển này lại chậm dần ở tuổi 28 ngày giống như vữa và bê tông sử dụng cát vàng. Đây là một vấn đề cần được nghiên cứu và cần làm sáng tỏ thêm.

Tài liệu tham khảo

1. *Đánh giá khảo sát nguồn đolômít trên địa bàn tỉnh Hà Nam*, (2007), Trường ĐH Mở Địa chất.
2. *Đánh giá khảo sát nguồn đolômít trên địa bàn tỉnh Ninh Bình*, (2005), Trường Đại học Mở Địa chất.
3. TCVN 7570: 2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật*.
4. TCXDVN 349:2005: *Tiêu chuẩn cát nghiền*.
5. TCXDVN 127:1985 - *Thiết kế cấp phối vữa xây dựng*.
6. TCXDVN 322:2004 - *Chỉ dẫn thiết kế thành phần bê tông sử dụng cát nghiền*.
7. I. Soroka, N. Setter, "The effect of fillers on strength of cement mortars", *Cement and concrete research*, Vol. 7, pp. 449- 456.
8. J. E. Gillott and E. S. Swenson, "Mechanism of the alkali - Carbonate rock reaction, National Research Council of Canada", *Journal of Engineering Geology*, Vol. 2, 1969, pp. 7-23.
9. J. E. Gillott, (1964), "Mechanism and kinetics of expansion in the alkali - carbonate reaction", *Canadian Journal of Earth Sciences*, Vol. 1.