

ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG SUNFAT NHÔM ĐẾN MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA VẬT LIỆU COMPOZIT XI MĂNG BỘT GIẤY

7, 1 1519

Trần Văn Chứ¹, Lý Tuấn Trường¹

TÓM TẮT

Sunfat nhôm (Aluminium sulfate) là loại hóa chất được sử dụng khá phổ biến trong xử lý nước và công nghiệp bột giấy. Trong công nghệ bột giấy, sunfat nhôm có vai trò phụ gia làm tăng khả năng liên kết giữa các chất màu, chất độn với sợi xenlulo trong giấy. Bài viết này trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng sunfat nhôm đến một số tính chất của vật liệu compozit xi măng bột giấy, nhằm xác định khả năng ứng dụng sunfat nhôm làm phụ gia trong sản xuất thực tiễn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi tỷ lệ sunfat nhôm tăng từ 1% đến 4%, khả năng liên kết bên trong kết cấu của vật liệu tăng, cường độ chịu kéo vuông góc bề mặt (IB) tăng từ 0,7 đến 1,2 MPa. Các tính chất độ bền uốn (MOR), mô đun đàn hồi (MOE) và lực bám giữ đinh vít của vật liệu đều có xu hướng tăng (MOR từ 10,7 đến 15,2 Mpa; MOE từ 3500 đến 4000 MPa và lực bám giữ đinh vít từ 250 đến 310 N/mm). Khả năng trương nở chiều dày (TS) đều thấp hơn so với mẫu đối chứng (chủ yếu dao động từ 0,8 đến 1,5%). Khi hàm lượng sunfat nhôm 4-5%, các tính chất độ bền uốn, mô đun đàn hồi, độ bền kéo vuông góc, lực bám giữ đinh vít của vật liệu đều ít biến đổi và có xu hướng giảm nhẹ.

Từ khóa: Compozit xi măng bột giấy, vụn sợi xi măng, sunfat nhôm, hàm lượng sunfat nhôm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vật liệu compozit xi măng cốt sợi từ thực vật với ưu điểm về tính thân thiện môi trường đã và đang dần được thay thế những loại vật liệu a-mi-ăng truyền thống tiềm ẩn nhiều nguy hại cho môi trường và sức khỏe con người. Hiện nay, trên thế giới, loại vật liệu này được ứng dụng khá phổ biến trong các lĩnh vực xây dựng kiến trúc, các công trình trang trí nội ngoại thất.

Compozit xi măng bột giấy là một loại vật liệu compozit cốt sợi thực vật được tổng hợp chủ yếu từ vật liệu nền là xi măng và cốt là sợi xenlulo ở dạng bột giấy. So với vật liệu cốt sợi a-mi-ăng, vật liệu cốt sợi thực vật nói chung hay bột giấy nói riêng có tính chất cơ vật lý tương đối thấp. Sở dĩ có yếu điểm này là do bản thân sợi từ thực vật thường có độ bền kém hơn so với sợi khoáng a-mi-ăng, thêm nữa sự tương hợp giữa vật liệu xi măng với sợi thực vật cũng kém hơn. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, hầu hết các loại sợi từ thực vật, đặc biệt là từ các loại cây nông nghiệp như rom rạ đều có tác dụng làm cản trở quá trình thủy hóa của xi măng, các thành phần cản trở quá trình thủy hóa của xi măng trong hỗn hợp bột sợi

cũng là những nguyên nhân trực tiếp làm cho độ bền cơ lý của vật liệu kém đi. Để khắc phục những nhược điểm này, tùy theo đặc điểm vật liệu sợi, các nhà sản xuất trên thế giới thường sử dụng thêm một số loại phụ gia thích hợp, nhằm tăng cường khả năng tương hợp giữa xi măng và sợi, loại bỏ những thành phần cản trở quá trình thủy hóa của xi măng. Phụ gia thường dùng có silicat natri (Na_2SiO_3), clorua canxi (CaCl_2), clorua magiê (MgCl_2), bicacbonat natri (NaHCO_3),...

Sunfat nhôm (Aluminium sulfate), còn gọi là phen nhôm có công thức hóa học là $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, là loại hóa chất được sử dụng khá phổ biến trong xử lý nước và công nghiệp bột giấy. Trong công nghệ bột giấy, sunfat nhôm có vai trò phụ gia làm tăng khả năng liên kết giữa các chất màu, chất độn với sợi xenlulo trong giấy. Để xác định khả năng ứng dụng sunfat nhôm làm phụ gia trong sản xuất vật liệu compozit xi măng bột giấy, cần tiến hành nghiên cứu cụ thể về ảnh hưởng của hàm lượng sunfat nhôm đến một số tính chất của vật liệu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Bột giấy : Bột giấy tái chế chủ yếu từ vỏ bao xi măng phế liệu.

- Xi măng: PCB40 (Nghị Sơn).

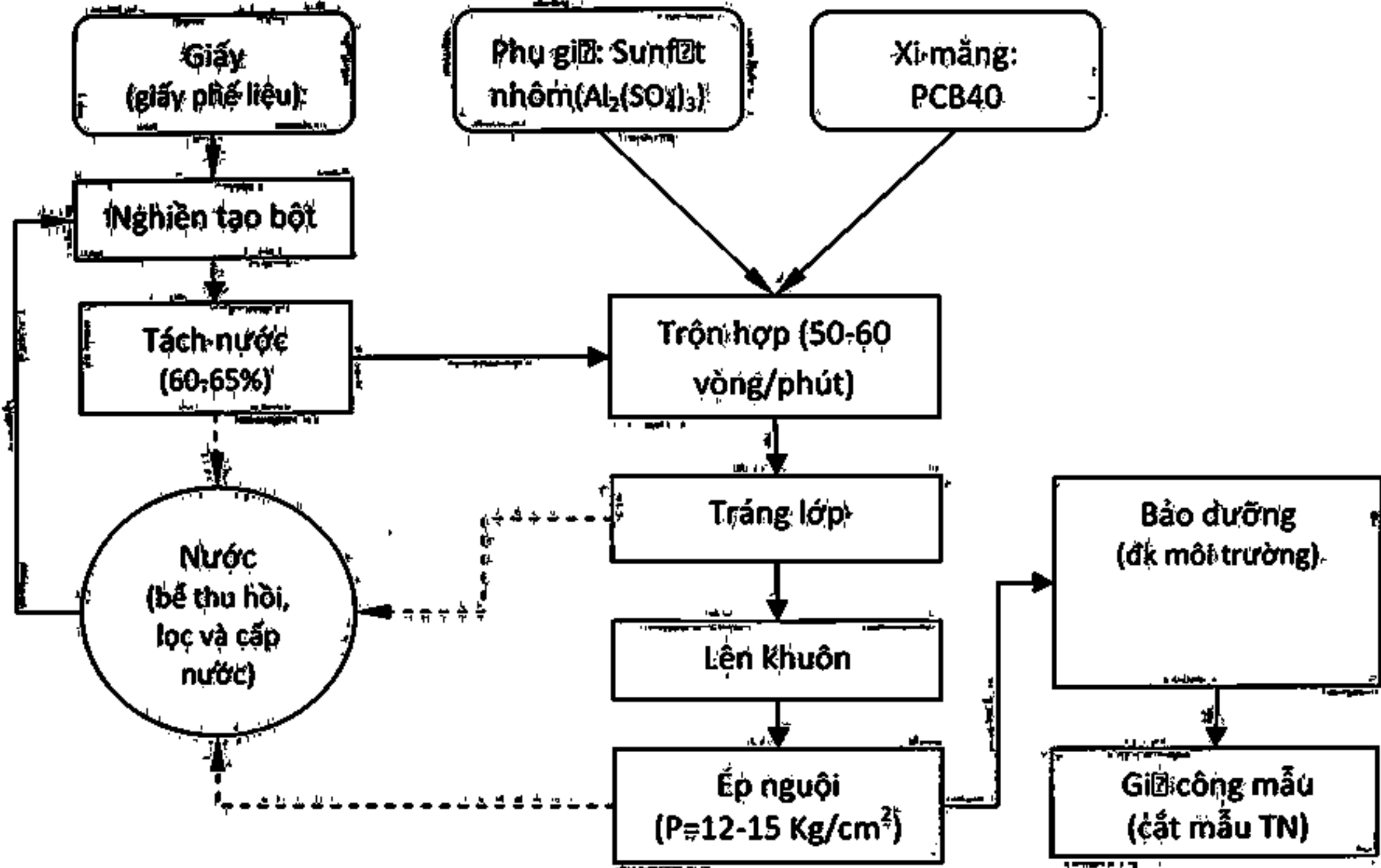
¹ Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

- Phụ gia: Sunfat nhôm ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$).

2.2. Phương pháp nghiệp cứu

Phương pháp thực nghiệm tạo mẫu

Tiến hành thực nghiệm tạo mẫu ván theo sơ đồ công nghệ như ở hình 1 trên đây chuyên thiết bị tại Công ty CP Phát triển Thành Tín.



Hình 1. Sơ đồ công nghệ thực nghiệm tạo mẫu

Các bước thực nghiệm được tiến hành cụ thể như sau:

Bước 1: Tạo bột giấy từ giấy phế liệu.

Bột giấy được tạo từ giấy phế liệu (chủ yếu là giấy thu hồi từ vỏ bao xi măng) sau khi đã loại bỏ các tạp chất rắn bám bẩn thông qua nghiền thô bằng máy nghiền thủy lực và nghiền tinh bằng máy nghiền đĩa. Sau đó, bột giấy được tách nước bằng máy vắt ly tâm cho tới khi hàm lượng ẩm đạt khoảng 60-65%.

Bước 2: Trộn hợp.

Tiến hành trộn hỗn hợp trong bồn trộn hợp có tốc độ cánh khuấy 50 - 60 vòng/phút trong thời gian 8-10 phút. Các chế độ thực nghiệm được phối trộn với tỷ lệ cấp phối tương ứng như ở bảng 1.

Bảng 1. Chế độ thực nghiệm và tỷ lệ cấp phối tương ứng

Chế độ TN	Tỷ lệ cấp phối			
	Sunfat nhôm	Xi măng	Bột giấy	Nước
ĐC	0,00	1	0,2	0,45
1	0,01	1	0,2	0,46
2	0,02	1	0,2	0,47
3	0,03	1	0,2	0,48
4	0,04	1	0,2	0,49
5	0,05	1	0,2	0,50

Bước 3: Tráng lớp.

Trong bước này, các lớp hỗn hợp xi măng bột giấy sẽ được tráng lên một tấm lưới hình thành những lớp thảm nguyên liệu tương đối đồng đều.

Bước 4: Ép sản phẩm.

Sau khi hỗn hợp nguyên liệu được tráng lớp, lên khuôn, toàn bộ thảm nguyên liệu này sẽ được ép nguội (nhiệt độ môi trường) với áp suất 12-15 Kg/cm² và thời gian ép là 16 phút. Sản phẩm ép thực nghiệm có quy cách 1400 x 700 x 16 mm.

Bước 5: Bảo dưỡng, gia công mẫu.

Sau khi ép, sản phẩm và khuôn được dỡ khỏi bàn ép, giữ ổn định sau 24 giờ thì dỡ sản phẩm khỏi khuôn, tiếp tục bảo ôn sản phẩm ở điều kiện môi trường trong một khoảng thời gian nhất định rồi đưa đi cắt mẫu theo quy cách thí nghiệm.

Phương pháp thí nghiệm kiểm tra các tính chất của vật liệu:

Xác định khối lượng thể tích theo tiêu chuẩn TCVN 8259-3:2009.

Xác định khả năng chống thấm nước theo tiêu chuẩn TCVN 8259-6:2009.

Xác định cường độ chịu uốn theo tiêu chuẩn TCVN 8259-2:2009.

Xác định mô đun đàn hồi theo tiêu chuẩn TCVN 7756-6:2007.

Xác định độ bền kéo vuông góc bề mặt theo tiêu chuẩn TCVN 7756-7:2007.

Xác định lực bám giữ đinh vít theo tiêu chuẩn TCVN 7756-11:2007.

Xác định độ trương nở chiều dày theo tiêu chuẩn TCVN 7756-5:2007.

8. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả kiểm tra nhiệt độ thủy hóa của hỗn hợp

Để kiểm tra tác động của phụ gia đến quá trình thủy hóa của hỗn hợp, chúng tôi đã tiến hành đo nhiệt độ quá trình thủy hóa trong 24 giờ với 03 mẫu: Mẫu thuần xi măng, mẫu hỗn hợp xi măng bột giấy (0% sunfat nhôm) và mẫu hỗn hợp xi măng bột giấy có phụ gia (5% sunfat nhôm). Kết quả được ghi ở hình 2. Kết quả này cho thấy, nhiệt độ thủy hóa của hỗn hợp xi măng bột giấy thấp hơn so với nhiệt độ

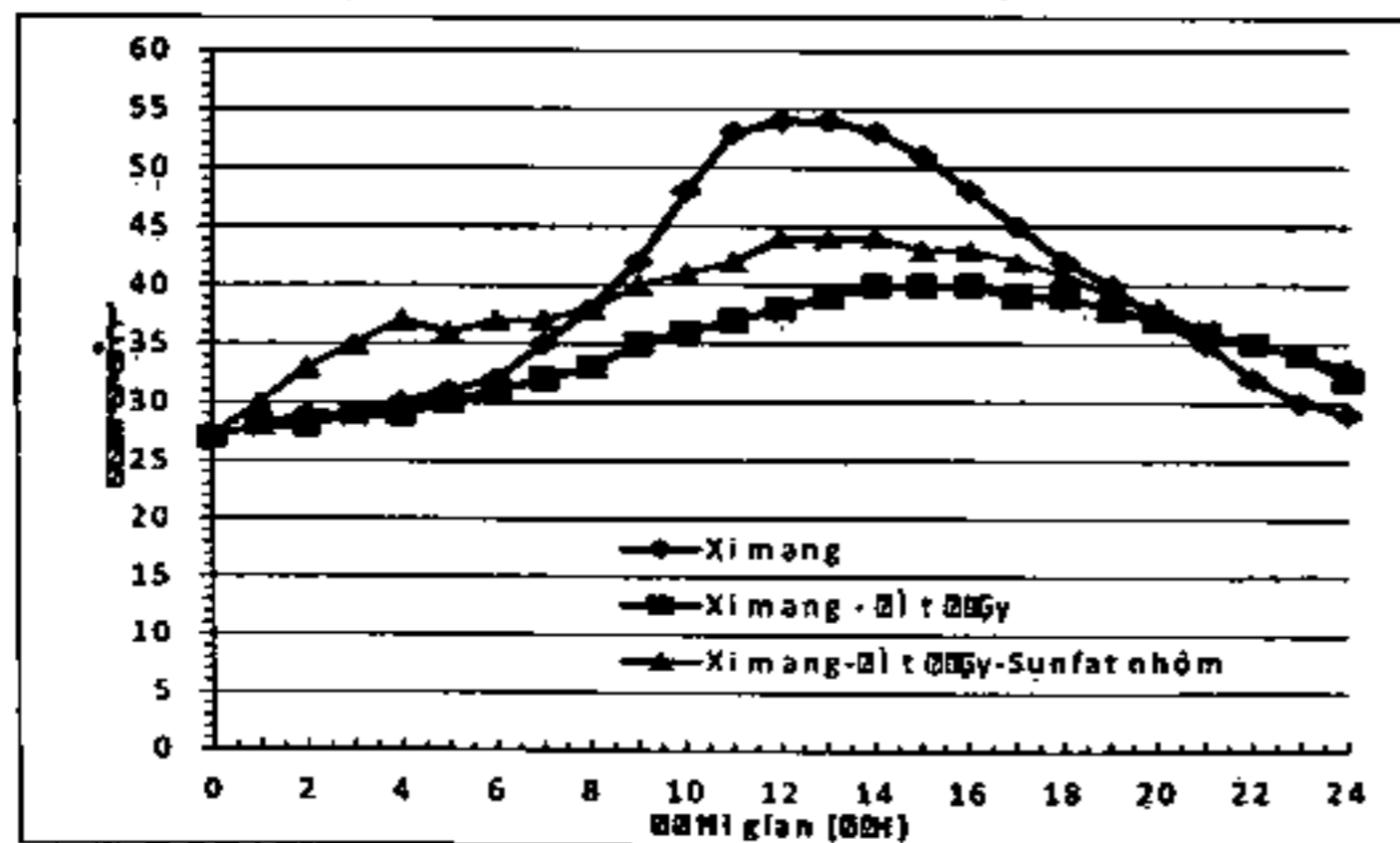
thủy hóa của xi măng, thời gian đạt nhiệt độ cực đại của hỗn hợp xi măng bột giấy cũng dài hơn. Điều này chứng tỏ, bột giấy đã làm ảnh hưởng tới quá trình thủy hóa của xi măng. Khi sử dụng phụ gia sunfat nhôm cho hỗn hợp xi măng bột giấy, nhiệt độ hỗn hợp nhanh chóng tăng trong 4 giờ đầu, sau đó tăng chậm lại và đạt cực đại vào khoảng 13 giờ, chậm hơn một chút so với thời gian đạt nhiệt độ cực đại của hỗn hợp thuần xi măng và sớm hơn so với thời điểm đạt nhiệt độ cực đại của hỗn hợp xi măng bột giấy khi không có phụ gia. Nhiệt độ cực đại mà hỗn hợp có phụ gia sunfat nhôm đạt đến cũng cao hơn so với nhiệt độ cực đại của hỗn hợp không có phụ gia. Hiện tượng biến đổi nhiệt độ này cho thấy, phụ gia sunfat nhôm đã có tác dụng nhất định đến quá trình thủy hóa của hỗn hợp xi măng bột giấy.

3.2. Kết quả kiểm tra khối lượng thể tích và khả năng chống thấm nước của vật liệu

Kết quả kiểm tra khối lượng thể tích của vật liệu thu được như ở bảng 2, biểu đồ minh họa như hình 3.

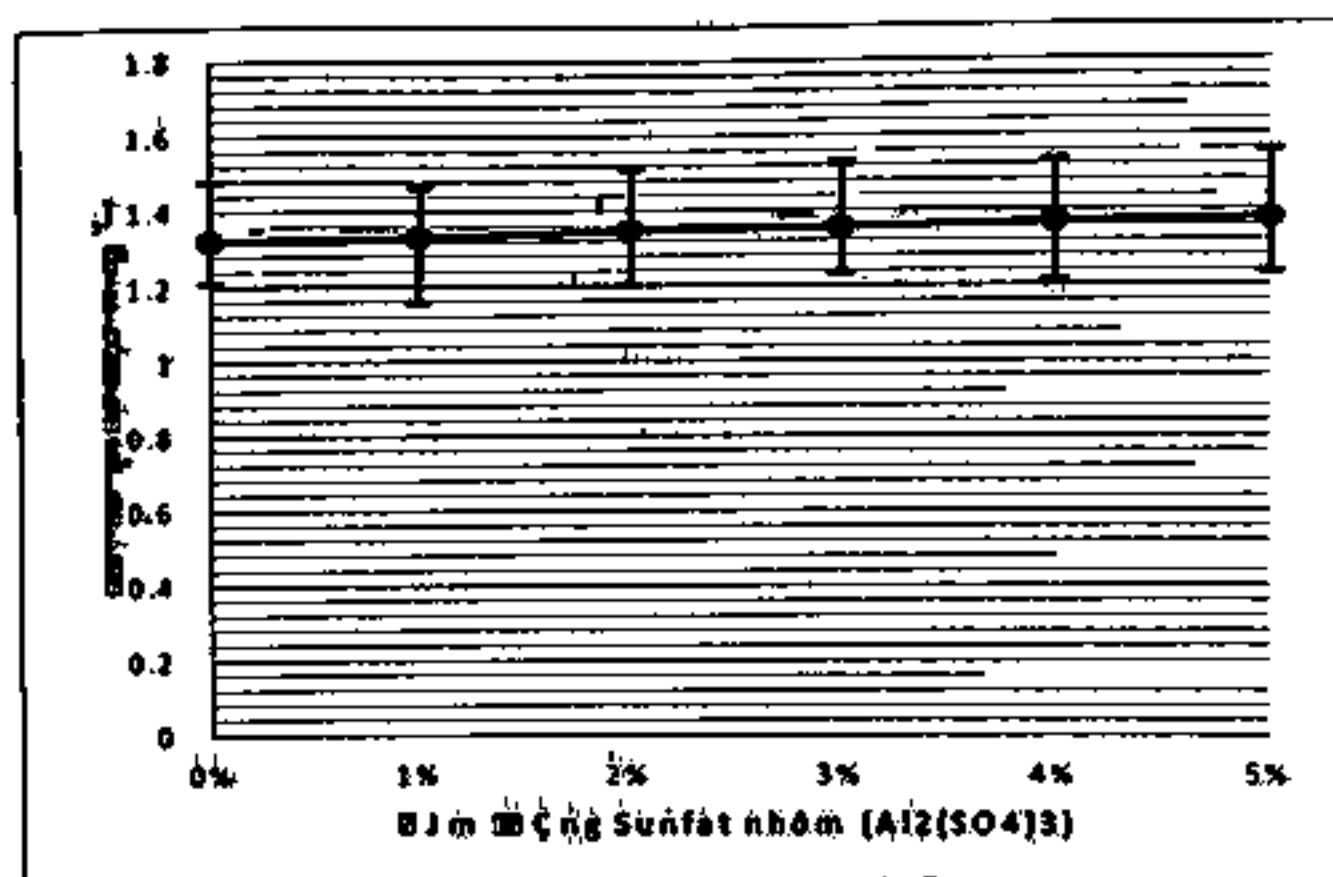
Bảng 2. Kết quả kiểm tra khối lượng thể tích của vật liệu (g/cm³)

Đặc trưng thống kê	Hàm lượng sunfat nhôm (Al ₂ (SO ₄) ₃)					
	ĐC(0%)	1%	2%	3%	4%	5%
\bar{X}	1,321	1,330	1,347	1,355	1,368	1,377
S*	0,01754	0,02398	0,02267	0,02405	0,02513	0,02461
S	0,06791	0,09288	0,08780	0,09315	0,09735	0,09532
S ²	0,00461	0,00863	0,00771	0,00868	0,00948	0,00909
Min	1,21	1,16	1,20	1,23	1,21	1,23
Max	1,48	1,47	1,51	1,53	1,53	1,56
C _(95%)	0,03761	0,05143	0,04862	0,05159	0,05391	0,05279



Hình 2. Kết quả kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp vật liệu sau khi trộn hợp

Kết quả kiểm tra cho thấy, khối lượng thể tích vật liệu tạo ra ở các chế độ thực nghiệm có xu hướng tăng nhẹ do lượng phụ gia bổ sung. Trong quá trình tính toán định lượng các thành phần hỗn hợp, nhóm nghiên cứu chỉ tính toán ước lượng khối lượng thể tích sản phẩm qua lượng xi măng và bột giấy sử dụng. Do vậy, khối lượng thể tích của vật liệu đã có sự tăng nhẹ. Song lượng tăng khối lượng thể tích của vật liệu không trùng khớp với lượng phụ gia bổ sung, bởi trong quá trình tráng lớp và ép thực nghiệm, một phần phụ gia đã theo nước thoát ra khỏi hỗn hợp.



Hình 3. Quan hệ giữa hàm lượng sunfat nhôm với khối lượng thể tích vật liệu

Kiểm tra khả năng chống thấm nước của vật liệu theo tiêu chuẩn TCVN 8259-6:2009 cho thấy, tất cả các mẫu đều không xuất hiện giọt nước ở mặt dưới.

3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng sunfat nhôm đến một số tính chất vật liệu composit xi măng bột giấy.

3.3.1. Ảnh hưởng của hàm lượng sunfat nhôm đến cường độ chịu uốn và mô đun đàn hồi của vật liệu

Kết quả kiểm tra cường độ chịu uốn và mô đun đàn hồi của vật liệu thu được có các đặc trưng thống kê được ghi ở bảng 3, 4, biểu đồ biểu diễn mối quan hệ tương ứng được thể hiện ở hình 4, 5. Các kết quả này cho thấy, khi sử dụng phụ gia sunfat nhôm, độ bền uốn và mô đun đàn hồi của vật liệu lớn hơn so với mẫu đối chứng. Khi sử dụng sunfat nhôm với tỷ lệ 1%, sự tác động của phụ gia đối với độ bền chịu uốn và mô đun đàn hồi của vật liệu là chưa rõ ràng. Với tỷ lệ 2-4%, cả độ bền uốn và mô đun đàn hồi của vật liệu đã có sự gia tăng đáng kể, độ bền uốn có thể đạt 15 MPa, mô đun đàn hồi lên tới 4000 MPa. Điều này chứng tỏ ở tỷ lệ này, sunfat nhôm đã phát huy tác dụng, làm gia tăng liên kết giữa các sợi, làm ảnh hưởng đáng kể tới tính chất của vật liệu composit xi măng bột giấy.

Bảng 3. Kết quả kiểm tra độ bền uốn tĩnh của vật liệu (MPa)

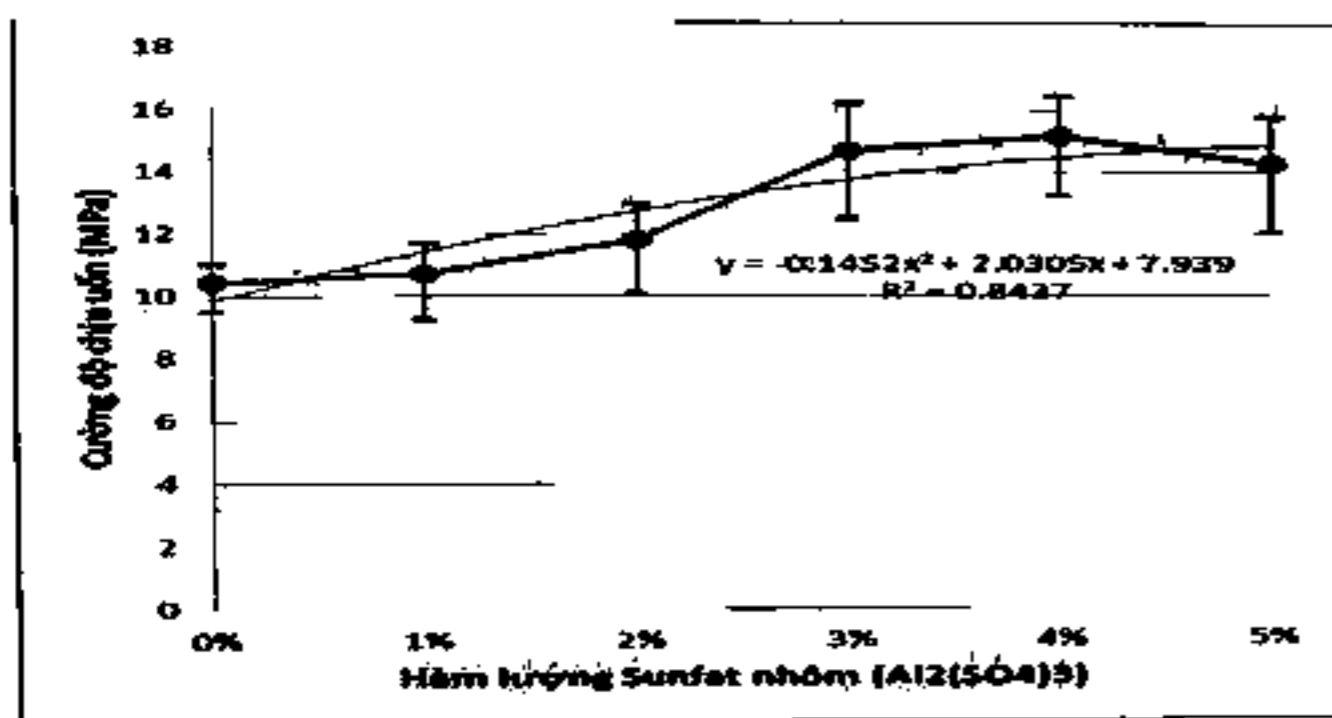
Đặc trưng thống kê	Hàm lượng sunfat nhôm (Al ₂ (SO ₄) ₃)					
	ĐC(0%)	1%	2%	3%	4%	5%
\bar{X}	10,439	10,700	11,800	14,682	15,152	14,292
S^*	0,09054	0,20137	0,23610	0,30014	0,26246	0,30505
S	0,35065	0,77991	0,91442	1,16245	1,01648	1,18147
S^2	0,12296	0,60826	0,83616	1,35130	1,03324	1,39587
Min	9,47	9,21	10,06	12,47	13,22	12,04
Max	10,99	11,71	12,98	16,19	16,47	15,82
$C_{(95)}$	0,19418	0,43190	0,50639	0,64375	0,56291	0,65428

Bảng 4. Kết quả kiểm tra mô đun đàn hồi của vật liệu (MPa)

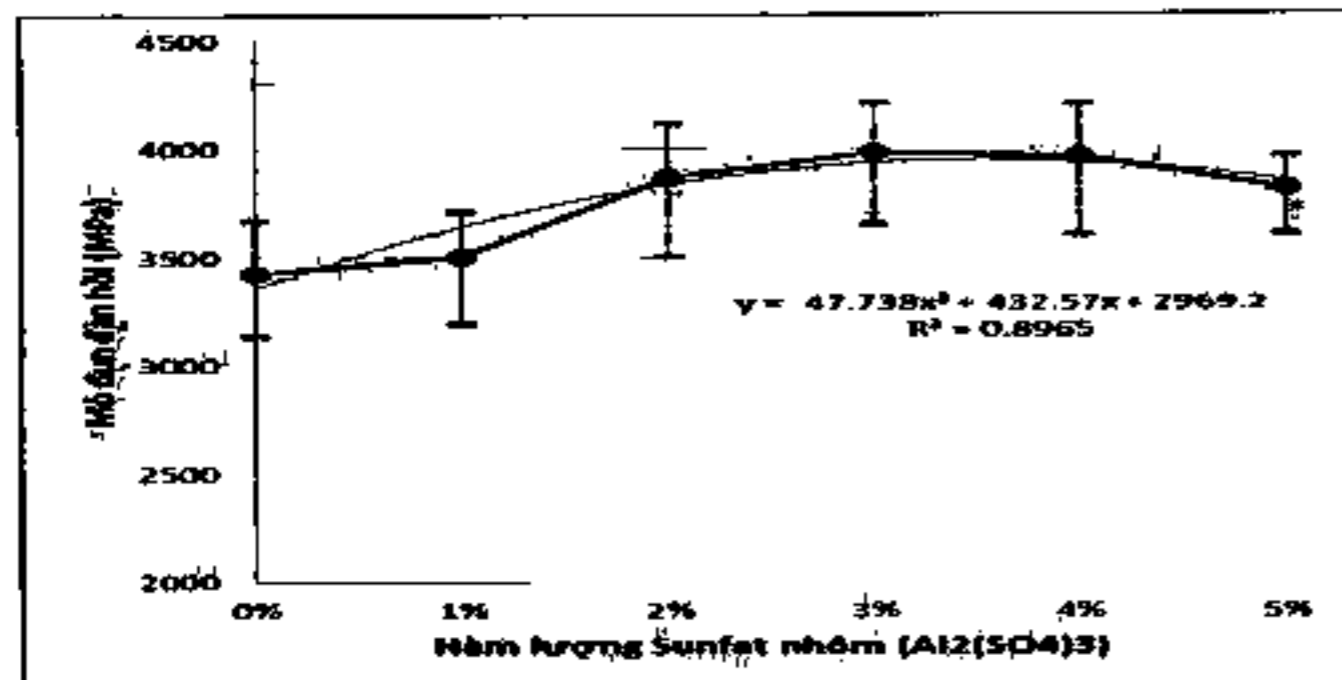
Đặc trưng thống kê	Hàm lượng sunfat nhôm (Al ₂ (SO ₄) ₃)					
	ĐC(0%)	1%	2%	3%	4%	5%
\bar{X}	3424,15	3502,70	3869,36	3982,93	3960,43	3815,64
S^*	30,369	41,927	49,901	45,179	48,665	29,098
S	117,618	162,384	193,267	174,979	188,477	112,695
S^2	13833,900	26368,589	37352,138	30617,640	35523,615	12700,148
Min	3138,90	3193,39	3501,23	3649,63	3601,42	3600,98
Max	3670,70	3712,94	4119,59	4209,48	4204,46	3961,55
$C_{(95)}$	65,13446	89,92531	107,02770	96,90012	104,37514	62,40837

Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng tỷ lệ phụ gia lên 5%, cả độ bền uốn và mô đun đàn hồi của vật liệu đã giảm nhẹ.

Sở dĩ có hiện tượng này là do sunfat nhôm dư thừa trong hỗn hợp đã làm giảm cường độ chịu lực của vật liệu xi măng.



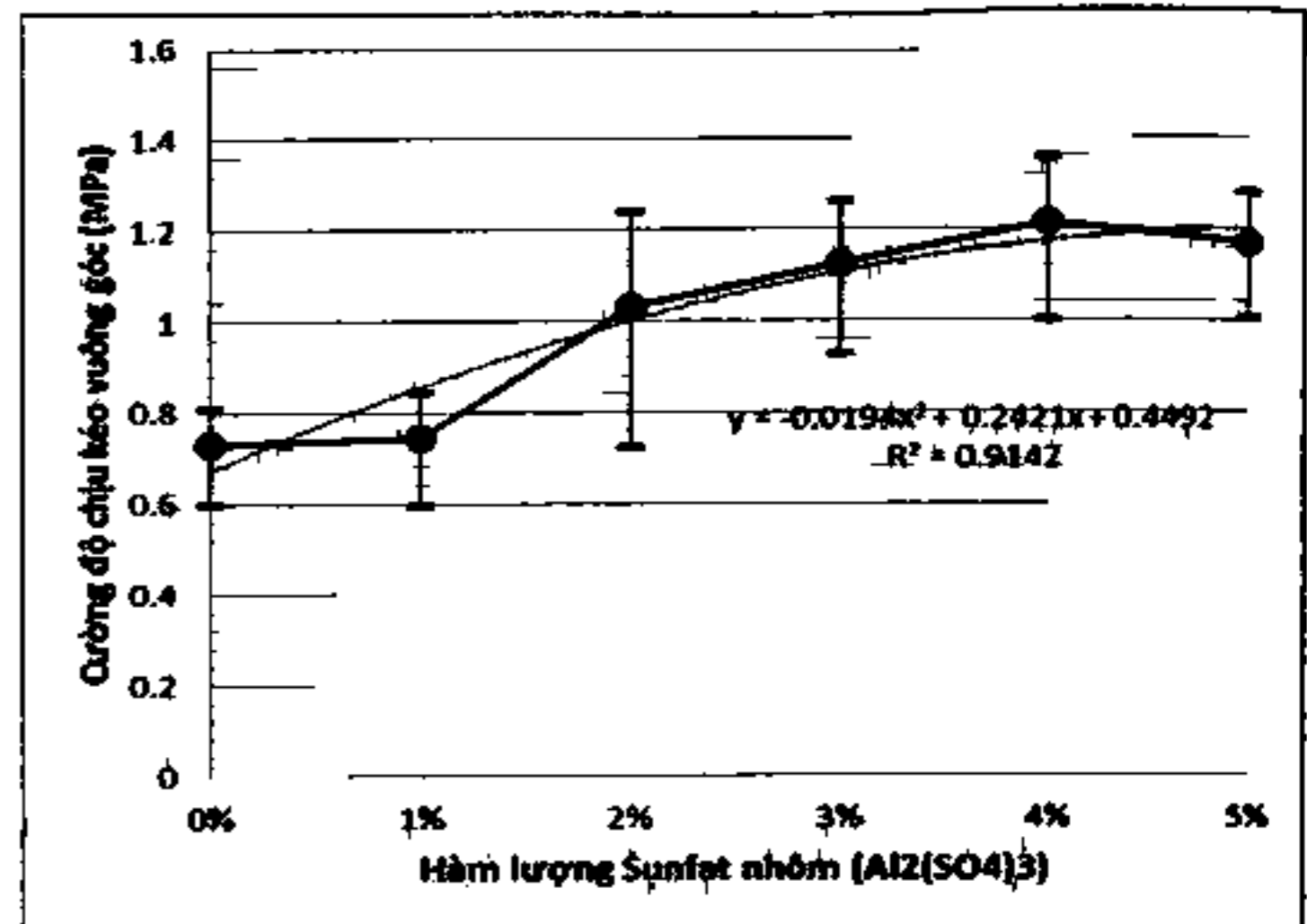
Hình 4. Quan hệ giữa hàm lượng sunfat nhôm với độ bền uốn của vật liệu



Hình 5. Quan hệ giữa hàm lượng sunfat nhôm với mật độ khối của vật liệu

3.3.2. Ảnh hưởng của hàm lượng sunfat nhôm đến độ bền kéo vuông góc và tỷ lệ trương nở chiều dày của vật liệu

Kết quả kiểm tra độ bền kéo vuông góc của vật liệu thu được như ở bảng 5, biểu đồ quan hệ tương ứng như hình 6.



Hình 6. Quan hệ giữa hàm lượng sunfat nhôm với độ bền kéo vuông góc của vật liệu

Bảng 5. Kết quả kiểm tra độ bền chịu kéo vuông góc của vật liệu (MPa)

Đặc trưng thống kê	Hàm lượng sunfat nhôm (Al ₂ (SO ₄) ₃)					
	ĐC(0%)	1%	2%	3%	4%	5%
X	0,729	0,743	1,030	1,126	1,213	1,169
S*	0,01597	0,02000	0,04166	0,02700	0,02881	0,02209
S	0,06186	0,07746	0,16135	0,10458	0,11158	0,08557
S ²	0,00383	0,00600	0,02603	0,01094	0,01245	0,00732
Min	0,60	0,60	0,72	0,93	1,00	1,01
Max	0,81	0,84	1,24	1,26	1,36	1,28
C _(95%)	0,03426	0,03290	0,04935	0,04792	0,05179	0,04739

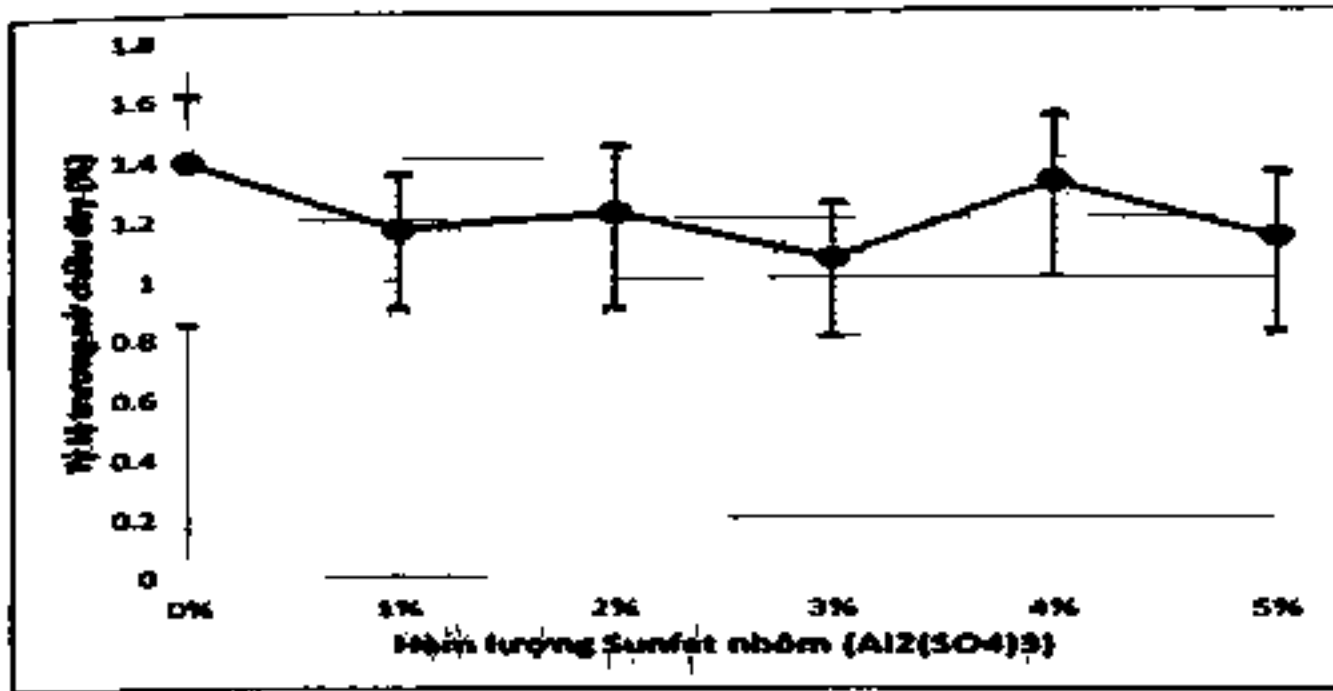
Kết quả này cho thấy, ở hàm lượng sunfat nhôm với tỷ lệ 1% so với lượng xi măng, độ bền chịu kéo vuông góc của vật liệu hầu như không có sự biến đổi (chênh lệch không nhiều so với mẫu đối chứng), phụ gia tác động không đáng kể đến liên kết bên trong của vật liệu. Khi hàm lượng sunfat nhôm tăng từ 2 đến 4%, độ bền kéo này đã tăng rõ

ràng hơn từ 1,0 đến 1,2 MPa. Chứng tỏ, với hàm lượng này, sunfat nhôm đã phát huy tác dụng, trợ tương hợp cho liên kết giữa vật liệu nền và cốt. Khi hàm lượng sunfat nhôm tiếp tục tăng đến 5% thì độ bền kéo vuông góc của vật liệu lại có xu hướng giảm xuống.

Bảng 6. Kết quả kiểm tra tỷ lệ trương nở chiều dày của vật liệu (%)

Đặc trưng thống kê	Hàm lượng sunfat nhôm (Al ₂ (SO ₄) ₃)					
	ĐC(0%)	1%	2%	3%	4%	5%
X̄	1,395	1,166	1,220	1,066	1,320	1,135
S*	0,05024	0,03603	0,04325	0,03603	0,04325	0,04245
S	0,19456	0,13954	0,16750	0,13954	0,16750	0,16443
S ²	0,03786	0,01947	0,02806	0,01947	0,02806	0,02704
Min	0,85	0,90	0,90	0,80	1,00	0,82
Max	1,62	1,35	1,44	1,25	1,54	1,35
C _(95%)	0,10775	0,05727	0,05276	0,04727	0,06276	0,05106

Kết quả kiểm tra tỷ lệ trương nở chiều dày của vật liệu thu được như ở bảng 6, biểu đồ quan hệ được thể hiện ở hình 7.



Hình 7. Quan hệ giữa hàm lượng sunfat nhôm với tỷ lệ trương nở chiều dày của vật liệu

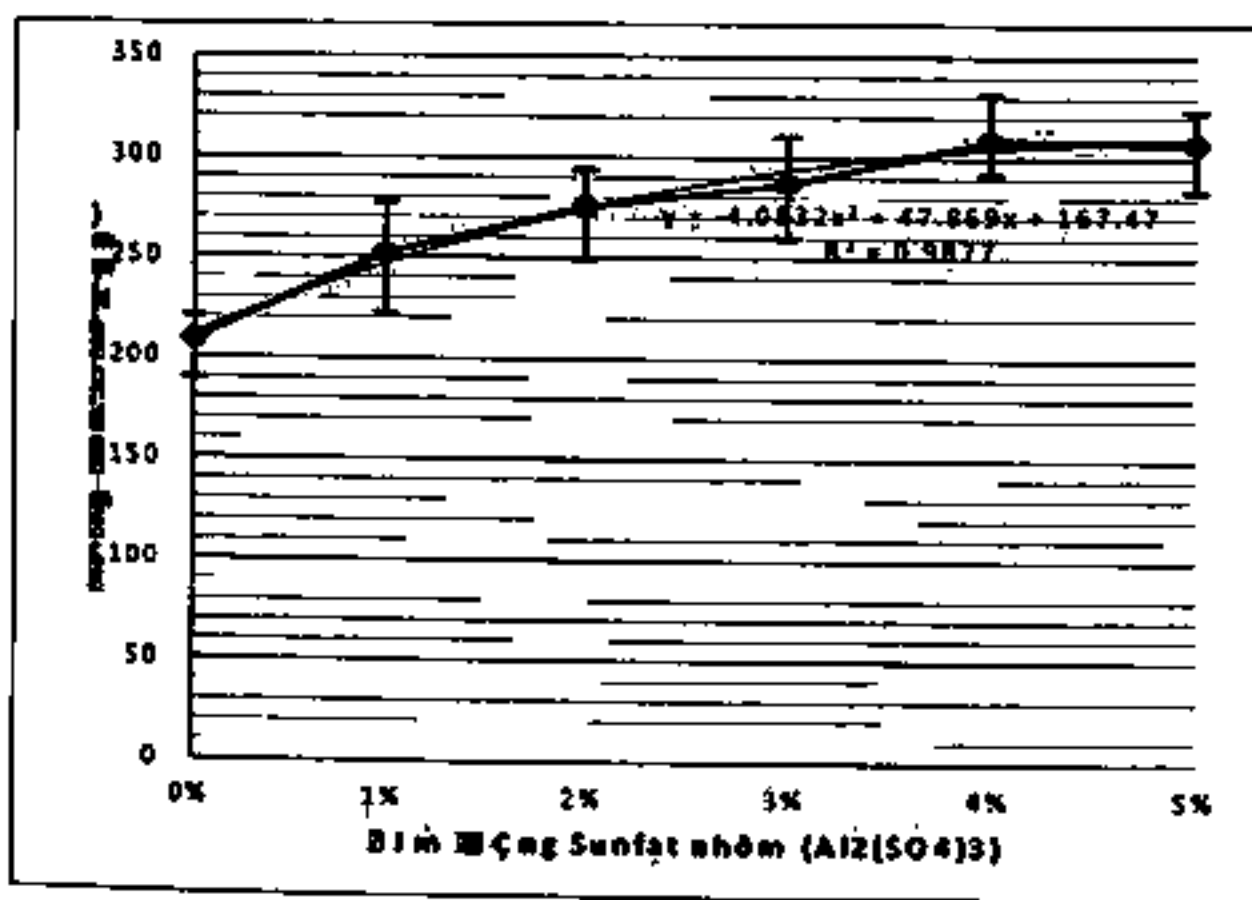
Kết quả kiểm tra tỷ lệ trương nở chiều dày của vật liệu cho thấy, tỷ lệ trương nở chiều dày của vật liệu sau khi cho thêm phụ gia sunfat nhôm đều thấp hơn so với tỷ lệ trương nở của mẫu đối chứng. Tuy nhiên, quy luật biến thiên tỷ lệ trương nở chiều dày của vật liệu không rõ ràng, khoảng biến động của kết quả kiểm tra các mẫu thí nghiệm là tương đối lớn.

3.3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng sunfat nhôm đến lực bám giữ đinh vít của vật liệu

Kết quả kiểm tra lực bám giữ đinh vít của vật liệu thu được như ở bảng 7, biểu đồ tương quan được thể hiện ở hình 8.

Bảng 7. Kết quả kiểm tra lực bám giữ đinh vít của vật liệu (N/mm)

Đặc trưng thống kê	Hàm lượng sunfat nhôm (Al ₂ (SO ₄) ₃)					
	ĐC(0%)	1%	2%	3%	4%	5%
\bar{X}	208,68	251,90	275,07	287,07	308,45	307,36
S^*	2,30307	4,31354	3,74439	4,77797	2,13508	2,37356
S	8,91975	16,70626	14,50196	18,50498	8,26912	9,19274
S^2	79,56203	279,09910	210,30687	342,43435	68,37834	84,50648
Min	189,05	222,07	249,05	260,38	292,00	283,70
Max	220,32	277,28	293,49	310,45	331,49	323,41
$C_{0.95}$	4,93960	9,25162	8,03092	10,24772	4,57929	5,09077



Hình 8. Quan hệ giữa hàm lượng sunfat nhôm với lực bám giữ đinh vít của vật liệu

Kết quả kiểm tra cho thấy, sunfat nhôm có đã có tác động rõ ràng đến khả năng bám giữ đinh vít của vật liệu. Khi hàm lượng sunfat nhôm tăng từ 0 đến 4%, khả năng bám giữ đinh vít của vật liệu tăng với mức tăng nhẹ dần từ khoảng 200 lên 300 N/mm, ở hàm lượng 4-5%, lực bám giữ đinh vít của vật liệu hầu như không biến đổi, thậm chí còn giảm nhẹ. Quy luật biến đổi này khá tương đồng với quy luật biến đổi về độ bền chịu kéo vuông góc của vật liệu. Có điều, ngay ở hàm lượng sunfat nhôm 1%, khả năng

bám giữ của vật liệu đã biến đổi rõ ràng so với mẫu đối chứng.

4. KẾT LUẬN

Phụ gia sunfat nhôm (Al₂(SO₄)₃) có tác động đến quá trình thủy hóa của xi măng trong hỗn hợp composit xi măng bột giấy. Ở hàm lượng sử dụng nhất định, sunfat nhôm sẽ tác động đến khả năng liên kết bên trong kết cấu vật liệu composit xi măng bột giấy, làm cho một số tính chất của vật liệu thay đổi.

- Ở hàm lượng sunfat nhôm với tỷ lệ 1% so với lượng xi măng, một số tính chất của vật liệu như độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi và độ bền kéo vuông góc hầu như ít biến đổi so với mẫu đối chứng.

- Các tính chất độ bền uốn, mô đun đàn hồi, độ bền kéo vuông góc và lực bám giữ đinh vít của vật liệu đều tăng khi hàm lượng sunfat nhôm tăng từ 1 đến 4%. Khi hàm lượng sunfat nhôm biến thiên từ 4 đến 5% thì các tính chất này của vật liệu lại có xu hướng giảm nhẹ.

- Tỷ lệ trương nở chiều dày của vật liệu khi sử dụng phụ gia sunfat nhôm đều thấp hơn so với mẫu

không sử dụng, tuy nhiên khoảng biến động tương ứng với mỗi tỷ lệ sử dụng là tương đối lớn và giữa các chế độ tỷ lệ không hình thành quy luật biến đổi rõ ràng.

- Khi tiến hành tạo vật liệu compozit xi măng bột giấy với tỷ lệ bột giấy là 20% so với lượng xi măng, hàm lượng phụ gia sunfat nhôm ($Al_2(SO_4)_3$) sử dụng 3-4% so với lượng xi măng là phù hợp hơn cả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lý Tuấn Trường, Trần Văn Chứ (2015). Ảnh hưởng của tỷ lệ bột giấy đến một số tính chất cơ lý của vật liệu compozit xi măng bột giấy. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 22(2015): tr. 121-127.

2. R. D. Toledo Filho, G. L. England. Development of vegetable fibre - mortar composites of improved durability. Cem. Concr. Compos. 25 (2003) : pp. 185-196.

3. P. R. Blankenhorn, B. D. Blankenhorn, M. R. Silsbee, M. DiCola. Effects of fiber surface treatments on mechanical properties of wood fiber-cement composites. Cem. Concr. Res. 31 (2001): pp. 1049-1055.

4. B. J. Mohr, J. J. Biernacki, K. E. Kurtis. Supplementary cementitious materials for mitigating degradation of kraft pulp fiber-cement composites. Cem. Concr. Res. 37 (2007): pp. 1531-1543.

5. B. J. Mohr, K. L. Hood, K. E. Kurtis. Mitigation of alkali-silica expansion in pulp fiber-mortar composites. Cem. Concr. Compos. 31 (2009): pp. 677-681.

6. M. Khorami, E. Ganjian. The effect of limestone powder, silica fume and fibre content on flexural behaviour of cement composite reinforced by waste Kraft pulp. Constr. Build. Mater. 46 (2013): pp. 142-149.

7. P. Soroushian, M. Elzafraney, A. Nossoni, H. Chowdhury. Evaluation of normal-weight and light-weight fillers in extruded xenlulo fiber cement products. Cem. Concr. Compos. 28 (2006): pp. 69-76.

8. B. J. Mohr, H. Nanko, K. E. Kurtis. Aligned kraft pulp fiber sheets for reinforcing mortar. Cem. Concr. Compos. 28 (2006): pp. 161-172.

9. J. L. Pehanich, P. R. Blankenhorn, M. R. Silsbee. Wood fiber surface treatment level effects on selected mechanical properties of wood fiber-cement composites. Cem. Concr. Res. 34 (2004): pp. 59-65.

EFFECT OF THE RATIO OF ALUMINIUM SULFATE ON THE PROPERTIES OF PULP FIBER-CEMENT COMPOSITE

Trần Văn Chứ, Lý Tuấn Trường

Summary

Aluminium sulfate is the common chemical in water treatment and pulp industrial. In the technology of pulp, in the making of paper, aluminum sulfate act as additive, helping to attach the the clay fillers, pigments, resin to cellulose fibres. This paper study the effects of the ratio of aluminium sulfate on the properties of pulp fiber-cement composite in order to determine the applicability of aluminium sulfate in the production. The results showed that from 1% to 4% in the ratio of aluminium sulfate causes some increase in the blend ability of pulp fiber and cement, perpendicular-to-surface tensile strength (IB) increase from 0.7 to 1.2 Mpa. Modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity (MOE), and resistance to axial withdrawal of screws all go up (MOR was 10.7-15.2 MPa; MOE was 3500-4000 MPa, and resistance was 250-310 N/mm). Thickness swelling (TS) is lower than the control sample (ranging from 0.8 to 1.5%). When the ratio of aluminium sulfate from 4% to 5%, modulus of rupture, modulus of elasticity, perpendicular-to-surface tensile strength, and resistance to axial withdrawal of screws all decreased slightly.

Key words: *Pulp fiber-cement composites, cement-based fiberboard, aluminium sulfate, the ratio of aluminium sulfate.*

Người phân biện: PGS.TS. Hoàng Hữu Nguyên

Ngày nhận bài: 17/12/2015

Ngày thông qua phân biện: 18/01/2016

Ngày duyệt đăng: 25/01/2016