

số 01
2017



- **CÁC LOẠI SẢN PHẨM XI MĂNG MỚI**
- **NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MỊN PHỐI LIỆU VÀ HỆ SỐ BẢO HÒA VỚI ĐẾN KHẢ NĂNG NGHIỀN CLINKER**
- **TÂY NGUYÊN - MỘT THỊ TRƯỜNG TIỀM NĂNG & NGUỒN CUNG XI MĂNG GẠCH XÂY DỰNG ĐANG DẦN ĐỦ LỚN**



Chủ nhiệm - Tổng biên tập
Trần Việt Thắng
Tổng giám đốc
Tổng công ty Công nghiệp
Xi măng Việt Nam

Địa chỉ liên hệ:
228 Lê Duẩn - Hà Nội
ĐT: 84.4.3851 2425 - 3851 9661
Fax: 84.4.3851 2778

Phát hành:
Công ty Tư vấn Đầu tư
Phát triển Xi măng
Ngõ 122 Vĩnh Tuy -
Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT: 84.4.3862 6774
Fax: 84.4.3862 3937

Thư ngỏ

Kính gửi: Quý độc giả!

Trong chặng đường hơn 30 năm hình thành và phát triển của mình, Tổng Công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam đã từng bước khẳng định được vị trí và vai trò quan trọng của mình trong tiến trình xây dựng, phát triển chung của đất nước, góp phần thực hiện thắng lợi quy hoạch điều chỉnh phát triển ngành công nghiệp xi măng Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 của Chính Phủ : “Đáp ứng đủ nhu cầu tiêu dùng xi măng (cả về số lượng, chất lượng, chủng loại) cho nhu cầu trong nước, giành một phần xuất khẩu và nhanh chóng đưa ngành Xi măng Việt Nam trở thành một ngành công nghiệp mạnh, có công nghệ sản xuất hiện đại, đủ sức cạnh tranh với sản phẩm cùng loại của nước ngoài, góp phần thực hiện thắng lợi sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.”

Song hành cùng với sự phát triển của Tổng Công ty, Tập san Thông tin Khoa học Kỹ thuật Xi măng đã ra mắt bạn đọc số đầu tiên trong năm 1986 sau khi được Cục Xuất bản và Báo Chí – Bộ Văn Hóa phê duyệt cấp giấy phép xuất bản số 607/XB-BC ngày 12/7/1985. Kể từ đó đến nay, Tập san không ngừng đổi mới về hình thức với nhiều nội dung phong phú, cung cấp nhiều thông tin giá trị cho độc giả, đặc biệt là những thông tin khoa học kỹ thuật về công nghệ sản xuất, trang thiết bị, thông tin quản lý doanh nghiệp, tình hình sản xuất kinh doanh tiêu thụ của các doanh nghiệp trong và ngoài nước, cũng như những thông tin phục vụ cho công tác đầu tư mới, nâng cấp cải tạo các thiết bị, dây chuyền hiện có. Nhờ vậy, bên cạnh các kênh thông tin khác như các trang web điện tử, các đầu báo hiện đang phát hành trên cả nước, Tập san TTKHKT đang ngày càng trở thành một kênh thông tin cần thiết cho các độc giả trong ngành và các độc giả ngoài ngành có quan tâm.

Để tập san không ngừng đổi mới, nâng cao chất lượng về hình thức và nội dung, Ban Biên tập luôn mong muốn nhận được nhiều bài viết của các chuyên gia, kỹ thuật viên và những người có tâm huyết trong và ngoài ngành. Ban Biên tập xin trân trọng cảm ơn sự giúp đỡ quý báu và nhiệt tình của tất cả các đơn vị, các tác giả, dịch giả đã gửi bài, cũng như những ý kiến đóng góp tích cực của độc giả nhằm nâng cao chất lượng nội dung của Tập san trong thời gian qua!

Kính chúc Quý độc giả sức khỏe, hạnh phúc, thành đạt!

Đăng ký và gửi bài viết tới

Tập san Thông tin KHKT Xi măng theo địa chỉ:

Công ty Tư vấn Đầu tư Phát triển Xi măng
Ngõ 122 Vĩnh Tuy - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT: 84.4.3862 6774 - Email: Tapsanvicem@vicem.vn

TIỀM NĂNG SỬ DỤNG

PUZZOLAN NHÂN TẠO

THAY THẾ PUZZOLAN TỰ NHIÊN TRONG CÔNG NGHIỆP SẢN XUẤT XI MĂNG - NHÌN TỪ KẾT QUẢ CỦA MỘT SỐ CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU MỚI NHẤT



Người viết: Nguyễn Thanh Tùng – CCID

1. Giới thiệu

Từ nhiều thập niên nay, puzzolan tự nhiên đã được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp sản xuất xi măng như là một cấu tử thay thế đáng tin cậy cho một phần xi măng portland trong sản phẩm xi măng hỗn hợp PCB. Việc sử dụng puzzolan làm phụ gia không những cho phép các nhà sản xuất giảm mạnh được giá thành sản phẩm, mà còn cải thiện được một số tính chất của xi măng PCB như: giảm nhiệt thủy hóa, giảm độ thấm khí – thấm nước, tăng độ bền xâm thực...

Tuy nhiên, việc sử dụng puzzolan tự nhiên cũng khiến xi măng PCB còn tồn tại một số nhược điểm. Hàng loạt báo cáo của các tác giả: Mehta ("Studies on blended Portland cements containing Santorin earth", đăng trên tạp chí *Cement*

and Concrete Research, số 11/1981), luận văn tiến sỹ: "Engineering properties and morphology of pozzolanic cement-concrete" năm 1987 của Ramezaniapour (Đại học Leeds – Anh); Massazza ("Pozzolanic cements" – đăng trên tạp chí *Cement and Concrete Composites*, số 15/1993), Kouloumbi và Pantasopoulou ("Efficiency of natural Greek pozzolan in chloride-induced corrosion of steel reinforcement" – đăng trên tạp chí *Cement Concrete & Aggregates*, số 17/1995)... đã cho thấy: xi măng PCB dùng puzzolan tự nhiên làm phụ gia, sẽ cần thời gian dưỡng ẩm dài hơn xi măng PC, có xu hướng giảm cường độ ở cả độ tuổi sớm lẫn độ tuổi tính mác (28 ngày).

Trong nỗ lực tìm kiếm một loại vật liệu mới thay thế, khắc

phục được những nhược điểm cổ hữu trên cho puzzolan tự nhiên, nhiều nghiên cứu đã tập trung vào đất sét nung, hay còn gọi là puzzolan nhân tạo. Năm 1992, nhóm tác giả tại Đại học Istanbul (Thổ Nhĩ Kỳ) là Ambroise, Martingale và Pera công bố báo cáo khoa học "Pozzolanic behavior of thermally activated kaolin" tại hội thảo quốc tế "Fly ash, silica fume, slag and natural pozzolans in concrete". Đây là lần đầu tiên, hoạt tính của đất sét nung được đem so sánh với các vật liệu truyền thống dùng làm phụ gia cho xi măng hỗn hợp như tro bay, silica fume, xỉ nhiệt điện... và cho kết quả khả quan.

Tiếp đó, các công trình nghiên cứu của các tác giả như Sabir, Al Rawas, Shvarzman, Nkinamubanzi và Aitcin ... đều chỉ ra rằng, trong xu hướng sử

dụng các chất thải và phụ phẩm công nghiệp thay thế tài nguyên thiên nhiên để giảm thiểu tác hại đến môi trường của ngành sản xuất xi măng, thì puzzolan nhân tạo là một đối tượng xứng đáng thế chỗ cho puzzolan tự nhiên. Đặc biệt, các tác giả Kostuch và Bager đã chứng minh rằng: xi măng và bê tông chế tạo từ xi măng chứa puzzolan nhân tạo có tính chịu mài mòn cao hơn so với puzzolan tự nhiên.

Nhược điểm làm giảm cường độ xi măng/ bê tông của puzzolan tự nhiên cũng được puzzolan nhân tạo khắc phục một cách rất ấn tượng, khi loại vật liệu mới này thậm chí còn làm tăng cường độ (kháng nén) ở tất cả các lứa tuổi mẫu (đến 180 ngày tuổi), với tỷ lệ sử dụng là 10%. Thí nghiệm này được Malhotra thực hiện năm 1995 ("Characteristics of a thermally activated aluminosilicate pozzolanic material and its use in concrete" – đăng trên tạp chí *Cement and Concrete Research*, số 25/1995). Kết quả này được tác giả Sabir và các cộng sự xác nhận trong tham luận: "On the workability and strength development of metakaolin concrete" tại hội thảo quốc tế Concrete in the service of mankind, environmental enhancement and protection (Đại học Dundee – Anh, năm 1996).

Khi bàn về nguồn nguyên liệu để sản xuất puzzolan nhân tạo, hầu hết các nhà nghiên cứu đều chỉ ra nguồn lý tưởng nhất là đất sét thu hồi từ bùn lắng của các hồ chứa thủy điện. Chúng hội đủ 3 yếu tố quan trọng nhất:

➤ Trữ lượng dồi dào, ổn định, cho phép khai thác lâu dài;

➤ Chất lượng đảm bảo phù hợp với nhu cầu sử dụng;

➤ Giải quyết được vấn đề môi trường với lợi ích kép: vừa hạn chế khai thác đất sét nguyên khai trong lòng đất, vừa giúp các nhà máy thủy điện xử lý được lượng bùn lắng khổng lồ dưới đáy hồ chứa.

Bài viết này lược tả một công trình nghiên cứu mới đây nhất về puzzolan nhân tạo, sản xuất từ việc nung bùn lắng hồ thủy điện (hay còn gọi là *phù sa thủy điện* – *silt of dam*), dùng làm phụ gia cho xi măng PCB, của nhóm tác giả: Bahia Rabehi, Youcef Ghernouti (*Khoa Vật liệu học và Môi trường, trường Đại học M'Hamed Bougara, Algeria*) và Miloud Driss (*Phòng thí nghiệm Khoa học và Kỹ thuật Nước, trường Đại học Mascara, Algeria*). Công trình tập trung vào các vấn đề chủ yếu sau:

❖ Xác định độ hoạt tính của puzzolan nhân tạo chế tạo từ phù sa thủy điện;

❖ Ảnh hưởng của puzzolan nhân tạo từ phù sa thủy điện đến cường độ, độ bền xâm thực (môi trường sulfat) của vữa xi măng;

❖ Khả năng chống ăn mòn cốt thép từ Flo xâm thực của bê tông chế tạo từ xi măng có chứa puzzolan nhân tạo từ phù sa thủy điện.

2. Chuẩn bị vật liệu nghiên cứu

- Xi măng PC: đạt tiêu chuẩn CEM I.42.5R.

- Cát tự nhiên: kích thước 1,5mm, tối đa 2,0mm (không quá 30%); khối lượng riêng: 2,62 g/cm³; độ hấp thụ nước: 0,8%.

- Phù sa nung (*Calcined silt* - CS): phù sa thủy điện được lấy từ bãi chứa bùn nạo vét đáy hồ thủy điện Chourfa (miền Tây Bắc Algeria), đem nung ở nhiệt độ 750°C trong 5 giờ, làm nguội đột ngột bằng không khí đến nhiệt độ 25°C + t° môi trường.

CS được đập sơ bộ rồi nghiền mịn bằng máy nghiền bi cho đến độ mịn đạt $R_{80\mu m} = 0\%$.

- Silica fume (SF) có tên thương mại là Medaplast HP, do công ty Granitex (Algeria) cung cấp, chứa 94% SiO₂. SF có màu xám, là cấu tử thường được sử dụng cùng puzzolan.

Bảng thành phần hóa (% khối lượng) và khối lượng riêng của các nguyên liệu sử dụng được nêu chi tiết trong Bảng 1.

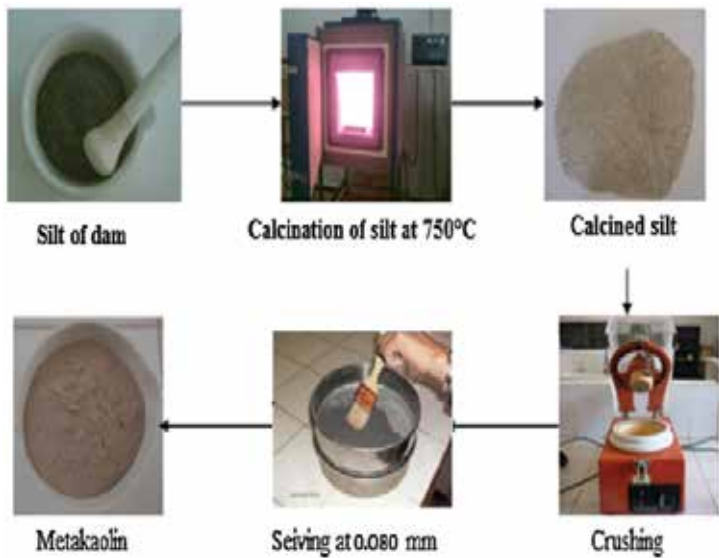
Quy trình các bước chế biến CS (metakaolin) từ phù sa thủy điện được mô tả như Hình 1. Nhiệt độ và thời gian can-xi hóa metakaolin trong phù sa thủy điện được căn cứ vào các công trình của Aquino, Guneyisi và Safi. Từ đó, nhóm nghiên cứu đã chọn nung phù sa thủy điện ở nhiệt độ 750°C trong 5h. Quyết định này cũng phù hợp với kết quả một số nghiên cứu tương tự của Ambroise và Sayanam rằng, nhiệt độ tối ưu để can-xi hóa kaolin trong phù sa thủy điện nên nằm trong khoảng 600÷900°C.

Sau khi nguội, CS được đập nhỏ và nghiền mịn, sàng bởi sàng 80μm. Chỉ sử dụng các hạt nhỏ qua sàng. Chúng được lưu trữ trong túi kín khí, để trong tủ chống ẩm.

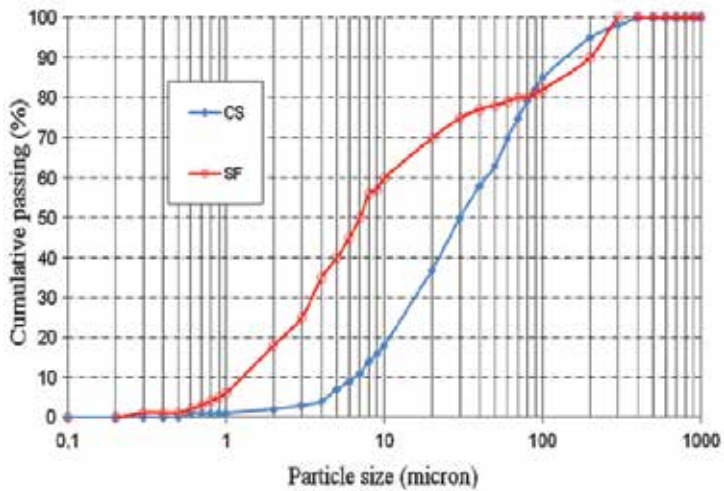
Hình 2 cho thấy biểu đồ phân bố cỡ hạt của hỗn hợp

Thông số	Xi măng Portland PC)	Silica fume (SF)	Phù sa nung (CS)
SiO ₂	21,1	94,30	51,36
Al ₂ O ₃	4,2	0,69	12,78
Fe ₂ O ₃	5,32	0,14	5,18
CaO	61,8	1,17	17,08
MgO	2,3	0,29	2,29
SO ₃	2,0	0,00	0,00
Na ₂ O + K ₂ O	0,6	1,67	2,42
LOI	2,28	-	7,06
SiO ₂ +Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	30,62	95,13	69,32
Σ (%)	99,64	98,26	98,17
Khối lượng riêng, g/cm ³	3,1	2,71	2,38

Bảng 1: Thành phần hóa và khối lượng riêng của các nguyên liệu sử dụng



Hình 1: các bước chế biến CS (metakaolin) từ phù sa thủy điện



Hình 2: Biểu đồ phân bố cỡ hạt của CS và SF sử dụng

CS và SF sử dụng làm phụ gia xi măng, dựa trên kết quả phân tích cỡ hạt bằng máy MASTERSIZER 2000. Theo đó, có khoảng 80% các hạt sử dụng có kích thước nhỏ hơn 80µm.

3. Chuẩn bị mẫu nghiên cứu

Các mẫu được chế tạo theo tiêu chuẩn NFP 15-403. Tỷ lệ nước/chất kết dính (w/b) được giữ cố định = 0,5% và tỷ lệ cát/xi măng (s/c) được giữ cố định = 3,0 đối với tất cả các mẫu. Vừa trộn bằng máy trộn HOBART, phù hợp tiêu chuẩn NFP NFP 15-411.

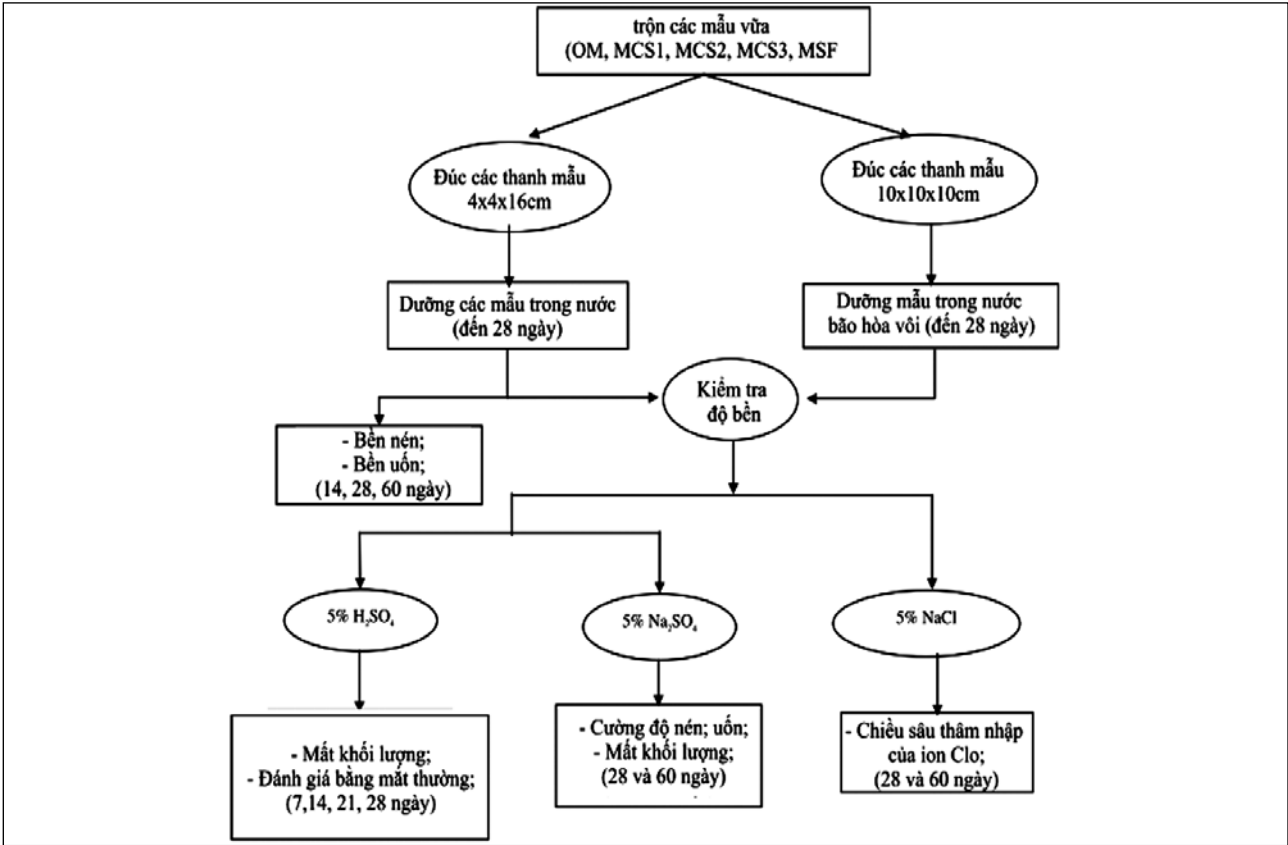
Để đánh giá ảnh hưởng của CS đến các chỉ tiêu Cơ lý xi măng, các tác giả đã lần lượt thay thế xi măng bằng CS với các tỷ lệ 5-10-15%. Chi tiết thành phần chế tạo từng mẫu nghiên cứu được trình bày trong Bảng 2.

Ký hiệu	Xi măng Portland (PC)	Nước (W)	Cát (S)	Phù sa nung (CS)	Silica fume (SF)
OM (vữa thông thường)	586	293	1,758	0	0
MCS1 (5% CS)	556,7			29,3	0
MCS2 (10% CS)	527,4			58,6	0
MCS3 (15% CS)	498,1			87,9	0
MSF (SF=1 0%)	527,4			0	58,6

Bảng 2: thành phần chế tạo các mẫu nghiên cứu. Đơn vị: kg/m³

4. Chế tạo, dưỡng mẫu và kiểm tra mẫu

Với mỗi mẫu vữa, chế tạo ra 15 thanh mẫu lăng trụ 4x4x16cm và 6 thanh mẫu lập phương 10x10x10cm. Tổng cộng có 75 thanh mẫu lăng trụ và 30 thanh mẫu lập phương được chế tạo.



Hình 3: Quy trình chế tạo, dưỡng và kiểm tra mẫu

Một phần các thanh mẫu lăng trụ được kiểm tra cường độ (kháng uốn, kháng nén) ở các độ tuổi 14-28-60 ngày tuổi. Phần còn lại được bảo dưỡng trong nước đến 28 ngày tuổi, sau đó được chia đều đi ngâm trong dung dịch H_2SO_4 và Na_2SO_4 để kiểm tra độ bền xâm thực.

Các mẫu lập phương được bảo dưỡng trong nước bão hòa vôi đến 28 ngày tuổi, sau đó được chuyển sang ngâm trong dung dịch NaCl để xác định độ bền xâm thực của môi trường Cl o ở các độ tuổi 28 ngày (đối chứng) và 60 ngày.

Sơ đồ minh họa tiến trình chế tạo, dưỡng và kiểm tra mẫu được trình bày trong Hình 3.

5. Kết quả và nhận xét, đánh giá

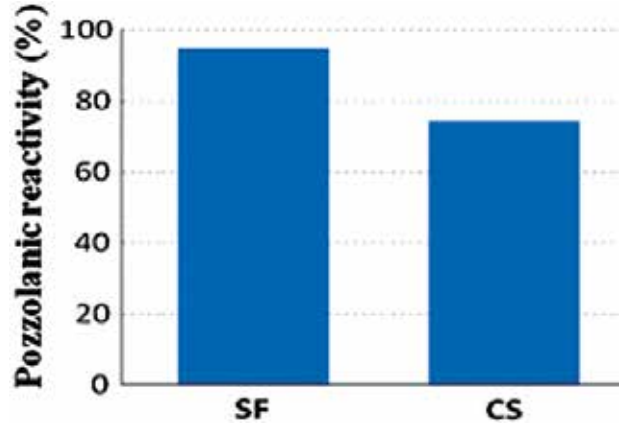
5.1. Hoạt tính của CS và SF

Nghiên cứu sử dụng phương pháp đo độ hấp thụ vôi của Chapelle (theo phụ lục A, tiêu chuẩn NF P 18-513 của Pháp) để đánh giá độ hoạt tính của CS và SF. Kết quả thể hiện trong Bảng 3 và minh họa bằng biểu đồ trong Hình 4.

SF, như đã biết, do có chứa tới 98% silica dạng vô định hình nên có tỷ lệ hấp thụ vôi rất cao, tới 98%. Kết quả này đã có thể dự đoán

Loại	Nồng độ CaO (g/l)	Lượng CaO bị hấp thụ	
		Nồng độ (g/l)	Tỷ lệ hấp thụ (%)
SF	0,06	1,12	95
CS	0,3	0,88	74,5

Bảng 3: Kết quả đo hoạt tính của CS và SF



Hình 4: Biểu đồ độ hoạt tính của CS và SF

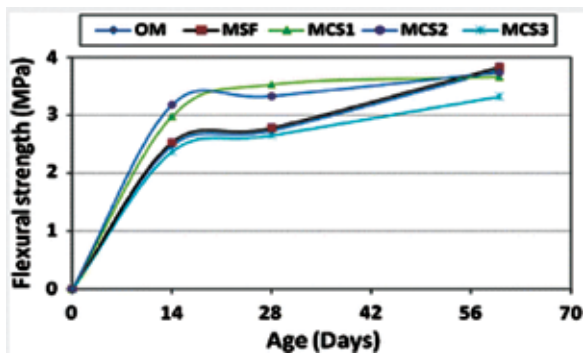
được từ trước, căn cứ vào đặc điểm của vật liệu này. Điều bất ngờ là chỉ số tương ứng của CS: đạt gần 75%, một con số khá cao. Hoạt tính

ấn tượng này của CS có thể được giải thích như sau: quá trình can-xi hóa phù sa thủy điện ở nhiệt độ 750°C trong 5h liên tục đã loại bỏ hoàn toàn nước (vật lý, liên kết) trong các thành phần đất sét, hình thành lên metakaolin có cấu trúc vô định hình. Đây là phản ứng gốc axit, mang lại khả năng hấp thụ CaO cao. Quá trình xử lý nhiệt nói trên đã khiến đất sét trong phù sa thủy điện chuyển từ trạng thái bền vững (kaolinit) sang trạng thái kích thích (metakaolinit) có hoạt tính cao hơn.

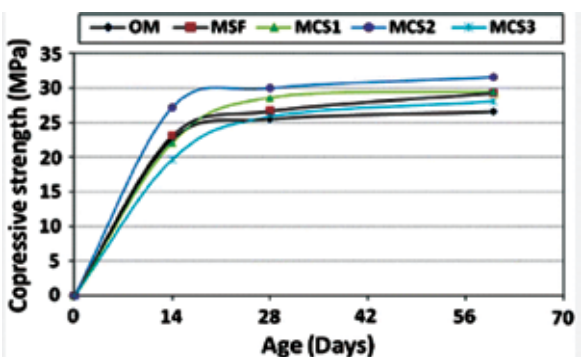
5.2. Cường độ các thanh mẫu

Cường độ kháng nén và uốn được xác định theo tiêu chuẩn NF-P-15-401 và NF-P-15-400 (Pháp). Kết quả cường độ mẫu tại các độ tuổi 14, 28 và 60 ngày tuổi, khi bảo dưỡng trong môi trường nước, được mô tả trong Hình 5 và Hình 6.

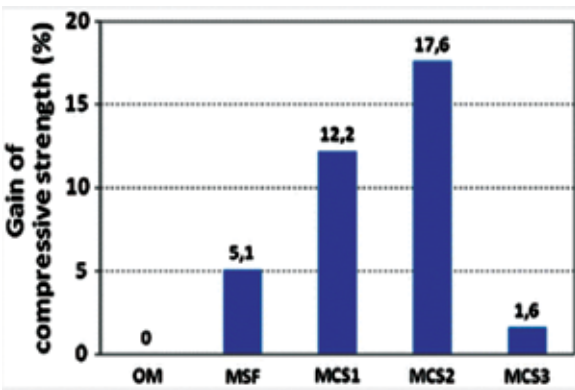
Biểu đồ so sánh mức độ tăng cường độ kháng nén (tính bằng %) ở độ tuổi 28 ngày của các mẫu bổ sung SF và CS (ở các tỷ lệ khác nhau) so với mẫu đối chứng (100% chất kết dính là xi măng portland, không dùng phụ gia) được minh họa trong Hình 7. Trong đó, mẫu đối chứng được đặt giá trị độ gia tăng cường độ = 0%.



Hình 5: Cường độ kháng uốn của các mẫu nghiên cứu



Hình 6: Cường độ kháng nén của các mẫu nghiên cứu



Hình 7: So sánh tỷ lệ gia tăng cường độ nén (%) ở độ tuổi 28 ngày của các mẫu có dùng phụ gia SF, CS so với mẫu đối chứng

♦ Nhận xét:

So với mẫu đối chứng OM, mẫu MCS₂ chứa 10% CS cho R₂₈ (nén) tăng gần 18%. Kết quả này cũng tương đồng với những nghiên cứu tương tự trước đó của JJanotka, Said-Mansour, Rossignolo và Agnesini. Theo đó, việc tăng cường độ kháng nén một cách rất ấn tượng này là do nhân tố puzzolan nhân tạo trong CS, hình thành từ quá trình can-xi hóa ở 750°C trong thời gian 5h tạo nên. Metakaolin vô định hình trong CS phản ứng với Ca(OH)₂ hình thành từ phản ứng thủy hóa ban đầu của xi măng, tạo thành CSH, CAH giúp gia tăng cường độ. Việc tất cả các mẫu có chứa SF và CS đều có R₂₈(nén) tăng so với mẫu đối chứng một lần nữa khẳng định khả năng giúp tăng cường độ của các vật liệu có tính puzzolan này.

Mẫu	Cường độ kháng nén R28 (MPa)	Hệ số hoạt hóa cường độ (%)
OM	25,5	100
MSF	26,7	104,7
MCS1	28,6	112,15
MCS2	30	117,64
MCS3	25,9	101,56

Bảng 4: Hệ số hoạt hóa cường độ của SF, CS trong các mẫu tương ứng

Tiêu chuẩn ASTM C 618 (bản năm 2000) quy định, một vật liệu được coi là có tính puzzolan khi có hoạt tính (hệ số hoạt hóa cường độ) theo phương pháp hấp thụ CaO, phải đạt tối thiểu là 75% ở độ tuổi mẫu 28 ngày. Từ Bảng 4 cho thấy, tất cả các mẫu sử dụng SF, CS trong nghiên cứu này đều vượt yêu cầu tối thiểu mà tiêu chuẩn ASTM C 618 yêu cầu.

5.3. Độ bền xâm thực

a/ Độ bền xâm thực trong môi trường axit sulfuric

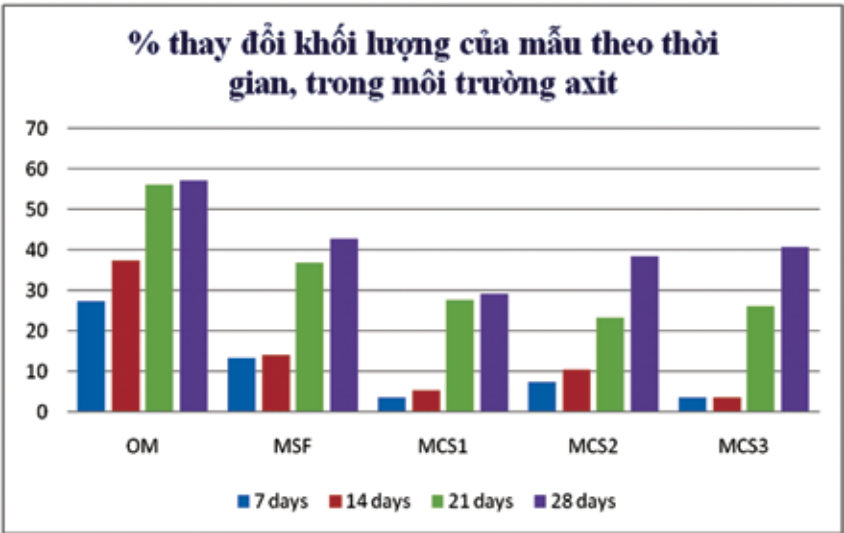
Để xác định khả năng chống xâm thực trong môi trường axit, nghiên cứu đã đúc các viên mẫu lăng trụ kích thước 4x4x16cm. Sau khi dỡ ra khỏi khuôn, mẫu được dưỡng trong nước sạch trong 24h, sau đó chuyển sang ngâm trong môi trường axit. Trong nghiên cứu này, môi trường axit được lựa chọn là nước chứa 5% axit sulfuric đậm đặc.

Tiến hành kiểm tra, xác định sự thay đổi khối lượng mẫu ở các độ tuổi 7, 14, 21, 28 ngày;

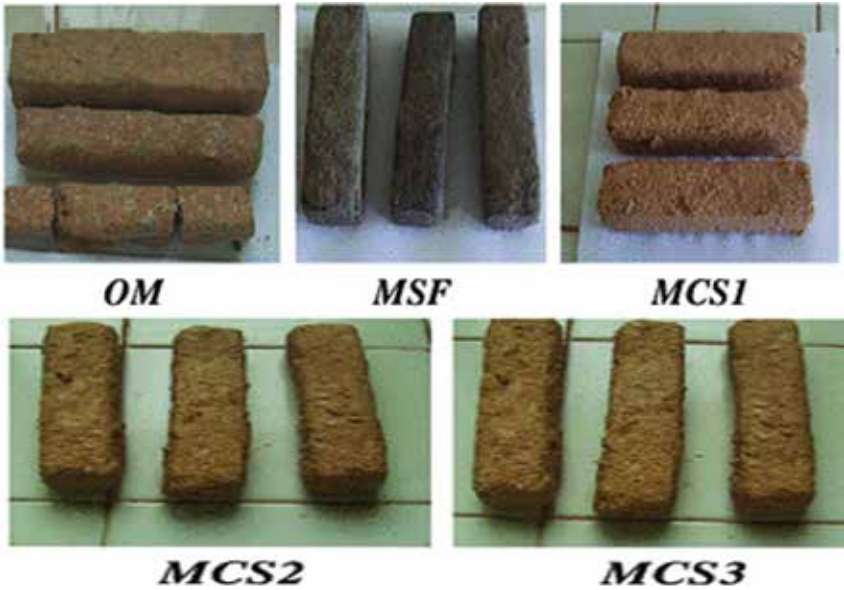
Tiến hành thay mới môi trường dưỡng mẫu (nước chứa 5% axit sulfuric) mỗi 7 ngày/lần;

Trước khi kiểm tra sự thay đổi khối lượng mẫu, tiến hành làm sạch mẫu bằng nước, và sấy khô trong 30 phút (theo hướng dẫn của tiêu chuẩn ASTM C 267-96 bản năm 2001).

Khả năng chống xâm thực trong môi trường axit được xác định thông qua đánh giá tốc độ thay đổi (suy giảm) khối lượng của các viên mẫu. Kết quả chi tiết nêu tại Bảng 5, biểu đồ minh họa như trong Hình 8.



Hình 8: Biểu đồ % thay đổi khối lượng của các mẫu theo thời gian, khi ngâm trong môi trường axit



Hình 9: ảnh thực tế các viên mẫu, sau khi ngâm trong môi trường axit, ở độ tuổi 28 ngày

Mẫu	Độ suy giảm khối lượng (%)			
	7 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày
OM	27,48	37,50	56,22	57,26
MSF	13,27	14,03	36,83	42,76
MCS1	3,61	5,44	27,63	29,21
MCS2	7,35	10,45	23,38	38,47
MCS3	3,59	3,59	26,28	40,83

Bảng 5: Theo dõi thay đổi khối lượng của các viên mẫu theo thời gian khi ngâm trong môi trường axit

Hình 9 là ảnh chụp thực tế các viên mẫu, sau khi ngâm trong môi trường axit, ở độ tuổi 28 ngày.

♦ Nhận xét:

- Các mẫu bị suy giảm khối lượng khi được dưỡng trong môi trường axit, và tỷ lệ suy giảm tăng dần theo thời gian dưỡng mẫu;

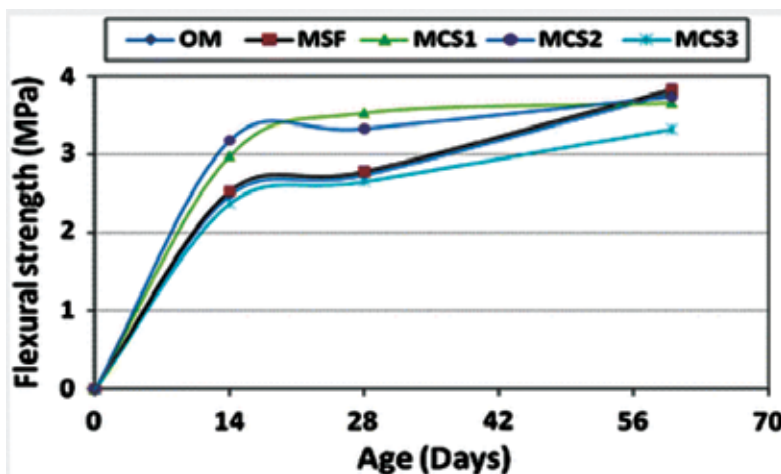
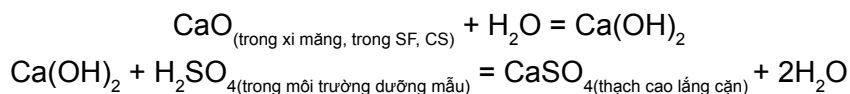
- Lấy độ suy giảm khối lượng ở độ tuổi 28 ngày làm tiêu chí so sánh thì:

+ Mẫu đối chứng (không dùng bất cứ phụ gia gì) có độ

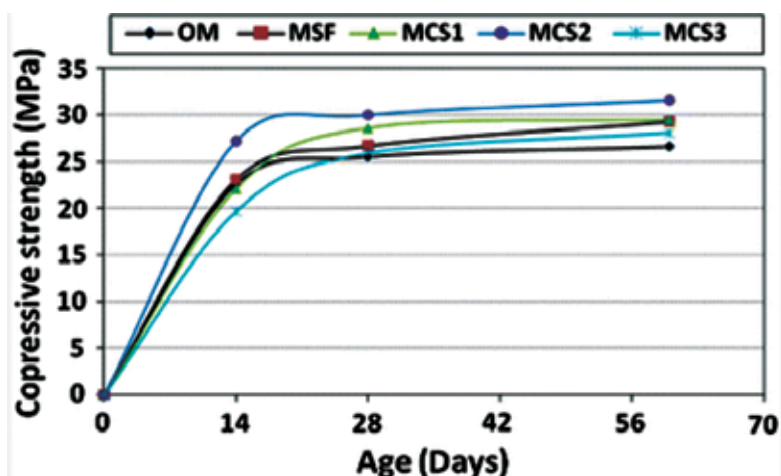
suy giảm khối lượng lớn nhất, đồng nghĩa với việc bị xâm thực mạnh nhất bởi môi trường axit. Các mẫu dùng phụ gia SF, CS có tỷ lệ suy giảm khối lượng thấp hơn, tức là bị xâm thực ít hơn.

+ Giữa các mẫu dùng phụ gia (SF, CS) thì mẫu dùng SF (10%) có tỷ lệ suy giảm khối lượng cao hơn tất cả các mẫu dùng CS (ở các tỷ lệ khác nhau). Điều này được giải thích như sau: Trong thành phần hóa học của SF và CS (Bảng 1), SF chỉ chứa 1,17% CaO, trong khi đó, SF chứa đến 17,08% CaO. Chính lượng CaO này đã làm trung hòa axit trong môi trường dưỡng mẫu, và các mẫu có CS, do có hàm lượng CaO cao hơn, nên đã trung hòa được nhiều axit hơn, giúp mẫu bền hơn.

+ Có thể khẳng định, phần khối lượng bị mất đi của mẫu chính là thạch cao lắng cặn, hình thành từ các phản ứng giữa các thành phần trong vữa với môi trường axit, theo chuỗi phản ứng sau:



Hình 10: Diễn biến cường độ kháng uốn của các mẫu ở các độ tuổi khác nhau, khi được dưỡng trong môi trường sulfat



Hình 11: Diễn biến cường độ kháng nén của các mẫu ở các độ tuổi khác nhau, khi được dưỡng trong môi trường sulfat

Khi lấy mẫu ra khỏi bồn dưỡng để xác định độ suy giảm khối lượng của mẫu, các tác giả nhận thấy bề mặt các viên mẫu này bị bao phủ bởi một lớp màu trắng. Khi rửa mẫu bằng nước sạch, lớp bao phủ này bị làm sạch và khiến nước rửa có màu trắng. Cô đọng phần nước rửa này, thu được một lượng bột trắng. Phân tích hóa học cho thấy, đây chính là CaSO_4 – thạch cao lắng cặn như đã mô tả ở trên. Như vậy, cả lý thuyết lẫn kết quả thực nghiệm đều đã

chứng minh được rằng, phần khối lượng bị mất đi của các viên mẫu trong môi trường axit (H_2SO_4) chủ yếu là CaSO_4 , từ việc hòa tan với trong chất kết dính (xi măng, phụ gia).

b/ Độ bền xâm thực và cường độ nén – uốn của mẫu trong môi trường sulfat

Để đánh giá ảnh hưởng của môi trường sulfat đến độ bền xâm thực và cường độ mẫu, các viên mẫu được đúc thành hình lăng trụ $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}$, dưỡng trong môi trường nước sạch trong 24h đầu tiên, sau đó chuyển sang ngâm trong môi trường nước có chứa 5% Na_2SO_4 .

* Đánh giá độ bền xâm thực của mẫu thông qua việc theo dõi độ suy giảm khối lượng mẫu. Quy trình thực hiện tương tự như khi kiểm tra đối với môi trường axit ở trên (Xác định sự thay đổi khối lượng mẫu ở các độ tuổi 7, 14, 21, 28 ngày; thay mới môi trường dưỡng mẫu (nước chứa 5% Na_2SO_4) mỗi 7 ngày/lần; trước khi kiểm tra sự thay đổi khối lượng mẫu, tiến hành làm sạch mẫu bằng nước, và sấy khô trong 30 phút).

* Đánh giá cường độ mẫu trong môi trường sulfat thông qua kiểm tra cường độ ở độ tuổi 28 và 60 ngày. Kết quả chi tiết nêu tại các Hình 10, Hình 11.

Tỷ lệ (%) tăng/giảm cường độ kháng nén của các mẫu dùng phụ gia (SF, CS) so với mẫu đối chứng được tổng hợp trong Bảng 6, minh họa bằng biểu đồ như trong Hình 12.

Hình 13 là ảnh chụp thực tế các viên mẫu, sau khi ngâm trong môi trường sulfat, ở độ tuổi 60 ngày.

Tốc độ thay đổi của cường độ nén ở độ tuổi 60 ngày được tính theo công thức:

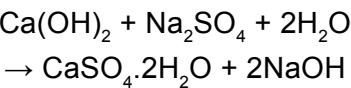
$$\tau = (R_{CS} - R_{CW}) / R_{CW} \cdot 100\%$$

Trong đó:

- R_{CW} là cường độ nén của vữa cùng loại, được bảo dưỡng trong nước;
- R_{CS} là cường độ nén của vữa được bảo tồn trong môi trường sulfat.

Kết quả thu được cho thấy so với mẫu đối chứng OM, mức tăng cường độ mạnh nhất thuộc về mẫu MCS2 chứa 10% CS, với tỷ lệ tăng cường độ nén lên tới 17,3%. Mẫu MCS2 chứa 5% CS tăng nhẹ (0,2%), mẫu MSF chứa 10% SF tăng 7,2% trong khi mẫu MCS3 chứa 15% CS lại giảm 10,9% cường độ.

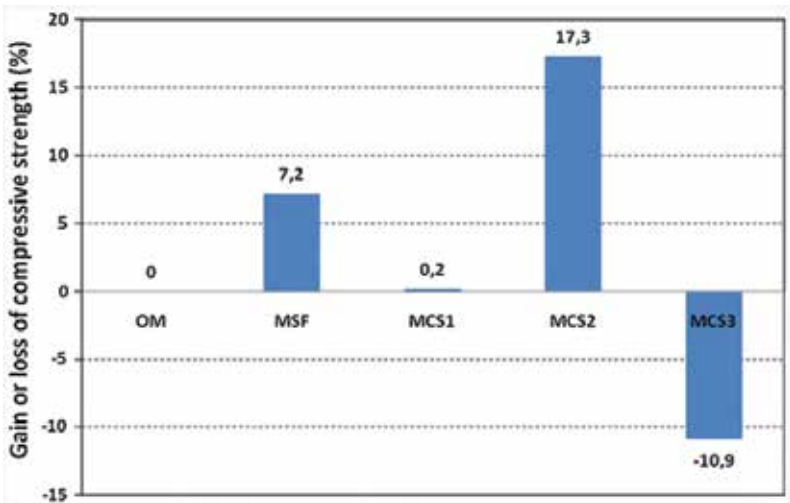
Việc tăng cường độ của các mẫu MCS1, MCS2 và MSF được giải thích là do phản ứng của Na_2SO_4 với $Ca(OH)_2$ để tạo thành thạch cao:



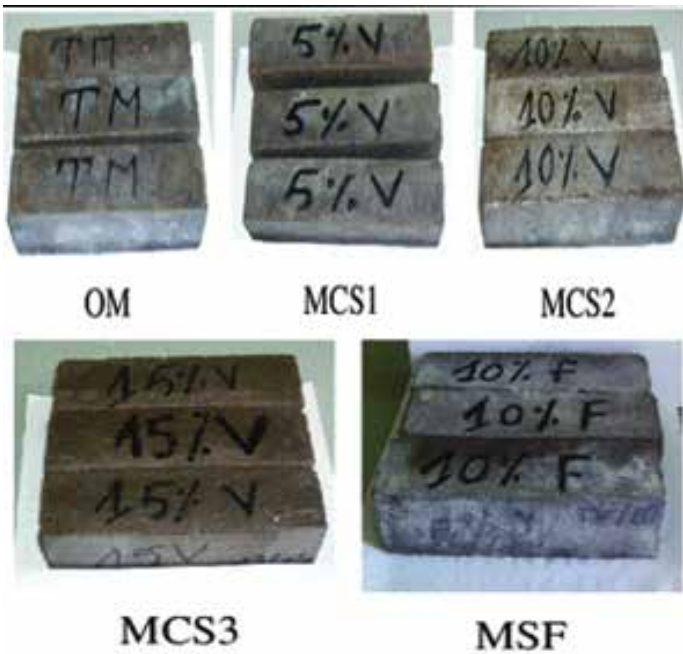
NaOH sinh ra tạo môi trường kiềm, thúc đẩy sự ổn định của CSH, trong khi thạch cao $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ được hình thành chỉ tồn tại trong nội bộ viên mẫu, không khuếch tán ra ngoài, giúp làm tăng độ sít đặc của mẫu và làm tăng độ bền cơ học (kháng nén, kháng uốn) cho mẫu, đặc biệt ở các độ tuổi muộn (28 và 60 ngày).

Mẫu	Tăng (+) giảm (-) cường độ nén so với mẫu đối chứng, (%)
OM	0,0
MSF	+ 7,2
MCS1	+ 0,2
MCS2	+ 17,3
MCS3	- 10,9

Bảng 6: Tỷ lệ tăng/giảm cường độ kháng nén của các mẫu dùng phụ gia so với mẫu đối chứng

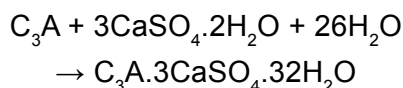


Hình 12: Tỷ lệ tăng/giảm cường độ kháng nén của các mẫu dùng phụ gia so với mẫu đối chứng



Hình 13: ảnh thực tế các viên mẫu, sau khi ngâm trong môi trường axit, ở độ tuổi 60 ngày

Nhưng bên cạnh đó, sự xuất hiện của thạch cao cũng đem lại nguy cơ khiến các mẫu bị giảm cường độ, đó là phản ứng thứ cấp giữa thạch cao mới được hình thành với khoáng C_3A trong xi măng, hình thành ettringite $C_3A \cdot 3CaSO_4 \cdot 32H_2O$ như sau:



Ettringite gây dẫn nở mẫu mạnh hơn, tạo ra các lỗ xốp, nứt, làm giảm cường độ mẫu xi măng. Ở mẫu MCS3 có hàm lượng CS cao hơn kéo theo lượng CaO nhiều hơn, nên lượng thạch cao sinh ra cũng nhiều hơn. Lượng ettringite hình thành cũng vì thế mà lớn nhất trong tất cả các mẫu. Đó là lý do khiến mẫu MCS3 lại bị suy giảm cường độ nên đến 10,9% so với mẫu đối chứng. Ở mẫu này, các yếu tố làm giảm cường độ đã mạnh hơn các yếu tố làm tăng cường độ (nén). Mức độ ảnh hưởng này còn phụ thuộc vào môi trường sulfat, chủ yếu là phụ thuộc vào nồng độ.

C/ Khả năng chống thấm Clo

Khả năng chống thấm Clo của vữa xi măng và bê tông

là một đặc tính rất được quan tâm. Khi nồng độ clorua vượt quá một ngưỡng nhất định, hiện tượng ăn mòn cốt thép sẽ xảy ra, phá hủy kết cấu theo thời gian.

Để xác định độ chống thấm Clo của các mẫu xi măng, nghiên cứu đã đúc các viên mẫu lập phương kích thước $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$. Vữa và viên mẫu được chế tạo phù hợp tiêu chuẩn NFP 15-403 NF P (bản 1996). Môi trường dưỡng mẫu là nước chứa 5% NaCl, được thay mới mỗi 7 ngày/lần. Phương pháp xác định khả năng thâm nhập của ion Clo vào mẫu được chọn là dùng $AgNO_3$ để kết tủa $AgCl$, sau đó tìm dấu vết phân bố của $AgCl$ trong viên mẫu. Khi được tạo thành, các tinh thể $AgCl$ có màu trắng đặc trưng, nổi bật trên nền xám đen của viên mẫu. Dùng thước kẹp đo chiều sâu viên mẫu nơi có $AgCl$ tồn tại, sẽ biết được ion Clo đã thâm nhập đến những vị trí này. Đây là phương pháp rất đáng tin cậy, cho kết quả có độ chính xác cao, đã từng được các nghiên cứu trước đó của các tác giả Erhan

và Kasim, Otsuki, Meck và Sirivivatnanon kiểm chứng.

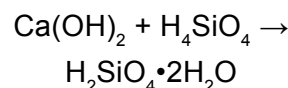
Hình 14 là kết quả đo được ở các viên mẫu khi đạt 28 ngày và 60 ngày tuổi.

Từ biểu đồ trên ta thấy:

- Thời gian ngâm mẫu trong môi trường clorua càng lâu thì ion clo thâm nhập vào mẫu càng sâu;

- Mẫu đối chứng bị clo thâm nhập sâu nhất, ở cả 28 ngày tuổi và 60 ngày tuổi;

- Mẫu dùng 10% SF và mẫu dùng 10% CS ngăn cản ion clo tốt nhất. Điều này chứng tỏ ở cấp phối này, mẫu có cấu trúc sít đặc nhất, ngăn cản clo xâm nhập sâu hơn nữa. Phản ứng pozzolanic xảy ra trong quá trình thủy hóa của xi măng, khi được bổ sung puzzolan, tạo CHS bền vững.



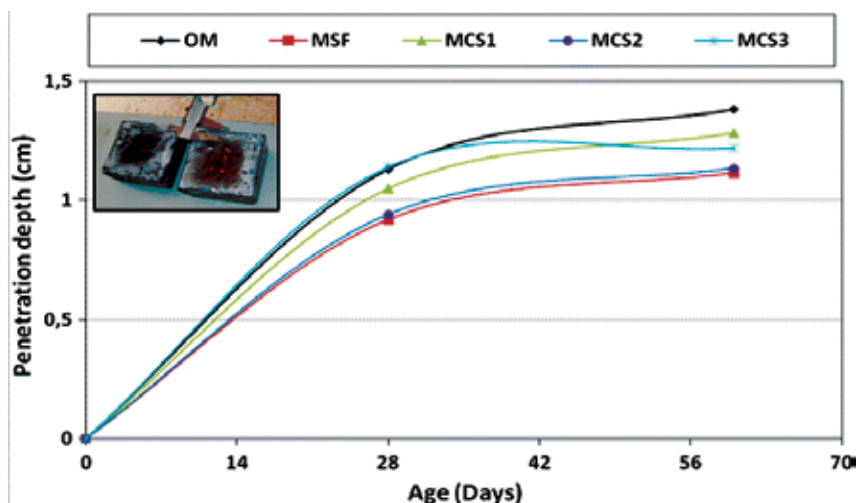
6. KẾT LUẬN

Căn cứ vào kết quả thử nghiệm được thực hiện trên nhiều loại vữa khác nhau, và dựa trên các phân tích, thảo luận, đối chiếu với các công trình nghiên cứu liên quan, có thể rút ra một số kết luận sau:

- Metakaolin thu được từ phù sa thủy điện nung (CS), có hoạt tính puzzolan cao, khoảng 75%, tương đương với Silica Dume (SF);

- Khi sử dụng thay thế một phần xi măng, dùng làm chất kết dính, CS giúp làm tăng cường độ cơ học của vữa. Mức độ tăng cao nhất đạt được là 18% cường độ 28 ngày, khi thay thế 10% xi măng portland bằng CS;

- Trong môi trường axit (sulfuric), việc chứa tới 17% CaO của CS đã khiến các mẫu chứa CS có thể trung hòa một phần môi trường axit, từ đó hạn chế sự xâm thực, ăn mòn của môi trường này;



Hình 14: Chiều sâu viên mẫu bị ion Clo xâm thực

- Trong môi trường sulfat, cũng chính CaO cao trong CS đã giúp các viên mẫu tham gia phản ứng tạo thạch cao, làm chắc đặc thêm cho cấu trúc mẫu, giảm hiện tượng xâm thực, làm tăng cường độ cho mẫu ở độ tuổi muộn (28 và 60 ngày);

- Các mẫu dùng CS giúp hạn chế khả năng xâm nhập sâu bên trong của ion Clorua;

Như vậy, về mặt kỹ thuật, việc sử dụng phù sa thủy điện qua nung làm phụ gia puzzolan nhân tạo cho sản xuất xi măng là hoàn toàn có thể thực hiện được, giúp cải thiện nhiều đặc tính quan trọng cho xi măng.

Chi phí chế biến loại puzzolan nhân tạo này cũng rẻ hơn một số vật liệu tương tự khác như SF, puzzolan tự nhiên... Điều này gợi mở ra tiềm năng sử dụng phù sa thủy điện cho công nghiệp sản xuất xi măng, vừa góp phần giảm giá thành sản xuất, nâng cao chất lượng, vừa giải quyết vấn đề bùn tích lũy đáy hồ thủy điện./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Rabehi, B., Ghernouti, Y. & Driss. "Potential Use of Calcined Silt of Dam as a Pozzolan in Blended Portland Cement". International Journal of Concrete Structures and Materials, September 2014, Volume 8, Issue 3, pp 259–268.

2. ASTM C 618. (January 2000). Standard specification for coal fly ash and raw or calcined natural pozzolan for use as a mineral admixture in concrete. *Annual book of ASTM standards*. West Conshohocken, PA: ASTM International.

3. Safi, Brahim; Yurtdas, Ismail; Li, Alex. International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM : Surveying Geology & mining Ecology Management; Sofia 4: 791-804. Sofia: Surveying Geology & Mining Ecology Management (SGEM). (2012). "Use of silt of dams as a supplementary cementitious matter in self-compacting mortars: Effect on physical and mechanical properties"

4. Và một số tài liệu khác.



GIẢI PHÁP 6 SICMA CHO CLINKER

Tác giả: Özlem Başaran và Ihsan Erçin, Aslan Çimento AŞ, Thổ Nhĩ Kỳ

Đăng trên ICR số tháng 11/2015, Tr.92-95

Người dịch: Nguyễn Thị Bảo Anh - CCID

Các vấn đề sản xuất không mong muốn có thể dẫn đến dừng lò ngoài kế hoạch, một vấn đề gây tổn kém trong một nhà máy mà yêu cầu phải sản xuất liên tục 24/7. Để giảm thiểu các vấn đề như vậy, Công ty Aslan Çimento đã phát triển một giải pháp 6 sigma cho việc dừng lò ngoài dự kiến. Trong bài viết này, công ty chia sẻ quá trình DMAIC (xác định, đo lường, phân tích, cải tiến và kiểm soát) của mình và trình bày chi tiết các thách thức, cùng với các cải tiến và các kết quả đã đạt được.

Cạnh tranh trên thị trường buộc các nhà sản xuất xi măng phải nhắm mục tiêu tới khả năng sinh lời bền vững. Do vậy, những cố gắng đáng kể sẽ thường được đưa ra nhằm giảm bớt các chi phí, tối ưu hóa khả năng sinh lời của các thiết bị và làm tăng sự thỏa mãn của khách hàng. Các nghiên cứu về khả năng sinh lời có thể được thực hiện ở các giai đoạn khác nhau của quá trình sản xuất xi măng – gồm các nguồn đầu vào lâu dài và khác nhau.

Giải pháp 6 sigma (6σ)¹ đưa ra chiến lược quản lý trong đó phương pháp thống kê đơn giản nhưng lại hiệu quả được sử dụng để xác định, đo lường, phân tích, cải tiến và kiểm soát (DMAIC) các quá trình từ kinh doanh đến tối ưu hóa các hoạt động vận hành và giảm bớt việc dừng lò.

6 sigma (6σ) là gì?

Thuật ngữ '6 sigma' xác định hiệu suất có nguồn gốc từ thống kê, nhằm mục đích vận hành với chỉ 3,4 lỗi trong mỗi triệu hoạt động hoặc khả năng (xem Bảng 1). Rất ít công ty hoặc quy trình công nghệ đạt được mục tiêu này.² 6 sigma, trong định nghĩa rộng nhất của nó, là một hệ thống linh hoạt toàn diện để đạt được, duy trì và tối đa hóa thành công trong kinh doanh và là một phương pháp giải quyết vấn đề đã được chứng minh, bao gồm các bước xác định, đo lường, phân tích, cải thiện và kiểm soát (xem Hình 1). Tất cả các loại rủi ro trong các quá trình đưa ra quyết định có thể được quản lý bằng phương pháp này nhờ phân tích chuẩn xác các dữ liệu đúng đắn.^{3,4}

Phương pháp này có một số lợi ích, gồm giảm bớt chi phí, tăng năng suất, mở rộng thị

phần, phục vụ liên tục khách hàng, giảm bớt thời gian chu trình, giảm bớt mức khiếm khuyết lỗi, thay đổi văn hóa và cải thiện dịch vụ/sản phẩm.⁶

Về mặt thống kê, 6σ xác định độ sai lệch tiêu chuẩn.⁷ Nó cho biết dữ liệu trong dải đã bị sai lệch là bao nhiêu so với mức trung bình.⁸

Có một mối quan hệ chặt chẽ giữa các yếu tố như lỗi khiếm khuyết trên mỗi sản phẩm, chi phí thấp hơn, chu trình thời gian và sản lượng ở mức sigma. Sử dụng các yếu tố như vậy trong các nghiên cứu 6 sigma hơn là xác định số lượng

Table 1: sigma levels and errors/million¹⁰

Mức sigma	Lỗi/triệu	Mức sigma	Lỗi / triệu
6.0	3.4	4.3	1860
5.9	5	4.2	2550
5.8	8	4.1	3460
5.7	10	4	4660
5.6	20	3.9	6210
5.4	30	3.8	8190
5.3	40	3.7	10,700
5.2	70	3.6	13,900
5.1	100	3.5	17,800
5	150	3.4	22,700
4.9	230	3	66,800
4.8	330	2.5	158,000
4.7	480	2	308,000
4.6	680	1.5	500,000
4.5	960	1.0	690,000
4.4	1350	0.5	840,000

Bảng 1: Các mức sigma và các lỗi/triệu¹⁰



Hình 1: Các bước ứng dụng 6 sigma

các sản phẩm bị lỗi khiếm khuyết cho phép so sánh thực tế mức độ khiếm khuyết trong bất kỳ sản phẩm nào, độ phức tạp hoặc đơn giản, bằng cách chuẩn hóa các giá trị. Số lượng các lỗi trong một triệu cơ hội có thể được tính toán như sau:⁹

Mức lỗi (DPMO) = $(1.000.000 \times \text{số lượng các sản phẩm bị khiếm khuyết}) / \text{sản lượng sản xuất}$

Giải pháp 6 sigma trong quá trình sản xuất clinker

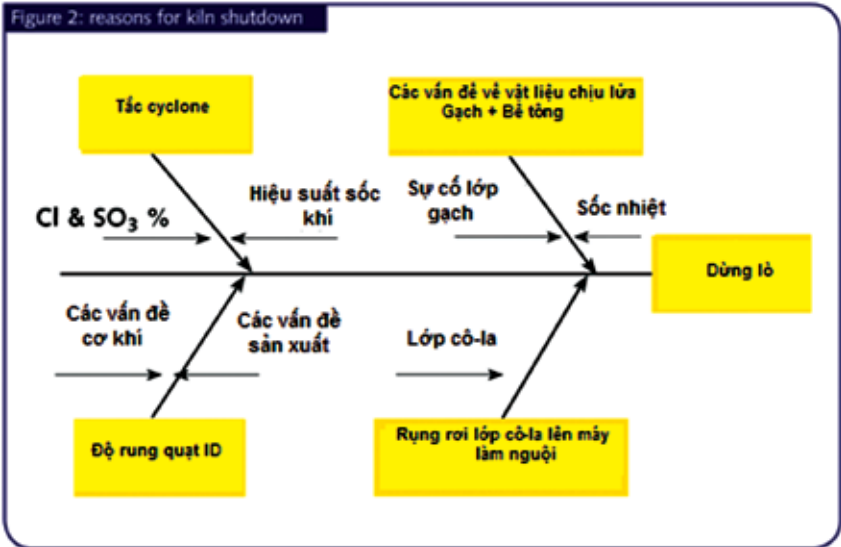
Trong nghiên cứu này, các lần dừng lò được nghiên cứu bằng phương pháp 6 sigma và đã được vẽ bản đồ DMAIC. Tiếp sau việc hoàn thành bước xác định, các bước đo lường, phân tích, cải tiến và kiểm soát được tiến hành.

Xác định

Việc giảm thiểu dừng lò ngoài kế hoạch là quan trọng đối với việc sử dụng năng lượng và chi phí năng lượng. Do đó, các nguyên nhân gây ra dừng lò đã được nghiên cứu sử dụng phương pháp 6 sigma và đã tiến hành kiểm tra tính bền vững liên tục.

Việc xác định các yếu tố dẫn đến việc dừng lò trong nhà máy theo nghiên cứu thực hiện trong năm 2013 được trình bày ở Hình 2. Các nguyên nhân chính bao gồm:

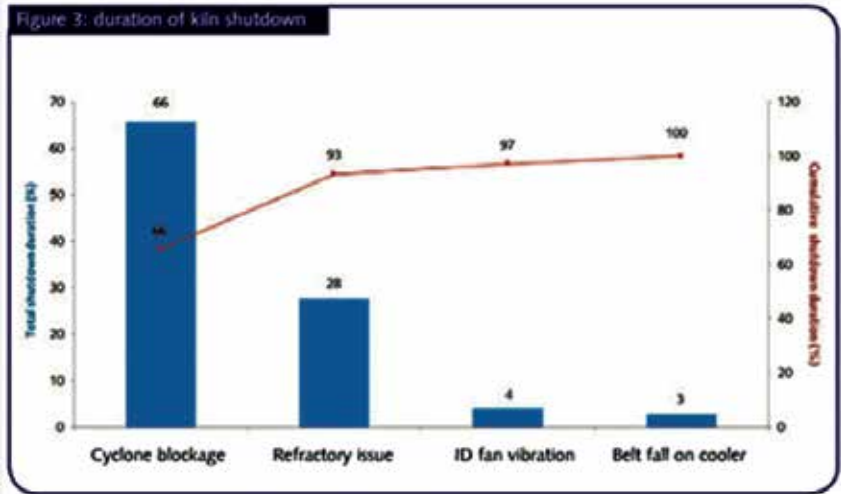
- Tắc cyclone



Hình 2: Các nguyên nhân gây ra lò dừng

Yếu tố	Tổng thời gian (giờ)	Tổng số lần	Thời gian dừng (%)	Thời gian cộng dồn (%)
Tắc cyclone	182:53:00	162	66	66
Vấn đề về vật liệu chịu lửa	76:59:00	5	28	93
Độ rung quạt ID	10:59:00	9	4	97
Lớp cô-la rung rơi lên máy làm nguội	7:42:00	7	3	100

Bảng 2: Tổng số lần và thời gian dừng lò



Hình 3: Thời gian dừng lò

- Các vấn đề về vật liệu chịu lửa gồm rơi gạch và bê tông
- Độ rung quạt ID
- Rung rơi lớp cô-la lên máy làm nguội.

Tất cả các vấn đề này được kiểm tra trong bước đo lường khi thời gian dừng lò được xác định.

Đo lường

Để xác định các nguyên nhân chính gây ra dừng lò, các điều tra khảo sát theo thời gian đã được thực hiện. Bảng 2 và Hình 3 cho thấy tổng số giờ trong năm 2013 mà lò dừng là kết quả của bốn vấn đề được tìm thấy trong bước xác định.

Như có thể thấy, nguyên nhân chính gây ra dừng lò là tắc cyclone, các nguyên nhân này đã được phân tích trong nghiên cứu này.

Phân tích

Trong khi đo lường cho thấy rằng nguyên nhân chính gây ra dừng lò là tắc cyclone, nhưng lại không cho biết nguyên nhân tại sao gây ra các tắc nghẽn. Ở bước này, tổng thời gian (tính bằng giờ) dừng lò do tắc cyclone gây ra được chỉ rõ và nguyên nhân được phân tích.

Trước hết, những lượng lưu huỳnh và clo trong nhiên liệu và thành phần hóa học trong bột liệu được nghiên cứu (xem Bảng 3) với các khác biệt quan sát thấy khi so sánh với năm trước. Trong năm 2013, mức tận dụng các nhiên liệu thay thế đã tăng lên so với năm trước, với kết quả là lượng chất bốc tăng lên.

Table 3: chlorine and sulphur values – analysis phase

Bột liệu đầu vào lò	Cl (%)	SO ₃ (%)	Tổng S (%)
2012	0.04	0.26	*
2013	0.10	0.23	*
Nhiên liệu phế thải			
2012	0.11	0.25	*
2013	0.30	0.50	*
Than cốc			
2012	0.01	*	3.52
2013	0.01	*	4.72

Bảng 3: Các giá trị clo và lưu huỳnh – bước phân tích

Table 4: chlorine and sulphur values – control phase

Bột liệu đầu vào lò	Cl (%)	SO ₃ (%)	Tổng S (%)
2013	0.10	0.23	*
2014	0.11	0.15	*
Nhiên liệu phế thải			
2013	0.30	0.50	*
2014	0.34	0.47	*
Than cốc			
2013	0.01	*	4.72
2014	0.01	*	4.52

Bảng 4: các giá trị clo và lưu huỳnh – bước điều chỉnh

Một nguyên nhân nữa gây ra tắc cyclone là do không đủ hiệu suất các xung khí áp lực. Việc không có đủ hiệu suất này cũng được phản ánh bằng hiệu quả của chỉ số hiển thị việc cyclone có bị tắc hay không – một yếu tố nữa đã được nghiên cứu. Kết quả của nghiên cứu đã thực hiện là, đã phát hiện ra việc liệu tắc trên các cơn cyclone không thể phá dỡ được hết bằng các xung khí. Hơn nữa, tín hiệu chỉ báo đã bị gián đoạn do liệu bị tắc trong cyclone không chứa liệu. Tín hiệu này sẽ chỉ báo là cyclone ‘đầy’ do đó gây dừng lò.

Hơn nữa, trong quá trình sửa chữa lớn lò nung, một số biến dạng đã quan sát thấy đối với bê tông chịu lửa ở bên trong cyclone. Sự biến dạng này đã làm cho nhiệt độ tăng lên ở một số khu vực trong cyclone và gây bết dính liệu ở các khu vực ngույն hơn, gây ra hiệu ứng không tốt.

Các cải tiến

Các cải tiến về vật lý đã được tập trung vào hơn so với các cải thiện về hóa học trong nhiên liệu. Số lượng các xung khí đã được tăng lên trong quá trình sửa chữa lớn lò vào năm 2014. Hơn nữa, chế độ tạo xung và các chỉ số đã được thiết lập lại.

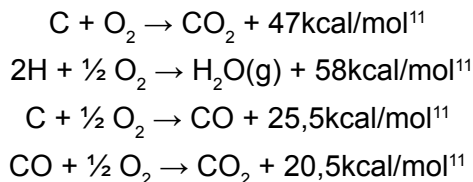
Ngoài ra, hệ thống báo hiệu mà ban đầu chỉ là các chỉ báo bằng cờ báo ‘đầy’ hoặc ‘rỗng’ đã được thay thế bằng một hệ thống mà cho thấy mức nạp đầy cyclone theo tỷ lệ phần trăm. Bằng cách này, những hiện tượng liệu bết dính ít xảy ra trên cơn sẽ không còn chỉ báo là cyclone ‘đầy’ nữa và nhờ vậy ngăn ngừa được việc gây ra dừng lò.

Để ngăn chặn biến dạng vật liệu chịu lửa trong cyclone, đã áp dụng loại bê tông chịu lửa mới, giảm thiểu hiện tượng bết dính liệu. Các đường ống dẫn sản phẩm và các van lật tại các tầng cyclone bên dưới cũng đã được cải tạo.

Sử dụng nhiên liệu thay thế tăng lên trong vùng tiền phân hủy đã gây ra các vấn đề về nung đốt và hình thành khí CO. Cụ thể là, khi carbon nhận không đủ khí ô-xi, nó giải phóng ra CO độc hại và sinh nhiệt thấp khi hoàn thành việc nung đốt. Để nâng cao hiệu suất nung luyện trong lò, nguồn cấp khí ô-xi nguyên chất với tốc độ 1 tấn/giờ đã được đưa vào vùng tiền phân hủy qua đường ống gió ba của lò. Điều này đã làm cho nhiên liệu thay thế được cháy tốt hơn và cho phép đốt nhiều nhiên liệu hơn. Kết quả là, các phản ứng đốt cháy đã được hoàn thành và sinh ra nhiệt tối đa khi carbon và khí hydro có thể kết hợp với những lượng khí ô-xi. Nhờ vậy, việc tạo thành các khu vực ngույն trên các cyclone được giảm bớt nhờ hiệu suất nung đốt tăng lên và

độ bết dính liệu ở các khu vực này một lần nữa được ngăn ngừa.

Phản ứng đốt cháy:



Điều chỉnh

Trong bước điều chỉnh lò dừng, hàm lượng nhiên liệu thải và bột liệu đã được nghiên cứu sau khi các cải thiện đã được thực hiện trong năm 2014 (cũng xem Bảng 4). Ngoài ra, các xung khí được thiết kế mới, các chỉ số báo theo tỷ lệ phần trăm, các vật liệu bê tông chịu lửa mới và việc phun khí ô-xi nguyên chất vào cũng đã được kiểm tra để xem liệu chúng có đáp ứng được mục đích không.

Kết quả của những cải thiện đã thực hiện là, tổng thời gian dừng lò do tắc cyclone đã giảm đi từ 183 giờ xuống còn 27 giờ 20 phút, nghĩa là giảm 85%/năm.

Cũng không thấy có những thay đổi đáng kể về chất bốc trong bột liệu và nhiên liệu phế thải, ngoại trừ việc giảm 0,2% khí lưu huỳnh trong than cốc, nhưng mức tận dụng nhiên liệu thay thế đã tăng lên.

Không quan sát thấy có sự biến dạng đáng kể nào trong các vật liệu bê tông chịu lửa và các đường ống dẫn liệu, mà đã được kiểm tra trong thời gian dừng giữa chừng.

Khí ô-xi nguyên chất được cấp qua đường ống gió ba đã làm tăng lượng nhiên liệu thay thế sử dụng và sản lượng clinker mà không gây ra bất kỳ ảnh hưởng tiêu cực nào tới hệ thống.

Bảng 5 cho thấy các kết quả thử nghiệm khí ô-xi và ảnh hưởng của nó tới việc sử dụng nhiên liệu và sản xuất clinker, trong đó, sản lượng clinker đã tăng lên gần 40.000 tấn/năm. Các kết quả này đã chứng tỏ được hiệu suất và tính bền vững của các cải thiện đã thực hiện.

Kết luận

Tổng thời gian vận hành lò ước tính trong năm 2013 là 7920 giờ. Trong đó, lò đã dừng 183 giờ do tắc cyclone. Mức cyclone ở giai đoạn này là:

Mức lỗi = $(183/7929) \times 1000.000 = 23.106$ lỗi = %2,3 lỗi = xấp xỉ 3,4 sigma

Trong năm 2014, lò đã dừng 27,3 giờ/7920 giờ, một lần nữa là do tắc cyclone. Mức cyclone ở giai đoạn này là:

Table 5: oxygen trial results

	Trước khi thử O ₂	Sau khi thử O ₂
Liệu cấp (t/giờ)	300*	310
Cấp RDF* - tiền phân hủy (t/giờ)	6.5	7.5
Cấp RDF - vôi đốt chính (t/giờ)	3.0	3.0
Cấp than cốc* - tiền phân hủy (t/giờ)	5.0	4.4
Cấp than cốc - vôi đốt chính (t/giờ)	8.0	8.0
Sản lượng clinker tăng lên (t/giờ)		5.0
Sản lượng clinker tăng lên (t/ngày)		120
Sản lượng clinker tăng lên (t/năm)		39.600

* Mức cấp liệu tối đa trước khi thử là 300 t/giờ - trung bình 295 t/giờ
** RDF: 4500kcal/kg Petcoke: 8000kcal/kg

Bảng 5: Các kết quả thử ô-xi

Mức lỗi = $(27,3/7929) \times 1000.000 = 3472$ lỗi = %0,35 lỗi = xấp xỉ 4,1 sigma

Điều này đưa đến kết luận rằng căn cứ vào tất cả các tính toán, các phân tích và các điều chỉnh, những lần dừng lò do tắc cyclone đã được cải thiện xấp xỉ bằng 1 sigma sau khi thực hiện các đánh giá và cải thiện.

Mức sigma này có thể được cải thiện thêm khi sử dụng bột liệu và các nhiên liệu có hàm lượng chất bốc thấp hơn, bên cạnh các phát triển có hệ thống và đổi mới các thiết bị./.

Tài liệu tham khảo

- 1 TÜRKAN, YS, MANISALI, E AND ÇELIKKOL, MF (2009) 'Evaluation of critical success factors effect on six sigma project success in Turkey's manufacturing sector' in: Journal of Engineering and Natural Sciences, p105-117.
- 2 PANDE, P, NEUMAN, R AND CAVANAGH R, (2012) 'Six sigma Yolu', in: Klan Yaynevi, 12, 13, Istanbul, Turkey.
- 3 MARTIN, JW (2000) Integrating Six Sigma Methods with Operational Strategy. New York, USA: Auerbach Publications.
- 4 ÇABUK, Y AND KARAYILMAZLAR, S (2010) 'Alti Sigma Yakla imi' in: Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 12 (17), p94.
- 5 <http://www.6sigma.gen.tr/>
- 6 PANDE, P, NEUMAN, R AND CAVANAGH R, (2012) 'Six Sigma Yolu' in: Klan Yaynevi, 12, 13, Istanbul, Turkey.
- 7 PANDE, P AND HOLPP, L (2002) What is six sigma? New York, USA: McGraw-Hill.
- 8 Öztürk, A (2009) Kalite yönetimi ve planlamasi, Ekin Yaynevi, Bursa.
- 9 TENNANT, G (2001) Six Sigma: SPC and TQM in manufacturing and services. USA: Gower Publishing.
- 10 KARAGÖZ (2006) Alti Sigma Yönteminin Orta Ölçekli letmelerde Uygulanabilirli inin Analizi ve Örnek letme Uygulamasi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, p69.
- 11 ALSOP, A, CHEN, H AND TSENG, H (2007) in The Cement Plant Operations Handbook, Fifth Edition, UK, p35-36.

Nhiều biết toàn diện về phụ gia trợ nghiền

Theo Cement additives - Comprehensive understanding of grinding aids - Sika technology AG

Người dịch: ThS. Trần Thanh Quang

Văn phòng chứng nhận – Viện Vật liệu xây dựng

1. Giới thiệu

Phụ gia trợ nghiền đã được sử dụng thành công trong nhiều thập kỷ trong sản xuất xi măng và nhiều lĩnh vực khác như gốm sứ, bột màu ... Các tác dụng chính là để giảm tiêu thụ năng lượng và tăng hiệu suất nghiền. Các tính năng mà phụ gia có thể cải thiện được ví dụ bột xi măng có độ linh động cao và phát triển cường độ xi măng. Có điều thú vị về xác nhận hiểu biết về cách thức mà các chất có trong phụ gia trợ nghiền hoạt động hiệu quả. Do đó có nhiều giả thuyết trong các tài liệu khoa học cũng như trong thực tế công nghiệp. Bắt đầu từ nền tảng vật lý và hóa học cơ bản, quá trình sàng lọc trong phòng thí nghiệm hàng trăm hợp chất và hỗn hợp như cũng như mô phỏng máy tính bao quát (mô phỏng phân tử) [1, 2] cung cấp những hiểu biết tốt hơn về phụ gia trợ nghiền. Công việc này có thể giúp thiết kế phụ gia mới, hiệu quả hơn, theo yêu cầu khách hàng.

Nghiên cứu thực nghiệm hoạt động của phụ gia trợ nghiền trong quá trình nghiền clanhke đã được thực hiện bao gồm tất cả các loại chất hữu cơ và một số hợp chất vô cơ cũng như các hỗn hợp khác nhau và có lượng dùng khác nhau. Sự ảnh hưởng của các loại, số lượng và sự kết hợp của các nhóm chức cũng như khối lượng phân tử của hợp chất đã được nghiên cứu trên phạm vi rộng một cách có hệ thống. Mô tả chi tiết tất cả các thí nghiệm và kết quả tính toán kiểm tra sẽ vượt qua được những hạn chế của một bài báo.

Bài viết này sẽ tập trung vào các hiện tượng cơ bản và những phát hiện mới liên quan đến các phương thức hoạt động của phụ gia trợ nghiền.

2. Những nguyên tắc vật lý và hóa học cơ bản

Các định luật nhiệt động học thứ nhất và thứ hai cho rằng tất cả mọi thứ có xu hướng đạt tới trạng thái có các năng lượng thấp nhất có thể và hỗn loạn nhất có thể. Trạng thái tự do của đồng bột có xu hướng trở nên ổn định và trải rộng ra, nghĩa là để đạt được năng lượng thấp nhất có thể và mức độ trật tự có thể đạt được theo các điều kiện nhất định. Sự giảm năng lượng hoặc mức độ hỗn loạn cao hơn bởi vì năng lượng này có thể ảnh hưởng bởi quá trình vật lý và hóa học, nhưng kết hợp của cả hai quá trình này là phổ biến hơn: enthalpy tự do hoặc năng lượng Gibbs tự do có xu hướng đạt tới mức giá trị thấp nhất có thể. Đóng góp Entropy (các nỗ lực để đạt được độ hỗn loạn) thường là nhỏ hơn đáng kể so với tổng số đóng góp của năng lượng; do đó Entropy sẽ không được đề cập riêng trong bài báo này.

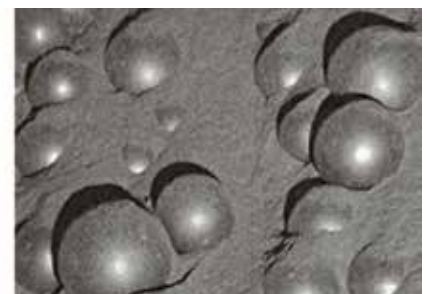


Hình 1. Vật liệu nghiền bị bao phủ bởi các hạt xi măng nếu không sử dụng phụ gia trợ nghiền.

Các vật liệu nghiền (bi đạn, tấm lót) trong Hình 1, được phủ bởi các hạt xi măng, kết quả làm cho trạng thái của hệ có năng lượng tối thiểu không có chất trợ nghiền. Tương tự như vậy trong Hình 2 các vật liệu nghiền sạch tương ứng với một trạng thái của năng lượng tối thiểu của một hệ với chất trợ nghiền. Sự có mặt của chất trợ nghiền dẫn đến trạng thái năng lượng tối thiểu khác nhau [3].

2.1 Quá trình không thuận nghịch và thuận nghịch

Quy luật nhiệt động học, phản ứng hóa học chỉ tự xảy ra nếu liên quan đến giải phóng năng lượng (thường là nhiệt độ). Do đó chúng không thể xảy ra ngược chiều mà không cần năng lượng bên ngoài. Điều này cũng là trường hợp của phản ứng xi măng với nước. Nước từ các nguyên liệu ẩm và từ nước phun làm mát thường có trong máy nghiền xi măng công nghiệp, thậm chí không có sử dụng phụ gia trợ nghiền. Vì vậy, có thể được giả thiết rằng phần lớn bề mặt của clanhke bị hydroxyl hóa chủ yếu hoặc thậm chí hoàn toàn. Điều này cũng rất quan trọng vì nước có tác dụng trợ nghiền,



Hình 2. Phụ gia trợ nghiền giúp vật liệu nghiền (bi) sạch và tăng năng suất nghiền.

nói cách khác nước là một chất trợ nghiền yếu. Các phản ứng hóa học của các ion oxi (O_2^-) với nước (H_2O) để tạo thành các ion hydroxit (OH^-) diễn ra không thuận nghịch (Hình 3). Sự phân hủy các hợp chất hữu cơ cũng diễn ra không thuận nghịch. Các hợp chất có nhiệt độ điểm sôi khoảng 50-400°C, tức là thấp hơn và cao hơn nhiệt độ nghiền đáng kể đã được thử nghiệm (Bảng 1). Một vài hợp chất hữu cơ được ổn định trên nhiệt độ 200°C. Chúng phân hủy, thường hình thành các hợp chất dễ bay hơi. Tuy nhiên, khi có mặt của không khí, trong các lớp phân tử mỏng và trên các vật liệu vô cơ, chúng có thể bị phân hủy tại nhiệt độ thấp hơn đáng kể (ví dụ 100°C) trong vòng vài giờ hoặc vài ngày. Nhiều nghiên cứu bản chất khác nhau chỉ ra rằng các chất trợ nghiền thông thường và cũng là phụ gia bê tông có thể chịu được nhiệt độ nghiền bình thường. Có thể đánh giá được sự phân hủy, tuy nhiên, nếu xi măng được lưu trữ trong nhiều tuần ở nhiệt độ trên 50°C. Điều này có thể xảy ra nếu silo được chứa đầy xi măng nóng.

Chủ yếu là hấp phụ chất trợ nghiền có thể thuận nghịch. Khi các lực liên kết là nhỏ ở nhiệt độ máy nghiền vận hành thường từ (80-120°C), hấp phụ phân tử có thể được giải hấp phụ từ bề mặt clanhke. Các điểm sôi của chất lỏng tương quan với các liên phân tử tương tác ("cường độ hấp phụ của các phân tử với nhau"). Nếu chất lỏng tương tự

Bảng 1: Khoảng điểm sôi của phụ gia hóa học sử dụng làm phụ gia trợ nghiền clanhke

Khoảng điểm sôi (°C)		Ví dụ	Điểm sôi (°C)	Công thức phân tử	Khối lượng phân tử (g/mol)
<100	Rất thấp	Ethanol*	78	C_2H_6O	46
80-120	Khoảng nhiệt độ nghiền				
100-200	Thấp	Propylen glycol PG	188	$C_3H_8O_2$	76
200-300	Trung bình	Diethylen glycol DEG	245	$C_4H_{10}O_3$	106
300<	Cao	Triethanolamin TEA	335**	$C_6H_{15}NO_3$	149
150<	Phân hủy***	Polycacboxylat Ete PCE		$C_{2x}H_{4x}O_x$	25.000-50.000

*Ethanol và các chất khác có điểm sôi rất thấp không được sử dụng làm chất trợ nghiền công nghiệp

**Giá trị ngoại suy, theo tài liệu khác là 360°C, nhiệt độ phân hủy $\geq 190^\circ C$.

***Tốc độ phân hủy phụ thuộc nhiều vào hợp chất và các điều kiện (nhiệt độ, có sẵn oxi, độ dày lớp nền). Bắt đầu cho hầu hết các hợp chất trong khoảng 100-200°C.

về mặt hóa học, cường độ hấp phụ trên bề mặt clanhke liên quan với điểm sôi.

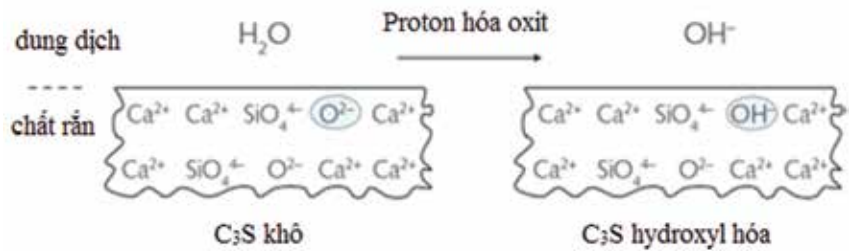
2.2 Cơ chế phân tán trong quá trình nghiền

Phân tán của các phân tử hữu cơ trong quá trình nghiền có thể xảy ra thông qua hai cơ chế cơ bản: chuyển giao pha khí và chuyển giao bề mặt tiếp xúc. Điều này có thể dễ dàng được chứng minh trong các thí nghiệm nghiền đơn giản trong máy nghiền thí nghiệm. Ví dụ nhiều loại rượu có điểm sôi thấp hơn nhiệt độ nghiền cải thiện hiệu suất nghiền đáng kể (Bảng 2). Chúng được hấp phụ rất yếu do độ bay hơi cao nên vẫn có thể ngửi thấy mùi ngay cả trên xi măng đã nguội. Vì thế, phải được giả thuyết phụ gia đã được phân tán, một phần hoặc hoàn toàn, thông qua pha khí.

Mặt khác, các polyme như Polycacboxylate ete (PCE) cũng cải thiện hiệu suất nghiền đáng kể. PCE chỉ có thể bay hơi khi phân hủy thuận nghịch. Tuy nhiên, trong quá trình nghiền về bản chất các phân tử không bị thay đổi [4, 5] - chúng tiếp tục hoạt động như là phụ gia siêu dẻo bê tông. Vì vậy cơ chế bốc hơi có thể được loại trừ. Sự phân tán phải được xem xét thông qua di chuyển đến bề mặt tiếp xúc.

Theo quan điểm này, nên cho rằng hiệu ứng hóa dẻo xảy ra trong các thử nghiệm với liều lượng phụ gia trợ nghiền đặc biệt cao. Với phụ gia trợ nghiền thương mại có chứa PCE, liều lượng thường được sử dụng trong sản xuất xi măng là không đủ cao đối với hiệu quả trung bình.

Phần lớn các chất trợ nghiền thương mại có nhiệt độ điểm sôi và phân hủy cao hơn đáng kể so với nhiệt độ nghiền (ví dụ PG, DEG, TEA, xem Bảng 1). Áp suất bốc hơi của chúng thấp nhưng đủ cao cho rằng có lẽ những phụ gia này bị phân tán thông qua cả hai cơ chế, chuyển giao pha khí cũng như



Hình 3. Phản ứng trên bề mặt clanhke (tricanxi silicat, C_3S): các phân tử nước (H_2O) phản ứng với lớp ion oxit (O_2^-) bề mặt trên để tạo thành ion hydroxit (OH^-)

chuyển giao bề mặt tiếp xúc. Chất lỏng hấp phụ trên bề mặt clanhke cân bằng với pha khí của chúng. Áp suất bốc hơi phụ thuộc vào điểm sôi, nhiệt độ và pha rắn được bao phủ. Trong giới hạn tương đối, propylen glycol (điểm sôi 188°C) được phân tán dễ dàng nhất, diethylen glycol (điểm sôi 245°C) vừa phải và triethanolamin (điểm sôi 335°C) phân tán ít nhất qua các pha khí. Tỷ lệ hiệu quả của chuyển giao pha khí để chuyển bề mặt tiếp xúc là khó đo lường và không được biết đến. Chúng không chỉ phụ thuộc vào các chất trợ nghiền mà còn phụ thuộc máy nghiền và thông số nghiền. Có lẽ chuyển đến bề mặt tiếp xúc thường quan trọng hơn chuyển pha khí.

2.3 Bề mặt năng lượng và sức căng bề mặt

Các nguyên tử, phân tử và ion luôn tương tác với nhau. Trong chất rắn và chất lỏng đồng nhất, nội lực có hướng đối nhau với độ lớn bằng nhau triệt tiêu lẫn nhau. Về mặt hình

Nước + ...	Điểm sôi (°C)	Sốt sàng 32 μm (%)	Blaine (cm^2/g)
Đối chứng (clanhke)		35,3	2325
Nước	100	31,3	2710
Hexane	69	31,8	2645
Dầu Parafin	170	30,7	2740
Hỗn hợp hợp chất vòng thơm	180	29,9	2740
Dầu hạt	360	29,5	2785
Dioxan	101	29,8	2810
Axeton	56	29,5	2790
Ethyl acetat	77	28,3	2870
Isopropanol	82	27,0	2983
Diethylene glycol	245	27,3	2943

*Dầu hạt cải có nhiệt phân hủy trên 200°C

Bảng 2: Các kết quả thử nghiệm nghiền với clanhke và các dung môi trong máy nghiền phòng thí nghiệm (cỡ hạt sốt sàng 32 μm , độ mịn Blaine)

thức, năng lượng có giá trị bằng không trong vật thể. Nhưng tại bề mặt chuyển tiếp, lực tổng hợp hướng vào bên trong do lực liên kết (bề mặt chuyển tiếp khí-lỏng thể hiện trong Hình 4, [6]). Năng lượng của các lớp trên cùng của nguyên tử bề mặt là lớn hơn 0 do bề mặt ít liên kết. Các chất rắn chiếm hữu năng lượng bề mặt và các chất lỏng cũng có sức căng bề mặt. Trên danh nghĩa, hai lực này là giống nhau do có cùng một giá trị và chiều. Sức căng bề mặt là một hiện tượng phổ biến. Do đó, những giọt nhỏ tròn và những con nhện nước cũng như các vật thể nhỏ khác không thấm nước sẽ không bị ướt nhưng “nổi” lên trên mặt nước (Hình 5, [7]).

Công phải được đưa vào để chống lại sức căng bề mặt nhằm tạo ra thêm diện tích bề mặt. Chất lỏng được phun vào càng mịn thì áp lực yêu cầu tại vòi phun càng lớn. Theo cách thức tương tự, một số lượng lớn các giọt chất lỏng nhỏ hơn có năng lượng lớn hơn so với các giọt to. Phần lớn năng lượng tiêu hao trong quá trình nghiền xi măng được chuyển thành nhiệt, nhưng một phần nhỏ ($\leq 0,5\%$) được giữ lại trong xi măng dưới dạng năng lượng bề mặt (Bảng 3).

Hình dáng giọt	Thấm ướt	Góc tiếp xúc	Năng lượng mặt phân giới	Ví dụ
	Không thấm ướt	$\sim 180^\circ$	$\gg \gg \gg 0$	Thủy ngân trên bề mặt phi kim loại
	Không thấm ướt một phần	$< 180^\circ$	$\gg \gg 0$	Nước trên teflon
	Thấm ướt một phần	90°	$\gg 0$	Chất trợ nghiền trên nhựa
	Thấm ướt một phần	$> 0^\circ$	> 0	Chất trợ nghiền trên clanhke
	Thấm ướt hoàn toàn	$\sim 0^\circ$	$= 0$	Chất trợ nghiền trên clanhke
	Trải rộng	0°	< 0	Chất trợ nghiền trên clanhke

Hình 6. Hình dạng giọt phụ thuộc vào sự tương tác giữa chất lỏng và bề mặt chất rắn.

Tính chất của chất lỏng trên bề mặt chất rắn có thể rất khác nhau. Dạng hình giọt (Hình 6) luôn tương ứng với mức năng lượng thấp nhất của hệ thống mà có thể đạt được. Điều này phụ thuộc vào ba yếu tố: năng lượng bề mặt (sức căng bề mặt) của chất lỏng, năng lượng bề mặt của chất rắn và năng lượng mặt phân giới (các tương tác) giữa hai thành phần.

Chất lỏng có sức căng bề mặt cao không thấm ướt chất có năng lượng bề mặt thấp. Thủy ngân hình thành các hạt trên các vật liệu phi kim loại. Mặt khác, chất lỏng có sức căng bề mặt thấp trải rộng trên các chất có năng lượng bề mặt cao. Dầu thẩm thấu thấm nhập vào các vết nứt nhỏ nhất và cuối cùng bao phủ toàn bộ phần làm việc. Theo cách tương tự, phụ gia trợ nghiền tự phân tán trên toàn bộ bề mặt của clanhke. Tuy nhiên, trên các vật liệu có năng lượng bề mặt thấp, chẳng hạn như nhựa, chúng tạo thành các giọt nước có bề dày mỏng, tức là bề mặt được chỉ bị thấm ướt một phần.

2.4 Giảm năng lượng bề mặt của clanhke

Năng lượng bề mặt cao của clanhke khô được giảm xuống một mức nhất định do quá trình hydroxyl hóa. Năng

lượng bề mặt được giảm thêm chỉ có thể bằng cách sử dụng chất trợ nghiền hữu cơ (ví dụ, SikaGrind®). Phụ gia hữu cơ cũng hoạt động ở dạng tinh khiết, nhưng để tối ưu về kỹ thuật và kinh tế, chúng thường được trộn với nước. Trong cả hai trường hợp, chúng hoạt động chủ yếu là nhờ giảm bớt năng lượng bề mặt.

Quá trình này bao gồm ba phần (thể hiện trong phương trình 1). Với sự có mặt của nước và phụ gia trợ nghiền, clanhke cố gắng giảm bớt năng lượng bề mặt của nó (E_{SC} : năng lượng bề mặt của clanhke). Bề mặt của phụ gia trợ nghiền phải được tăng lên trên cơ sở năng lượng thu được thông qua việc giảm năng lượng bề mặt clanhke, ví dụ năng lượng bề mặt của các phụ gia trợ nghiền (E_{SG}) phải lớn hơn năng lượng bề mặt clanhke. Và năng lượng phân giới pha clanhke/phụ gia trợ nghiền ($E_{IC/G}$) phải có giá trị âm hay cùng lắm có giá trị dương nhỏ.

$-E_{SC} + E_{SG} + E_{IC/G} = E_{SCG}$ (1)

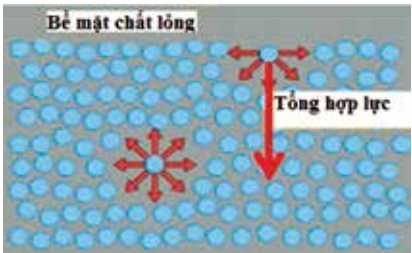
Nếu năng lượng bề mặt của clanhke có bao phủ bởi các phụ gia trợ nghiền (E_{SCG}) có giá trị âm, nghĩa là năng lượng được giải phóng trong lúc bao phủ, sau đó phụ gia trợ nghiền trải rộng ra mà không có bất kỳ hỗ trợ cơ học nào. Các góc tiếp xúc của phụ gia trợ nghiền trên bề mặt clanhke là 0° (Hình 6). Điều này có nghĩa rằng phụ gia trợ nghiền phải không chỉ giảm năng lượng bề mặt của clanhke (E_{SC}) mà còn phải hấp phụ đủ mạnh vào clanhke (tức là có một năng lượng phân giới pha $E_{IC/G}$ thấp). Hai đặc tính này có thể chỉ kết hợp một phần với nhau. Vì vậy, điều đó không có nghĩa là các chất trợ nghiền với năng lượng bề mặt thấp nhất (E_{SG}) sẽ tác dụng tốt nhất. Thí nghiệm toàn diện cho thấy các giá trị trung bình, nghĩa là năng

lượng vào khoảng 30-50 mJ/m², là thích hợp nhất (Bảng 4).

2.5 Tương tác giữa phụ gia trợ nghiền và bề mặt clanhke

Các dung môi không phân cực như các nhiên liệu và các loại dầu có sức căng bề mặt và năng lượng thấp. Chúng không chứa hoặc chỉ có nhóm chức phân cực yếu trong các phân tử và do đó, chỉ tương tác yếu với các hợp chất phân cực. Chúng không thể trộn lẫn với nước phân cực nhưng lại lan rộng nhanh chóng trên các bề mặt clanhke phân cực. Do sự tương tác kém với clanhke nên chúng hấp phụ quá yếu để tạo thành các lớp phân cách ổn định giữa các hạt. Các hạt clanhke tạo thành các kết tụ gắn kết với nhau bằng lực tương tác phân cực mạnh. Do đó chất lỏng không phân cực không thích hợp làm chất trợ nghiền mặc dù sức căng bề mặt của chúng thấp (Bảng 2 và 4).

Mặt khác, các phụ gia trợ nghiền thương mại chứa cả mạch hydrocacbon không phân



Hình 4. Sơ đồ các lực hướng khác nhau tác động lên các phân tử. Sức căng bề mặt là hiệu ứng các lực tác động lên 1 phía trên bề mặt [6].



Hình 5. Nhện nước nổi lên trên nhờ sức căng bề mặt [7].

cực cũng như các nhóm chức phân cực. Các nhóm chức phân cực tương tác dễ dàng với clanhke. Phần lớn các hợp chất hoạt tính là rượu, tức là chúng có các nhóm phân cực hydroxit hữu cơ (R-OH). Triethanolamin (TEA) là một rượu bậc ba và

Bảng 3. Năng lượng nghiền, năng lượng bề mặt và năng lượng kết tụ của xi măng có và không có phụ gia trợ nghiền

	Năng lượng/gam xi măng (mJ/g)*	Năng lượng/m ² xi măng (mJ/m ²)	Phần trăm năng lượng nghiền (%)
Năng lượng nghiền xi măng (giá trị điển hình**): 40 kWh/t	144000	240000	100,00
Năng lượng bề mặt C ₃ S khô	800	1340	0,56
Năng lượng kết tụ của C ₃ S khô	270	450	0,19
Năng lượng kết tụ của hyd. C ₃ S	140	230	0,10
Năng lượng kết tụ của hyd. C ₃ S có glycerin	70	120	0,05
Năng lượng kết tụ của hyd. C ₃ S có MDIPA	30	50	0,02

* Bề mặt xi măng điển hình (Giá trị BET): 0,6m²/g, tương ứng với khoảng 0,3m²/g (3000 cm²/g) theo Blaine.
** Phụ gia trợ nghiền sử dụng càng tốt thì tiêu hao năng lượng càng thấp. Giá trị ước tính sơ bộ cho thấy sự khác biệt lớn đối với các năng lượng bề mặt và năng lượng kết tụ nhỏ.
*** Bề mặt C₃S hydroxyl hóa được biểu diễn bằng hyd. C₃S

diethylen glycol (DEG) là một rượu bậc hai. Hiệu quả nghiền rất tốt cũng đạt được nhờ sử dụng một số rượu bậc một, như isopropanol. Tuy nhiên, những chất này không được sử dụng trong sản xuất xi măng thương mại vì điểm sôi của chúng thấp ($<100^{\circ}\text{C}$) (Bảng 2).

Với sự trợ giúp của mô phỏng máy tính có thể chứng minh rằng các phân tử luôn luôn hướng các nhóm chức phân cực của chúng về phía bề mặt clanhke. Hình 7 cho thấy hai phân tử triisopropanolamin trên bề mặt khoáng tricanxi silicat khô (C_3S , alite). Các nhóm rượu phân cực ($-\text{OH}$) bù đắp một phần vào sự phân cực của clanhke và các nhóm không phân cực hydrocacbon ($\text{R} = \text{alkyl}$, ví dụ CH_3 hoặc alkylene, ví dụ $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$) bảo vệ nó. Các tương tác và do đó, các lực hút giữa hạt xi măng giảm xuống khi bề mặt phân cực giảm. Điều này giảm thiểu các xu hướng hình thành kết tụ và tối đa hóa năng suất nghiền.

Các thử nghiệm toàn diện trong phòng thí nghiệm không chỉ xác nhận sự phù hợp của glycol đã biết và phụ gia alkanolamin, mà còn cung cấp các thông tin về mối tương quan thống nhất giữa cấu trúc phân tử và tính năng. Mục tiêu ở đây chính là các hợp chất hữu cơ có tỷ lệ cân bằng tốt giữa các phần phân cực và không phân cực. Hợp chất vô cơ hỗ trợ hoạt động nghiền chỉ đến một mức độ hạn chế, nhưng chúng có thể làm thay đổi các tính chất khác của xi măng như thời gian đông kết, cường độ ban đầu và cuối cùng theo cách thức mong muốn.

3. Bề mặt có và không có phụ gia trợ nghiền

Từ Hình 8 đến Hình 13 cho thấy các cách thức khác nhau mà các bề mặt mới được hình thành và các quá trình hóa học

và vật lý tiếp theo trong quá trình nghiền. Canxi oxit (CaO) được sử dụng trong các sơ đồ đơn giản hóa thay vì một pha clanhke. Các ion bề mặt tiếp xúc được biểu thị bằng điện tích cao nhất (Ca^{2+} , O^{2-}) nhưng tinh thể nói chung lại là trung hòa điện, do đó, không có điện tích được đánh dấu trong mạng tinh thể nguyên vẹn. Màu sắc các ô vuông trong sơ đồ càng nhạt thì độ phân cực càng thấp. Các mũi tên màu xanh lá cây càng mỏng thì độ tương tác giữa các bề mặt bị tách ra càng yếu. Một bề mặt tách ra có độ phân tách điện tích đáng kể (Hình 8) chỉ có thể gặp phải khi hoàn toàn không có mặt của nước và mặc dù điều đó rất khó xảy ra. Các bề mặt phân cực vừa mới bị phân tách hồi phục ngay lập tức. Các nguyên tử bề mặt ổn định lại vị trí của chúng phù hợp với năng lượng tối thiểu và sự cân bằng điện tích tối ưu [2]. Thông thường với sự có mặt của nước (hoặc các ion hydroxide), điều này diễn ra đặc biệt nhanh chóng khi các ion hydro di chuyển (chuyển động của các proton), với chu kỳ bán rã trong phạm vi pico giây (10^{-12} giây), là một trong những quá trình hóa học đã biết diễn ra nhanh nhất.

Vận tốc lan truyền của vết nứt trong clanhke cực kỳ cao. Kết quả mô phỏng cho thấy tốc độ đạt 11.500 km/h dọc theo mặt cắt khai của khoáng alite, thường gấp gần mười lần tốc độ của âm thanh trong không khí [8]. Vận tốc lan truyền của chất lỏng thấp hơn đáng kể [8, 9]. Tốc độ thấm ướt là từ 1 $\mu\text{m/s}$ đến 10 m/s (36 km/h), tùy thuộc vào các điều kiện (Hình 6), được đề cập đến ở [10]. Vì vận tốc lan truyền là chậm hơn nhiều so với vận tốc lan truyền vết nứt và hồi phục bề mặt cũng như cân bằng điện tích xảy ra nhanh chóng, phải giả thiết rằng phụ gia trợ

ng nghiền luôn luôn hoặc hấp phụ đến một mức độ rất rộng trên bề mặt trung hòa điện (Hình 9 và 10). Tuyên bố này không được chứng minh trực tiếp cho clanhke nhưng điều này được chứng minh cho tất cả các hợp chất ion đã nghiên cứu. Axit hữu cơ và các muối và các hợp chất amoni bậc bốn, mà có thể cân bằng điện tích, đạt hiệu quả kém hơn so với các hợp chất rượu tương ứng. Điều này mâu thuẫn với các hoạt động thường được thừa nhận của các phụ gia trợ nghiền bởi sự cân bằng điện tích.

Chất lỏng	Điểm sôi ($^{\circ}\text{C}$)	Năng lượng bề mặt/sức căng bề mặt (mJ/m^2 hoặc mN/m)	Độ phân cực (độ tương tác)
Thủy ngân	357	476	(kim loại)
Nước	100	71	Cao (phân cực)
Nước và chất hoạt động bề mặt	100	30	
Glycerin	290	63	Trung bình
Ethylen glycol	196	48	
Diethylen glycol	245	45	
Propylen glycol (PG)	188	36	
Ethanol	78	22	Thấp (không phân cực)
Dầu hạt cải	360 ($>200^{\circ}\text{C}$)	32	
Dầu diesel*	200-300	28	
Hexan	69	18	
Nitơ lỏng	-196	9	Rất thấp

*Dầu Diesel bao gồm dầu parafin và hợp chất vòng thơm. (xem Bảng 2)

Bảng 4: Điểm sôi, năng lượng bề mặt (sức căng bề mặt) và độ phân cực của các phụ gia trợ nghiền (glycerin, DEG, PG) để cho thấy sự chênh lệch so với các chất lỏng khác

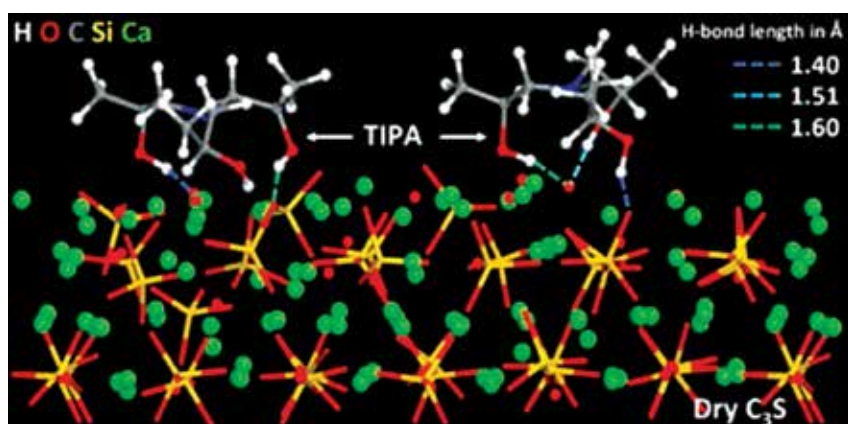
Nước, glycerin, diethylen glycol (DEG) và diisopropanolamin (DIPA) có thứ tự hỗ trợ nghiền tăng dần (Hình. 10-13). Nước phân ly thành các ion dương hydro và các ion âm hydroxyl ($\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} \cdots \text{OH} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$, hydroxyl hóa), mà tự định vị trí

để giảm bớt độ phân cực bề mặt của clanhke. Các nhóm rượu (R-OH) của các chất phụ gia trợ nghiền giảm thêm độ phân cực bề mặt. Các phần hydrocarbon (R, bao gồm CH, CH₂ và CH₃) che chắn chiều phân cực. Các phần hydrocarbon của glycerin là nhỏ (biểu thị trong Hình 11), của diethylen glycol vừa phải (Hình 12) và của diisopropanolamin lớn (Hình 13). Phần hydrocarbon càng lớn thì năng lượng bề mặt của các hạt xi măng bị bao phủ càng nhỏ và hiệu suất nghiền càng tốt.

Hình 9-13 cho thấy các mô hình đó không chỉ liên quan tốt với các thí nghiệm thực tế mà còn tương ứng với các cấu hình phân tử được tìm thấy với các mô phỏng phân tử (phần 4). Lực hút giữa các hạt xi măng nghiền cũng như giữa các hạt xi măng và vật liệu nghiền (bi, đạn thép ...), mà không sử dụng phụ gia trợ nghiền (Hình 9, Hình 10) dẫn đến kết tụ và bám dính vào các bi đạn nghiền (Hình 1) phụ thuộc vào năng lượng bề mặt.

4. Lập mô hình phân tử (mô phỏng bằng máy tính)

Tính chất vĩ mô, như nhiệt độ hay độ mịn của hạt, thường là kết quả của các quá trình cơ học, vật lý và hóa học khác nhau và tương đối dễ đo lường. Mặt khác, đây thường chỉ là mô hình phân tử mà có thể cung cấp cái nhìn sâu sắc vào các giá trị riêng biệt hoặc các xu hướng cụ thể như năng lượng hấp phụ, năng lượng kết tụ và cơ chế tương tác phân tử trên bề mặt. Một phương pháp quen thuộc là mô phỏng Monte Carlo dựa trên nguyên tắc ngẫu nhiên. Tuy nhiên, “mô phỏng động học phân tử”, mà phù hợp hơn cho mục đích này, đã được áp dụng như là một phần của một luận án tiến sĩ được tài trợ bởi công nghệ Sika AG tại Đại học Akron (Mỹ) [1] và sự hợp



Hình 7 Tương tác giữa hai phân tử TIPA (triisopropanolamin) lên bề mặt C₃S khô (tricanxi silicat, alite) [1]

tác với Viện Liên bang Thụy Sĩ của công nghệ Zürich [2]. Trong các động lực học phân tử tập hợp NVT, các số hạt (N), thể tích (V) và nhiệt độ (T) vẫn không đổi trong suốt quá trình mô phỏng. Phần quan trọng nhất của bất kỳ công việc lập mô hình nguyên tử là sử dụng các thông số trường lực phù hợp mà cần phải nhất quán với tính chất lý-hóa cho mỗi hợp chất so sánh với các phép đo thực nghiệm. Chúng tôi đưa ra kết quả mô phỏng của các mô hình được xem xét cẩn thận của các khoáng xi măng [2, 11]. Hình 13 cho thấy sự hấp phụ của diisopropanolamin (DIPA) dưới dạng biểu đồ. Các sắp xếp không gian chính xác của các triisopropanolamin tương tự (TIPA) trên hydroxy tricanxi silicat (C₃S, alite) được thể hiện trong Hình 14. Các nguyên tử hydro (H) từ các nhóm rượu của mẫu TIPA tạo nên liên kết hydro với các nguyên tử oxy (O) của các ion silicat và hydroxyl. Chiều dài liên kết trung bình tính toán được được thể hiện trong Hình 14. Các nguyên tử oxy (O) của các nhóm rượu TIPA phối hợp với ion canxi (Ca) của C₃S. Các tương tác và sắp xếp tương tự cũng xảy ra với các pha clanhke khác (C₂S, C₃A) và các phụ gia trợ nghiền [11, 12].

4.1 Năng lượng hấp phụ của phụ gia trợ nghiền trên bề mặt C₃S

Các nguồn năng lượng hấp phụ của các hợp chất hữu cơ khác nhau trên bề mặt clanhke đã được xác định để làm rõ liệu hiệu quả nghiền có phụ thuộc vào cường độ hấp phụ hay không. Thay vì con đường đi qua năng lượng bề mặt và mật độ phân giới (phương trình 1) của C₃S và phụ gia trợ nghiền, đã có mô phỏng trực tiếp về số lượng năng lượng được giải phóng trong quá trình hấp phụ các phân tử khí trên C₃S.

Các kết quả thay đổi chút ít phụ thuộc vào các điều kiện (Hình 15, dữ liệu tính bằng kcal/g chất hấp phụ). Ở nhiệt độ 110°C (383 K; nhiệt độ nghiền điển hình) và với bề mặt hydroxyl hóa, TEA liên kết yếu nhất và glycerin liên kết mạnh nhất.

Năng lượng hấp phụ trên C₃S: TEA < TIPA < MDIPA < glycerin

Hiệu suất nghiền clanhke: glycerin < TEA < TIPA < MDIPA

Các mẻ nghiền thí nghiệm với clanhke thu được kết quả giá trị khác nhau về độ mịn Blaine và lượng sót sàng (32 μm). Glycerin có tác dụng kém nhất và methyl diisopropanolamin (MDIPA) là tốt nhất. Không có sự tương quan giữa năng lượng hấp phụ và hiệu suất nghiền. Hiệu suất nghiền còn phụ thuộc vào các tính chất khác.

4.2 Năng lượng kết tụ của C_3S và C_3A

Năng lượng kết tụ có thể được hiểu như sau: việc giải phóng năng lượng lưu giữ khi hai bề mặt song song chia tách hồi phục đến với nhau hoặc có năng lượng cần thiết tương đương nhau để chia tách chúng. Các bề mặt tricanxi silicat khô và hydroxyl hóa (viết tắt là " C_3S " và " HC ") mà không có và có chất phụ gia trợ nghiền khác nhau đã được mô phỏng tương tự với các Hình 9-13. Hình 16 và 17 cho thấy một lớp đơn phân tử của glycerin trong các trạng thái giới hạn và chia tách giữa các bề mặt C_3S . Sự khác biệt giữa hai mức năng lượng đã tính toán là năng lượng kết tụ. Sự phân bố của

các phân tử glycerin trong trạng thái chia tách ra không đóng vai trò quan trọng [2]. Một ví dụ về phân phối đều được thể hiện trong Hình 18.

Năng lượng kết tụ (Hình 19, Dữ liệu đơn vị MJ/m^2 bề mặt) tương quan ở 90°C tỉ lệ nghịch với hiệu suất nghiền clanhke trong các thử nghiệm phòng thí nghiệm [2].

Năng lượng kết tụ: $C_3S > HC > HC\text{-glycerin} > HC\text{-TEA} > HC\text{-TIPA} > HC\text{-MDIPA}$

Hiệu suất nghiền: Clanhke $< HC < HC\text{-glycerin} < HC\text{-TEA} < HC\text{-TIPA} < HC\text{-MDIPA}$

Không phải tất cả các pha clanhke đều có tính chất như nhau. Trong trường hợp tricanxi aluminat (C_3A), các nguồn năng

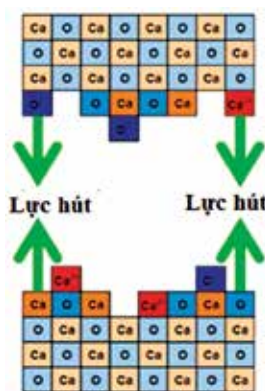
lượng kết tụ và thứ hạng của chúng không hoàn toàn khác nhau như được thể hiện trong Hình 20 (dữ liệu đơn vị MJ/m^2 bề mặt) [11].

Năng lượng kết tụ: $C_3A > HC > HC\text{-TIPA} > HC\text{-glycerin} > HC\text{-TEA} > HC\text{-MDIPA}$

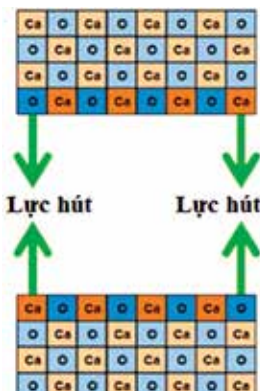
Bề mặt C_3A được bao phủ với TIPA có năng lượng kết tụ cao hơn bề mặt C_3S bao phủ bằng TIPA, trong khi tính chất đối ngược lại nhận được với tất cả các phân tử hữu cơ khác. Và, thậm chí quan trọng hơn nhiều, các nguồn năng lượng kết tụ C_3A khô và hydroxyl hóa là gần như gấp đôi các nguồn năng lượng kết tụ có những giá trị tương ứng của khoáng C_3S . Do đó, các tác dụng có lợi các chất phụ gia trợ nghiền được ghi nhận là nhiều hơn đáng kể với khoáng C_3A so với C_3S . Điều này có nghĩa rằng chất trợ nghiền có thể cân bằng đến một số mức độ khả năng nghiền khác nhau của các pha clanhke và như vậy, cũng tới cả khả năng nghiền các clanhke với các thành phần khác nhau.

Các khả năng nghiền khác nhau cơ bản các pha clanhke khác nhau được chỉ ra trong [13] và [14]. Theo [13], C_3S là dễ nghiền nhất, C_3A ở mức trung bình và C_2S và C_4AF là khó nghiền nhất. Các thành phần hóa học và cấu trúc vi mô (ví dụ độ xốp) cũng có ảnh hưởng [14].

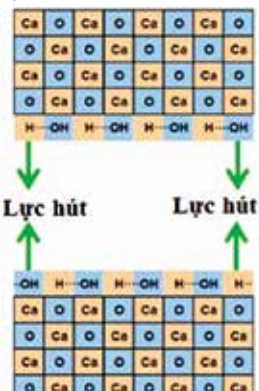
Các mô phỏng máy tính cho thấy tính hiệu quả các chất phụ gia trợ nghiền phụ thuộc vào thành phần khoáng, tức là tỉ lệ phần trăm của các pha khác nhau. Đây là một trong những lý do tại sao, tùy thuộc vào xi măng, phụ gia trợ nghiền không phải luôn có tác dụng tương tự. Phụ gia trợ nghiền làm giảm năng lượng kết tụ trong tất cả trường hợp. Điều này dẫn đến vấn đề trọng tâm cần giải quyết



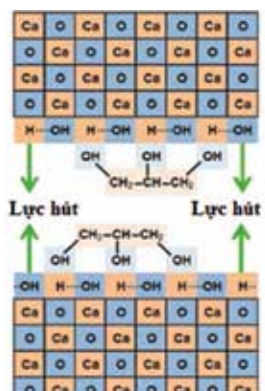
Hình 8. Vết nứt có năng lượng bất lợi, không thể xảy ra với một phần điện tích bị chia tách



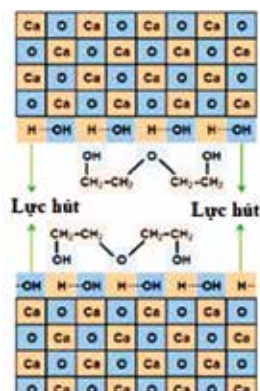
Hình 9. Vết nứt không có nước và phụ gia trợ nghiền. Bề mặt hình thành hút nhau rất mạnh



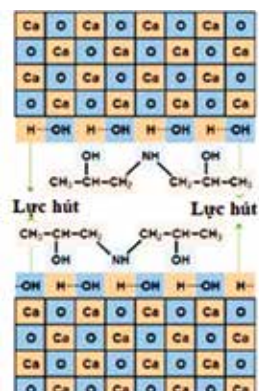
Hình 10. Vết nứt chỉ có nước. Các bề mặt tạo thành hút nhau mạnh



Hình 11. Vết nứt có nước và glycerin. Các bề mặt tạo thành hút nhau vừa phải



Hình 12. Vết nứt có nước và diethylen glycol (DEG). Các bề mặt tạo thành hút nhau yếu



Hình 13. Vết nứt có nước và diisopropanolamin (DIPA). Các bề mặt tạo thành hút nhau rất yếu.

trong bài viết này. Các mô phỏng tạo nên tính đúng đắn của giả thuyết được đề cập đến từ các thập kỷ trước đó hiệu suất nghiền trong dải độ mịn thích hợp cho xi măng phụ thuộc trực tiếp vào hình thành kết tụ [15, 16], tức là cường độ lực hút giữa các hạt hoặc các năng lượng kết tụ.

4.3 Độ dày lớp phân tử

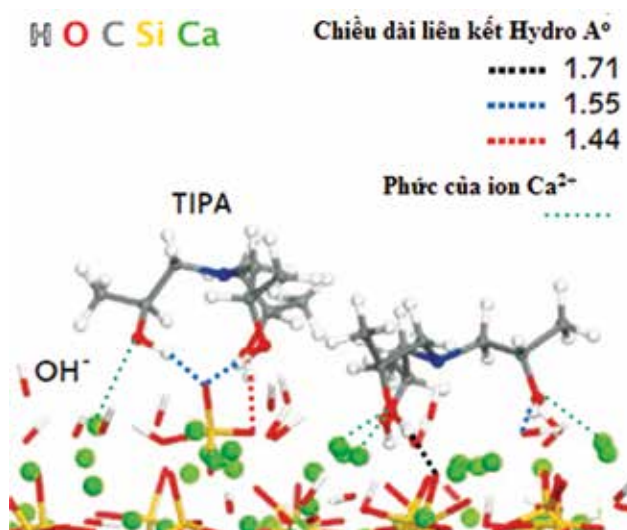
Ảnh hưởng của phụ gia trợ nghiền (ví dụ, SikaGrind®) phụ thuộc vào mức liều lượng sử dụng. Giới hạn hiệu quả trên được thiết lập với mô hình phân tử. Giới hạn này đạt được khi một đơn lớp phân tử các hữu cơ nằm giữa các bề mặt clanhke [2, 11]. Nhiều lớp hấp phụ không tạo ra sự cải thiện đáng kể nhưng cũng không làm xấu đi [2, 11]. Đối với glycerin, ví dụ, khoảng cách giữa các mặt phẳng C_3S phân cực cao được tạo ra bởi các đơn lớp là 4 Å (Hình 16). Năng lượng kết tụ giảm xuống một nửa giá trị khi so sánh với các bề mặt C_3S hydroxyl hóa.

Với những phụ gia trợ nghiền hiệu quả hơn, chẳng hạn như MDIPA, nó có thể giảm hơn nữa xuống đến một phần năm giá trị (Bảng 3, Hình 19). Đối với diện tích bề mặt hiệu quả 0,6 m²/g (6000 cm²/g BET ~ 3000 cm²/g độ mịn Blaine) một đơn lớp giữa các hạt tương ứng với mức liều lượng khoảng 0,015% khối lượng của glycerin. Diện tích bề mặt hạt tự do được bao phủ có 50% (Bảng 5). Tăng gấp đôi số lượng (0,03%) là cần thiết để hoàn tất phạm vi bảo phủ diện tích bề mặt tự do, dẫn đến một lớp kép cho các hạt tiếp xúc. Liều lượng cần thiết của hợp chất hữu cơ là tỉ lệ thuận với độ mịn xi măng (Bảng 5). Các kết quả lý thuyết được so sánh với các kết quả thử nghiệm và được thảo luận trong phần sau.

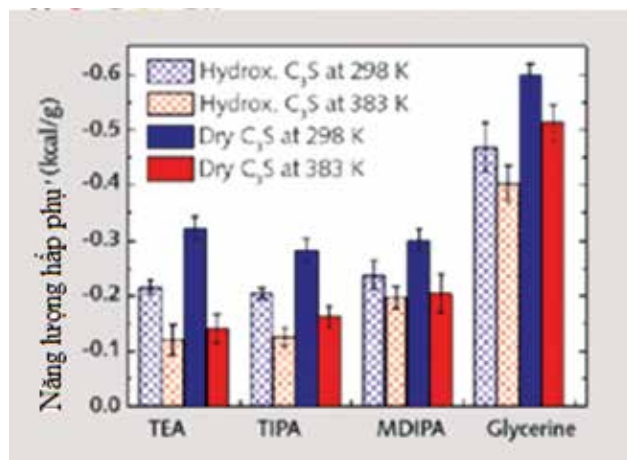
5. Ảnh hưởng của mức liều lượng phụ gia trợ nghiền

Không có ngoại lệ, các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm cho thấy rằng hiệu suất nghiền trong phạm vi liều lượng phụ gia trợ nghiền thấp tăng lên khi bổ sung thêm chất phụ gia trợ nghiền. Trong dải phạm vi cao hơn [15] và ở các mức rất cao, hiệu quả nghiền thậm chí còn giảm xuống dưới mức mà không có phụ [9]. Theo các tài liệu, mức bổ sung thích hợp nhất nói chung là hợp lý phụ thuộc vào thành phần hóa học, khoảng 0,01-0,1% tính theo khối lượng của hợp chất hữu cơ [9].

Liều lượng này tương ứng với mức độ bao phủ đơn phân tử lên các bề mặt của chất rắn [9, 13, 17]. “Sự suy giảm trong kết quả nghiền ở liều lượng quá mức là do đa lớp phân tử trên bề mặt rắn. Điều này có thể dẫn đến sự hình thành các lực mao dẫn mà dễ bị kết tụ. Ảnh hưởng của vật liệu nghiền bị mài mòn có thể được giảm thiểu



Hình 14. Hai phân tử Triisopropanolamin (TIPA) trên bề mặt C_3S hydroxyl hóa (OH). Để đơn giản hóa, chỉ thể hiện lớp bề mặt C_3S trên cùng.

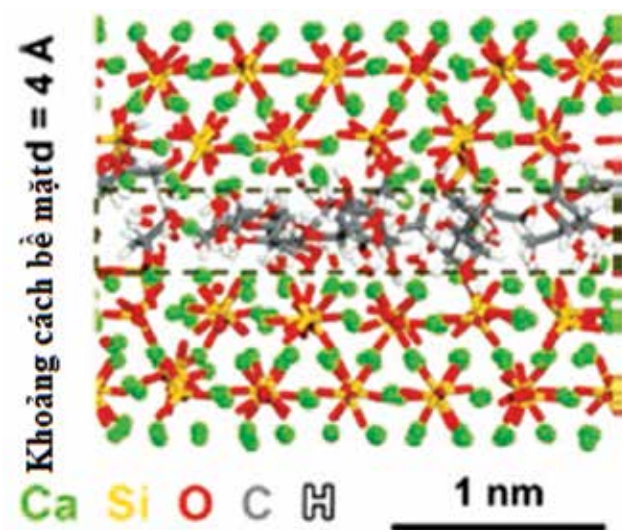


Hình 15. Năng lượng hấp phụ triethanolamin, triisopropanolamin, methyl-diisopropanolamin và glycerin trên bề mặt C_3S khô và hydroxyl hóa ở 25°C và 110°C [2].

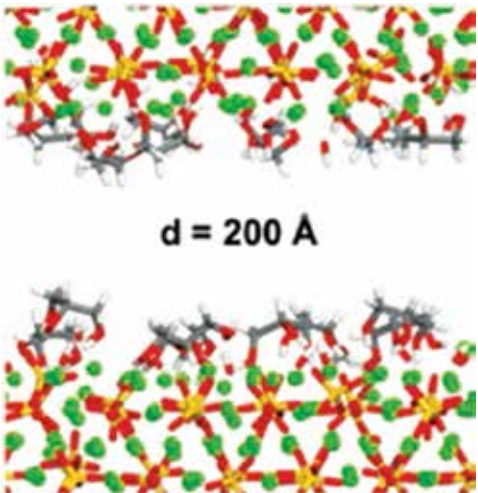
bằng các tác dụng bôi trơn và độ linh động bột tăng quá mạnh làm các hạt thô cũng được thoát ra với các thành phần mịn [9].

Các thử nghiệm tại nhà máy của Sika cho thấy liều lượng trên mức tối ưu có thể làm giảm thời gian lưu của xi măng trong máy nghiền do nguyên liệu là không được nghiền đủ. Liều dùng tối ưu và liều lượng quá mức phụ thuộc vào cấu trúc hóa học của các hợp chất phụ gia bổ sung và các vật liệu kết dính ở địa phương (clanhke và vật liệu kết dính bổ sung) cũng như trên độ mịn và hệ thống máy nghiền (loại và điều kiện).

Có nhiều lý do khác nhau cho thực tế là hiệu quả tối đa tính toán với mô hình phân tử đã đạt được với liều lượng rất thấp mức 0,015% hợp chất hữu cơ (Bảng 5). Các mô phỏng được thực hiện trên mặt phẳng C_3S mịn, nhưng clanhke đã



Hình 16. Hai bề mặt C_3S với đơn lớp phân tử glycerin ở giữa [2]



Hình 17. Hai bề mặt C_3S với đơn lớp phân tử glycerin ở giữa trong trạng thái chia tách; cả hai bề mặt được bao phủ một nửa

qua đập lại có các vết nứt tế vi, không đều và lỗi lỗm, trong đó các phân tử hữu cơ có thể thâm nhập vào. Những phân tử này có thể không có mặt ở một số vị trí trên bề mặt, đặc biệt là tại các vị trí lộ phía ngoài.

Trên thực tế, điều cần thiết do đó là phải tăng lượng bổ sung để bao phủ ít nhất một nửa bề mặt clanhke. Đây là cách duy nhất để đảm bảo rằng luôn luôn có một đơn lớp các phân tử hữu cơ giữa các hạt tiếp xúc (Hình 16-18). Tốc độ phân tán cũng có thể đóng một vai trò. Mức bổ sung các phụ gia trợ nghiền càng cao thì các bề mặt clanhke mới được hình thành được bao phủ càng nhanh, kết tụ tạo thành càng ít hơn hoặc yếu hơn và nghiền mịn hơn hoặc hiệu quả hơn. Các mô phỏng, thử nghiệm và lý thuyết đều nhất trí với đề xuất rằng hiệu ứng kỹ thuật tối ưu đạt được khi các

hạt clanhke được chia tách với nhau bởi ít nhất một lớp phân tử hữu cơ trong quá trình nghiền. Số lượng phụ gia cần thiết để thực hiện việc này phụ thuộc vào độ mịn yêu cầu của xi măng nghiền, hay chính xác hơn, phụ thuộc diện tích bề mặt được bao phủ (Bảng 5). Mặt khác, mức bổ sung tối ưu xét từ khía cạnh của hiệu quả - chi phí đạt được do gia tăng các chi phí cụ thể trong sản xuất và các điều kiện tại chỗ, chẳng hạn như chi phí năng lượng, sản phẩm và chi phí vận chuyển.

6. PCE hoạt động như phụ gia trợ nghiền

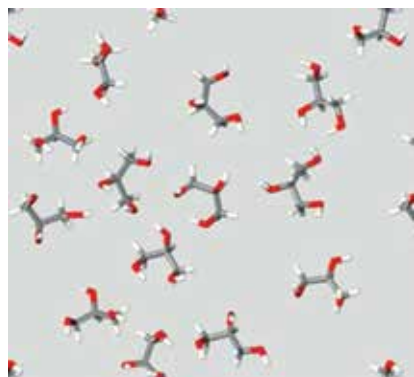
Polycarboxylat Ete (PCE) đã được sử dụng rất thành công trong một thời gian dài làm phụ gia bê tông, ví dụ, các phụ gia siêu dẻo Sika® Visco Crete®. Tuy nhiên, tính chất độc đáo của PCE làm phụ gia xi măng chỉ được ghi nhận trong những năm gần đây. Trong năm 2009, ví dụ, Schrabback [18] đã cho thấy, đối với các mức liều lượng như nhau, mức tăng năng suất 9% có thể đạt được ra sao với một sản phẩm phụ gia trợ nghiền thông thường nhưng với phụ gia có chứa PCE tăng được 16%. Một mặt, PCE hoạt động tương tự như các hợp chất khối lượng phân tử thấp. Chúng bù đắp một phần sự phân cực của bề mặt clanhke thông qua sự phối hợp của các nhóm phân cực của chúng và làm giảm phân cực hơn nữa thông qua các hiệu ứng che chắn của các nhóm alkyl không phân cực của chúng. Mặc dù, không giống như phụ gia trợ nghiền truyền thống, PCE không chứa các nhóm hóa học phân cực trung bình, đặc biệt không có nhóm rượu, nhưng chỉ có nhóm ete phân cực yếu và nhóm axit phân cực mạnh hoặc nhóm cacboxyl tích điện. Quá trình lựa chọn, trong đó bao gồm vài trăm hợp chất và hỗn hợp, cho thấy rõ ràng rằng các hợp chất ion, chẳng hạn như các axit tinh khiết, không thích hợp làm phụ gia trợ nghiền. Tuy nhiên, chúng được tìm thấy trong nhiều sản phẩm thương mại như là các chất bổ sung, chủ yếu là để trung hòa các thành phần kiềm. Cho dù chúng cũng có ảnh hưởng đáng kể đến kết quả nghiền và khả năng có thể điều chỉnh tính chất xi măng rất cuộc vẫn chưa được xác định rõ. Tuy nhiên, vài nhóm axit của PCE, căn cứ vào khối lượng phân tử cao của chúng, không giải thích được ảnh hưởng nổi bật của phụ gia trợ nghiền có chứa PCE.

Độ mịn xi măng (Blaine)	Bao phủ một nửa đơn lớp giữa các hạt	Bao phủ hoàn toàn hai lớp giữa các hạt
3000 cm ² /g	0,015 %	0,03 %
4000 cm ² /g	0,020 %	0,04 %
5000 cm ² /g	0,025 %	0,05 %

Bảng 5: Liều lượng yêu cầu của phụ gia trợ nghiền (gam glycerin/gam xi măng) để bao phủ bề mặt hạt xi măng

Thử nghiệm với các phân tử lớn và mạch nhánh khác, có và không có điện tích, và mô phỏng máy tính cho thấy hiệu ứng tốt là một hệ quả các hiệu ứng về không gian. Nhưng, các hiệu ứng này lại thuộc một loại khác chứ không phải là các PCE sử dụng làm phụ gia hóa dẻo cho bê tông. Trong trường hợp sau này, mạch nhánh polyete hướng ra xa vào dung môi nước và ngăn không cho các hạt xi măng đến quá gần nhau. Trong trường hợp trước đây, trong quá trình nghiền khô cả hai các mạch chính chứa các nhóm cacboxyl và các mạch nhánh polyete hấp phụ trên bề mặt clanhke [12, 19] (Hình. 21). Tuy nhiên, sự phân nhánh ngăn cản sự hấp phụ dọc thớ của toàn bộ phân tử PCE. Vì lý do khoảng cách không gian giữa hai bề mặt clanhke là 9 Å [12] (Hình 22), nghĩa là lớn gấp đôi so với glycerin (Hình 16).

Ngược lại, sự hấp phụ hoàn toàn trên bề mặt phẳng có thể xảy ra với các phân tử thẳng [12]. Hình 23 chỉ ra một chuỗi polyethylen oxit với cùng khối lượng phân tử như các Polycacboxylate trong Hình 21-22. Do công suất máy tính hạn chế, các polyme chỉ được mô phỏng với khối lượng phân tử là 1.700 g/mol. PCE thường mại làm phụ gia hóa dẻo bê tông thường có khối lượng phân tử là 25.000-50.000 g/mol.

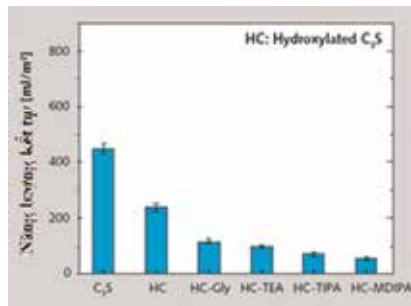


Hình 18. Sự phân bố của các phân tử glycerin trên bề mặt clanhke được bao phủ gần hết nửa diện tích bề mặt (nhìn từ trên xuống)

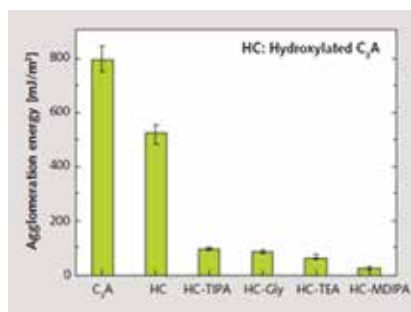
Một hiệu ứng không gian rõ ràng xảy ra nếu sự phân nhánh khiến cho việc hấp phụ lên bề mặt phẳng không thể đạt được hoặc nếu chuỗi polyme rất dài chồng chéo lên nhau, nghĩa là với các phân tử lớn hoặc phân tử rất lớn.

6.1 Tính chất cụ thể

Tất cả các thử nghiệm xác nhận rằng chỉ riêng một mình PCE không tác dụng tốt như phụ gia trợ nghiền có khối lượng phân tử thấp [4]. Điều này phù hợp với các mô phỏng máy tính mà các lớp phân tử hữu cơ trung gian, ví dụ, 4 Å là đủ để hoạt động tốt. Nếu mức độ liều lượng tương tự được sử dụng cho PCE thì khi đó cùng với khu vực có lớp phủ khá dày bao quanh bề mặt clanhke chưa được bao phủ xuất hiện. Ngoài ra, cũng có khả năng rằng các polyme lớn phân tán chậm hơn.



Hình 19. Năng lượng kết tụ của C₃S khô và hydroxyl hóa cũng như C₃S hydroxyl hóa với glycerin, triethanolamin, triisopropanolamin và methyl-diisopropanolamin ở 90°C (các giá trị số xem trong Bảng 3) [2]



Hình 20. Năng lượng kết tụ của C₃A khô và hydroxyl hóa cũng như C₃A hydroxyl hóa với triisopropanolamin, glycerin, triethanolamin và methyl-diisopropanolamin ở 90°C [11].

Hình 22 chỉ ra rằng các phân tử lớn có thể, về mặt lý thuyết, không chỉ phân tách các hạt clanhke mà còn liên kết chúng lại. Tuy nhiên, hiện tượng bắc cầu polyme lại không có khả năng xảy ra. Khi liều lượng PCE quá mức, độ kết tụ của bột xi măng giảm đáng kể và độ linh động bột vượt quá mức cần thiết. Điều này có thể ảnh hưởng xấu đến quá trình nghiền và vận chuyển xi măng.

Như vậy, PCE không chỉ cải thiện khả năng nghiền mà còn cải thiện độ linh động của xi măng. Ngoài các hiệu ứng về không gian, điều này có thể được giải thích theo cách sau. Khi các hạt xi măng được ép vào nhau, các phân tử PCE lớn khi đó không dễ dàng bị chiếm chỗ những phân tử nhỏ hơn của phụ gia trợ nghiền truyền thống. Điều này có nghĩa là chuỗi PCE cố định giảm mạnh sự hình thành kết tụ tạm thời và sự dính kết các hạt xi măng.

6.2 Hỗn hợp của PCE và khối lượng phân tử thấp

Phụ gia trợ nghiền thương mại gốc PCE luôn chứa các hợp chất có phân tử lượng thấp. Có lẽ những đóng góp trước kia vào thành công của công thức như vậy là vì các hiệu ứng không gian của chúng và sau này là vì sự phân tán nhanh hơn và tốt hơn trong quá trình nghiền. Trong suốt quá trình sản xuất, các phụ gia trợ nghiền PCE tối ưu hóa khoảng cách hạt và giảm tối thiểu năng lượng kết tụ. Các nghiên cứu sâu rộng với tất cả các tỉ lệ từ PCE tinh khiết đến TEA và DEG tinh khiết đã được công bố bởi Heller, Müller và Honert [4]. Các tỉ lệ tối ưu về kỹ thuật và kinh tế nằm ở các quan điểm khác nhau. Chúng phụ thuộc trên các hợp chất trợ nghiền, clanhke, loại máy nghiền và chế độ vận hành.

Các nghiên cứu về PCE, về các chi tiết phân tử và các hỗn hợp cung cấp kết quả tốt nhất liên quan đến quá trình nghiền và chế tạo xi măng, và các nguyên nhân lý giải đang tiếp tục được thực hiện. Một số quan sát và suy luận chỉ ra rằng trong quá trình phân ly khí, các PCE đã bộc lộ hiệu quả đầy đủ của chúng. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu thử nghiệm và lý thuyết hiện có sẵn cung cấp cơ sở tốt để tiếp tục khai thác các lợi ích khác của PCE làm phụ gia trợ nghiền.

7. Phụ gia trợ nghiền hoạt động thế nào?

Dựa trên kết quả của thí nghiệm toàn diện và mô phỏng

động học phân tử mở rộng, chúng tôi trình bày các đặc tính quan trọng của phụ gia trợ nghiền. Có các mối tương quan phù hợp giữa cấu trúc phân tử và tính hiệu quả nghiền của chúng. Chúng tôi cũng so sánh những hiểu biết thu được với những nỗ lực trước đó để giải thích các phương thức hoạt động. Công việc này giải quyết nhiều sự khác biệt, được mô tả dưới đây đó là những hiệu ứng đã bị bác bỏ và được xác nhận của phụ gia trợ nghiền xi măng.

7.1 Các hiệu ứng bị bác bỏ

- Giảm năng lượng nghiền (hiệu ứng Rehbinder). Việc giảm độ cứng cơ học bằng hợp

chất hoạt động bề mặt là không thể xác minh được [9, 15].

- Sự bão hòa điện tích bề mặt

Không có bằng chứng về số lượng điện tích đáng kể trên các bề mặt clanhke, cũng như các phụ gia trợ nghiền ion có lợi thế hơn so với các hợp chất phụ gia trung hòa điện.

- Lực đẩy tĩnh điện

Lực này chỉ chống lại sự kết tụ trong chất lỏng. Nhưng trong trường hợp của bột khô tương tác tĩnh điện (đẩy và hút) phải càng nhỏ càng tốt.

- Cường độ hấp phụ

Cường độ hấp phụ của các hợp chất không tương quan với hiệu suất nghiền [2].

7.2 Các hiệu ứng được xác nhận

- Sự giảm độ phân cực bề mặt

Các phân tử phụ gia trợ nghiền, với những phần phân cực và phần không phân cực của chúng, bù và giảm đáng kể độ phân cực của bề mặt clanhke.

- Giảm năng lượng bề mặt

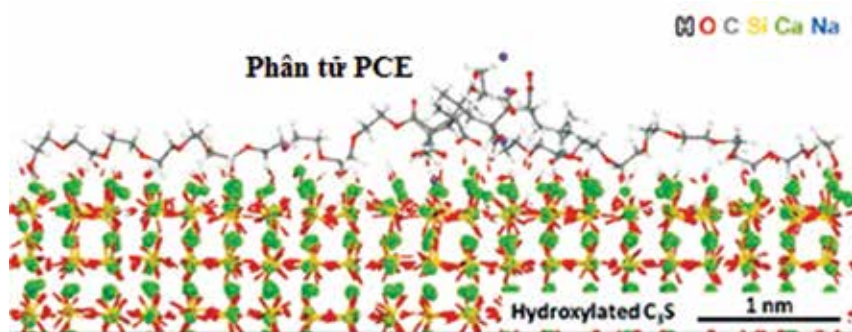
Song song với độ phân cực cũng có sự giảm bớt năng lượng bề mặt.

- Giảm năng lượng kết tụ

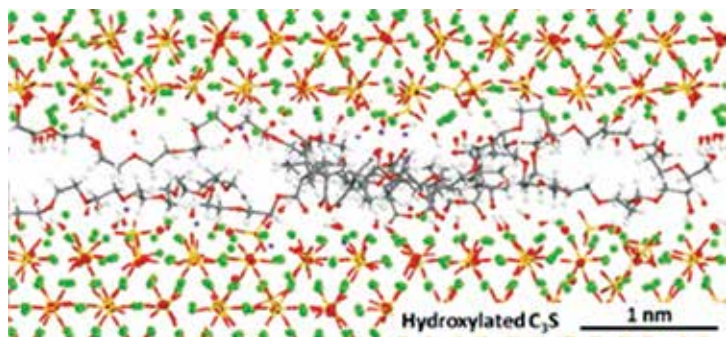
Các năng lượng kết tụ tỉ lệ nghịch với hiệu suất nghiền. Lực hút giữa hai bề mặt càng thấp thì các kết tụ tạo thành càng ít và càng nhỏ hơn vì hiệu suất nghiền hiệu quả hơn. Đây là phương thức hoạt động chính của chất trợ nghiền [15, 16].

- Hiệu ứng không gian

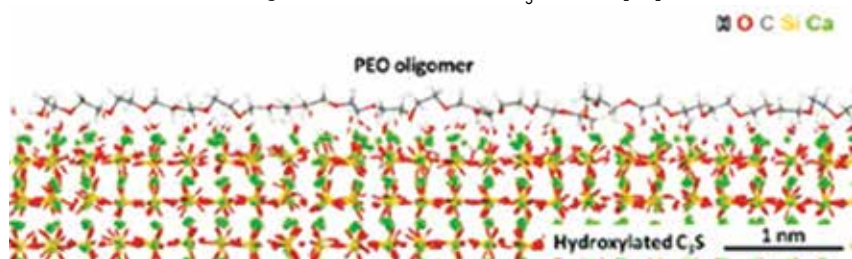
Các phân tử PCE không chỉ hóa dẻo bê tông tươi thông qua lực đẩy không gian mà còn giảm kết tụ trong quá trình nghiền thông qua hình dạng cấu tạo không gian của chúng. Tuy nhiên, các cơ chế phân tử với các hạt xi măng khô hoàn toàn



Hình 21. Phân tử PCE (polycarboxylate) trên bề mặt clanhke hydroxyl hóa (C_3S) [12, 19]



Hình 22. Phân tử PCE (polycarboxylate) trên bề mặt clanhke hydroxyl hóa, khoảng cách của hai bề mặt C_3S là 9 Å [12]



Hình 23. Phân tử PEO (polyethylene oxide) trên bề mặt clanhke C_3S hydroxyl hóa [12]

khác biệt so với cơ chế phân tử hoạt động trong bê tông tươi.

- Phân tán qua pha khí

Nhiều hợp chất có điểm sôi thấp hơn nhiệt độ nghiền mà không được sử dụng vì chúng bay hơi tốt trong các máy nghiền kín. Cũng vậy, các phụ gia trợ nghiền truyền thống (ví dụ DEG và TEA) có áp suất bốc hơi đủ cho mức độ chuyển pha khí.

- Phân tán qua bề mặt tiếp xúc

Nhiều hợp chất khác nhau mà chỉ bay hơi khi cơ chế thực hiện phân hủy tốt. Bay hơi có thể loại trừ được vì PCE, ví dụ, ngăn chặn hiệu ứng hóa dẻo bê tông [4, 5]. Có thể sự phân tán tiếp xúc là cơ chế chuyển pha quan trọng hơn cho tất cả phụ gia trợ nghiền nói chung mặc dù phân tán tiếp xúc chậm hơn.

- Nước hòa tan

Đa số các phụ gia trợ nghiền tốt có chứa nước vì cả hai lý do kỹ thuật và kinh tế. Nước tăng sự an toàn (điểm chớp cháy cao hơn) và bản thân nước là một phụ gia trợ nghiền yếu. Nước cũng hỗ trợ phân tán nhanh và đồng đều các hợp chất hữu cơ.

- Hiệu ứng hợp lực của hỗn hợp phụ gia

Các hỗn hợp có lợi về mặt kỹ thuật, kinh tế hay kết hợp, đặc biệt là những phụ gia có chứa PCE [4, 18].

8. Kết luận

Toàn bộ các hiệu ứng cơ bản và phân tử cũng như các đặc tính vật liệu đóng những vai trò khác nhau trong quá trình nghiền có sử dụng các chất phụ gia trợ nghiền. Các dự đoán hiệu suất đáng tin cậy là có thể đưa ra khi tầm quan trọng tương đối của các tác động và các tương tác được biết đến và hiểu rõ. Thông thường, các hợp chất tốt nhất là các hợp chất cho thấy sự hài hòa cân đối giữa các yêu

cầu khác nhau. Thông qua sự kết hợp khéo léo của các hợp chất, vì đây là trường hợp trong các sản phẩm thương mại, có thể không chỉ để tối ưu hóa hiệu suất nghiền mà còn điều chỉnh nhiều tính chất khác, chẳng hạn như độ linh động của bột xi măng, sự phát triển cường độ sớm và cuối cùng, khả năng thi công của vữa và bê tông. Các xu hướng mới liên quan tới hiệu suất sản xuất đang đạt được, đặc biệt là với các phụ gia trợ nghiền có chứa PCE như SikaGrand® -820, -840 và -870.

Tài liệu tham khảo

[1] Mishra, R. K.: Simulation of interfaces in construction materials: tricalcium silicate, gypsum and organic modifiers, Ph.D. Dissertation, University Akron, USA, 2012
 [2] Mishra, R. K., Flatt, R. J., Heinz, H.: Force field for tricalcium silicate and insight into nanoscale properties: cleavage, initial hydration, and adsorption of organic molecules, J. Phys. Chem. C 2013 (117), pp. 10417–10432
 [3] Choi, H., Lee, W., Kim, S.: Effect of grinding aids on the kinetics of fine grinding energy consumed of calcite powders by a stirred ball mill, Advanced Powder Technology 2009 (20), pp. 350-354
 [4] Heller, T., Müller, T., Honert, D.: Cement additives based on PCE, ZKG International 2-2011, pp. 40–48
 [5] Assaad, J. J., Asseily, S. E.: Use of water reducers to improve grindability and performance of Portland cement clinker, ACI Materials Journal November-December 2011 (108, 6), pp. 619-627
 [6] Lower, S.: A gentle introduction to water and its structure, <http://www.chem1.com/acad/sci/aboutwater.html> (2014). Reprint with permission from Stephen Lower
 [7] Arndt, I.: <http://www.geo.de/GEOlino/natur/tiere/fotoshow-von-der-schoenheit-der-wanzen-53221.html?t=img&p=8#content> (2014) © INGO ARNDT PHOTOGRAPHY 63225 Langen/Germany. Reprint with permission
 [8] Wittel, F. (Institute for Computational Physics of Engineering Materials, ETH Zürich): Oral communication / Publication in preparation

[9] Deckers, M., Stettner, W.: Die Wirkung von Mahlhilfsmitteln unter besonderer Berücksichtigung der Mühlenbedingungen (Effect of grinding aids with special consideration of the mill conditions), Aufbereitungs-Technik 10 / 1979, pp. 545–550

[10] Blake, T. D.: The physics of moving wetting lines, Journal of Colloid and Interface Science 299, 1 (2006), pp. 1–13

[11] Mishra, R. K.; Fernandez-Carrasco, L.; Flatt, R. J.; Heinz, H.: A Force Field for Tricalcium Aluminate to Characterize Surface Properties, Initial Hydration, and Organically Modified Interfaces in Atomic Resolution, Dalton Transactions 2014 (Accepted) DOI: 10.1039/C4DT00438H

[12] Work reported here and in progress

[13] Engelsen, Ch.: Quality improvers in cement making – State of the art, COIN Project report no 2, SINTEF 2008

[14] Tavares, L. M., Cerqueira, M. C., Less, J. J.: Analysis of the grinding behaviour of various Portland cement clinkers, ZKG International 4-2009 (62), pp. 95-104

[15] Scheibe, W., Hoffmann, B., Dombrowe, H.: Einige Probleme des Einsatzes von Mahlhilfsmitteln in der Zementindustrie (Some problems of the use of grinding aids in the cement industry), Communicated by Tamás, F. D., Cement and Concrete Research 4 (1974), pp. 289–298

[16] Sohoni, S., Sridhar, R., Mandal, G.: The effect of grinding aids on the fine grinding of limestone, quartz and Portland cement clinker, Powder Technology 67 (1991), pp. 277–286

[17] Teoreanu, I., Guslicov, G.: Mechanisms and effects of additives from the dihydroxy-compound class on Portland cement grinding, Cement and Concrete Research 29 (1999), pp. 9–15

[18] Schrabback, J.: Polycarboxylate polymer-powered grinding efficiency, Global Cement Magazine July-August 2009

[19] Mishra, R. K.; Heinz, H.; Müller, T.; Zimmermann, J.; Flatt, R. J.: Understanding the Effectiveness of Polycarboxylates as Grinding Aids, American Concrete Institute Symposium Series, Vol. 288, Malhotra, V., ed., 2012, pp. 235–251

Các loại sản phẩm xi măng mới

Người viết: *Bùi Thu Hằng – Công ty CP Đầu tư và Phát triển Nhà số 6 Hà Nội*

Lời nói đầu

Trong tháng 12/2014, Považská Cementáren ở Slovakia đã tổ chức Diễn đàn Kỹ thuật với chủ đề chính là phát triển sản phẩm và hai vấn đề quan trọng được đặt ra của các bài thuyết trình trong hội thảo đó là: Tại sao một công ty xi măng phải thực hiện phát triển sản phẩm? Ở giai đoạn nào trong lịch sử của một công ty xi măng thì việc phát triển sản phẩm sẽ là một giải pháp thỏa đáng? Đó cũng là những vấn đề mà hầu hết các công ty xi măng luôn phải đau đầu để tìm ra lời giải đáp thỏa đáng vì về cơ bản, một công ty xi măng thực hiện phát triển sản phẩm như là một giải pháp để phát triển hoặc làm tăng khả năng sinh lời của công ty. Phát triển sản phẩm (gồm cả các sản phẩm mới) có thể là một giải pháp tạo ra sự khác biệt cho một công ty xi măng từ khả năng cạnh tranh hoặc có thể là giải pháp bảo vệ thị phần để không bị thất thoát kinh doanh đối với các sản phẩm mới đang được chào bán cạnh tranh, đồng thời đảm bảo được cam kết giảm thiểu phát thải carbon ra môi trường. Và để phát triển hoặc đưa ra thị trường các sản phẩm xi măng của mình có khả năng cạnh tranh ngay với các công ty “máu mặt” khác, nhà sản xuất xi măng phải hiểu rõ xi măng sẽ được sử dụng ra sao trong các ứng dụng vữa và bê tông và những đóng góp mà xi măng sẽ tạo ra để sử dụng bê tông trong những ứng dụng khác nhau. Đó chính là khả năng thấu hiểu các nhu cầu bê tông từ các nhà thầu xây dựng của các nhà sản xuất xi măng để phát triển và cho ra những sản phẩm xi măng phù hợp, đáp ứng thị trường.

Thông thường, việc sản xuất

xi măng Portland thường (OPC) phát thải ra xấp xỉ 810kg CO₂/t sản phẩm. Để sản xuất xi măng, đá vôi – gốc CaO – được trộn lẫn với cát, đá sét hoặc đất sét – gốc SiO₂, rồi đem nghiền mịn và đốt chảy ở nhiệt độ 1450°C. Phân rã hóa học đá vôi giải phóng ra khoảng 540kg CO₂/tấn xi măng sản xuất. Quá trình phân rã đá vôi và gia nhiệt hỗn hợp CaO/SiO₂ tới nhiệt độ phản ứng 1450°C sẽ đòi hỏi phải đốt các nhiên liệu hóa thạch, và quá trình đốt này sẽ phát thải ra thêm 270kg CO₂/tấn xi măng sản xuất. Để đáp ứng mục tiêu của ngành xi măng là giảm lượng phát thải CO₂, đồng thời vẫn đáp ứng được nhu cầu xi măng đang ngày càng gia tăng trên toàn cầu, trong hơn 50 năm qua, các nhà khoa học đã cố gắng nghiên cứu và tìm ra các công nghệ mới để sản xuất ra các loại xi măng mới (gồm cả xi măng thấp CO₂). Trong bài viết này, người viết xin được giới thiệu tổng quát 03 loại sản phẩm xi măng mới đã được phát triển và sử dụng hiệu quả trên thế giới là Xi măng Solidia™, Xi măng kiềm hoạt tính – Một giải pháp không clinker thay thế cho xi măng Portland, và Xi măng tro bay và xỉ.

1. Xi măng Solidia™

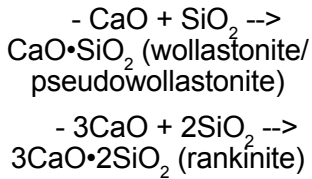
Một trong các công nghệ mới nổi đến ở trên chính là công nghệ được cấp bằng sáng chế của Solidia Technologies®, Mỹ, cung cấp cho các nhà sản xuất xi măng và đá vôi một giải pháp thay thế đạt được các mục tiêu bảo toàn năng lượng, giảm trực tiếp các mức tiêu hao nhiên liệu hóa thạch và khử giảm chất gây ô nhiễm. Sản phẩm Xi măng Solidia™ được sản xuất ra bằng cách sử dụng một hỗn hợp nguyên liệu chứa hàm lượng vôi thấp (khoảng 50% so với Xi măng Portland là 70%), và do đó tạo ra các pha calcium silicate (chủ yếu là các pha wollastonite/pseudowollastonite (CaO.SiO₂ hoặc CS), rankinite (C₃S₂) và belite (C₂S)) ‘màu xanh lá cây’, chứa hàm lượng vôi thấp, tương tự nhưng không giống với thành phần hóa học của OPC. Các pha này sản xuất ra xi măng phi thủy lực, tiêu thụ năng lượng ít hơn và phát thải ra khí hiệu ứng nhà kính ít hơn. Do vậy, Xi măng Solidia cũng bền vững hơn so với xi măng Portland thường.

Các pha wollastonite/pseudowollastonite và rankinite



Các nhà sản xuất xi măng cần phát triển các sản phẩm mà hầu hết được yêu cầu bởi các công ty xây dựng để đạt được lợi thế so với các đối thủ của họ.

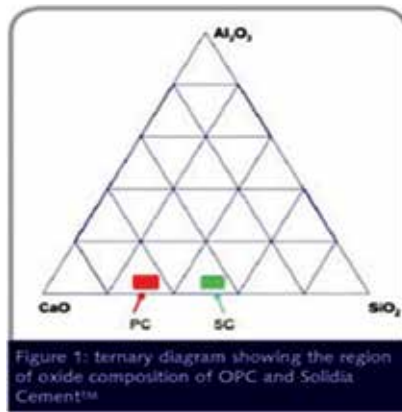
tạo thành clinker xi măng Solidia theo công thức sau:



Xi măng Solidia có thành phần hóa học đơn giản và hàm lượng vôi thấp nên cho phép sử dụng đá vôi phẩm cấp thấp trong công thức tạo xi măng, và không cần phải bổ sung thêm những lượng bauxite và laterite. Các yếu tố này có thể mang lại độ linh hoạt đáng kể và các cơ hội giảm bớt các chi phí trong quá trình chế tạo clinker Xi măng Solidia.

Xi măng Solidia được chế tạo từ các nguyên liệu đá vôi và silic tương tự như xi măng Portland, nên có khả năng thay thế toàn bộ xi măng Portland hiện đang sử dụng vì nó có thể được sản xuất ở bất kỳ nơi nào trên thế giới, bất cứ đâu OPC được sản xuất. Nó không yêu cầu các thiết bị chuyên dụng cũng không yêu cầu vận hành các thiết bị thêm. Nó có thể được sản xuất trong các lò xi măng hiện có sử dụng các nguyên liệu tương tự mà được sử dụng để sản xuất OPC, mặc dù với các thành phần khác nhau. Xi măng Solidia được sản xuất ra sử dụng ít đá vôi hơn và ở nhiệt độ thấp hơn. Các yếu tố này dẫn đến việc giảm bớt lượng phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng, từ 810kg/tấn clinker OPC xuống còn 570kg/tấn clinker xi măng Xi măng Solidia (giảm ~30%). Các chất gây ô nhiễm khác liên quan đến việc sản xuất xi măng, như thủy ngân, cũng đã giảm đi khoảng 30%.

Toàn bộ các công nghệ xử lý nhiệt có sẵn cho sản xuất clinker OPC đều có thể áp dụng cho sản xuất clinker Xi măng Solidia. Sự khác biệt chính về xử lý nhiệt của hai loại xi măng này đó là clinker Xi măng Solidia có thể được sản xuất ra ở nhiệt



Hình 1: Sơ đồ ba thành phần cho thấy phạm vi thành phần ô-xít của OPC và Xi măng Solidia™.

độ khoảng 1200°C. Cụ thể, Xi măng Solidia có thể được sản xuất ra bằng cách điều chỉnh đơn giản các lượng nguyên liệu có liên quan được cấp vào lò và vận hành lò ở nhiệt độ phản ứng thấp hơn. Điều này làm giảm bớt lượng đá vôi phân rã và năng lượng tiêu hao đi 30% và lượng CO₂ phát sinh ra từ một nhà máy xi măng giảm 250kg/tấn xi măng sản xuất ra. Khi kết hợp với 300kg CO₂ thu gom được trong quá trình dưỡng hồ bê tông, thì việc sản xuất và sử dụng 1 tấn Xi măng Solidia sẽ giảm được lượng CO₂ trong không khí đi 550kg khi so sánh với việc sản xuất và sử dụng 1 tấn xi măng Portland (xem Hình 3).

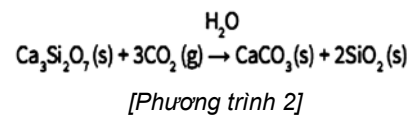
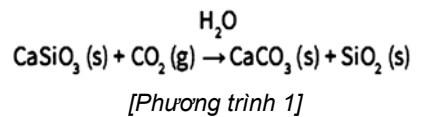
Để tạo ra các sản phẩm Bê tông Solidia™, nước, cốt liệu bê tông và Xi măng Solidia được trộn lẫn với nhau, tạo thành một hình dạng mong muốn và sau đó phản ứng với khí CO₂ trong không khí để tạo ra một ma trận liên kết bền vững. Các sản phẩm Bê tông Solidia được chế tạo nhờ sử dụng các quy trình phối trộn và tạo khuôn cơ bản tương tự mà được sử dụng cho sản xuất ra các sản phẩm bê tông chứa OPC.

Đối với bê tông được sản xuất ra bằng Xi măng Solidia, quá trình dưỡng hồ đạt được nhờ phản ứng giữa các hỗn hợp calcium silicate thấp với CaSiO₂

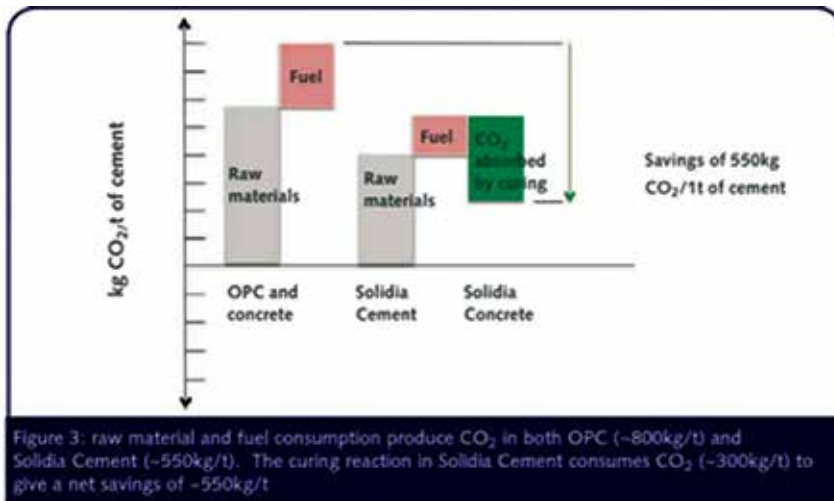


Hình 2: Các cục clinker Xi măng Solidia.

và Ca₃Si₂O₇ và CO₂ chứa khí trong một môi trường ẩm như được diễn giải ở Phương trình 1 và Phương trình 2 dưới đây:



Phản ứng dưỡng hồ bằng carbonate là sự tỏa nhiệt và giải phóng -87kJ/mol nhiệt. Nhiệt sinh ra trong phản ứng được phân tán bằng nước bay hơi. Quá trình dưỡng hồ được kiểm soát bằng khuếch tán ngược các phân tử CO₂ và H₂O. Không giống như các bê tông gốc OPC, Bê tông Solidia được dưỡng hồ bằng CO₂ không phản ứng với nước. Trúng bình, 70 – 80% nước được sử dụng trong quá trình hình thành Bê tông Solidia có thể thu hồi lại được trong khi dưỡng hồ bằng CO₂. Lượng nước còn lại được giữ lại trong bê tông và có thể thu hồi lại được khi cần thiết. Và do vậy, quá trình dưỡng hồ Bê tông Solidia diễn ra nhanh, đạt được các cường độ mong muốn chỉ trong 24 giờ thay vì 28 ngày yêu cầu đối với xi măng Portland. Thời gian dưỡng hồ tùy thuộc vào độ dày của chi tiết bê tông, vì độ dày của chi tiết hạn chế tốc độ mà trong đó CO₂ trong không khí có thể thẩm thấu qua kết cấu bê tông xốp rỗng. Ví dụ,



Hình 3: Nguyên liệu và nhiên liệu tiêu hao sản sinh ra CO₂ trong cả xi măng OPC (~800kg/t) và Xi măng Solidia (~550kg/t). Phản ứng dưỡng hộ trong Xi măng Solidia tiêu thụ CO₂ (~300kg/t) mang lại khoản tiết kiệm thực ~550kg/t.

các sản phẩm bê tông mỏng như các tấm lợp mái (độ dày – 10mm) có thể đạt được cường độ mong muốn trong 6 giờ. Các sản phẩm bê tông dày hơn như các thanh tà vẹt đường sắt (độ dày – 250mm) có thể đạt được cường độ mong muốn trong 24 giờ. Thời gian dưỡng hộ nhanh giúp các nhà sản xuất bê tông tăng được năng suất, độ linh hoạt cao hơn trong việc tận dụng các thiết bị, quản lý lượng hàng tồn kho và lập kế hoạch sản xuất phù hợp.

Hơn 3 tỷ tấn bê tông đã được sản xuất ra trong năm 2011, tiêu thụ hơn 3 tỷ tấn OPC. Tỷ lệ nước/xi măng cho tạo thành bê tông điển hình thay đổi từ 0,35 đến 0,4 (0,35 tấn nước/tấn xi măng). Căn cứ vào các chỉ số này, dự đoán rằng 1,3 -1,5 tỷ tấn nước (3 x 10⁹ tấn xi măng x 0,35 tấn nước/tấn xi măng = 1,3 tỷ tấn nước) được tiêu thụ về mặt hóa học hàng năm trong quá trình sản xuất bê tông. Vì bê tông có thể phải mất 28 ngày để dưỡng hộ đủ, nước thường được bổ sung thêm vào bê tông để bù lại cho lượng đã bay hơi. Và theo tính toán, tổng lượng nước tiêu hao hàng năm trong quá trình sản xuất bê tông chứa OPC (gồm cả lượng nước bổ sung thêm vào trong quá trình dưỡng hộ), được ước tính vào

khoảng từ 2,15 đến 2,6 tỷ tấn, hoặc 2,15 đến 2,6 nghìn tỷ lít. Nếu như Xi măng Solidia được sử dụng thay vì OPC, thì lượng nước tiêu thụ trong quá trình sản xuất bê tông có thể giảm được khoảng từ 0,26 đến 0,45 tỷ tấn, tương đương với lượng nước tiết kiệm được hàng năm trên toàn cầu là 2 tỷ tấn hoặc 2 nghìn tỷ lít, góp phần đáng kể vào việc giảm bớt các mối quan ngại toàn cầu về tình trạng khan hiếm nước. Điều này cũng cho thấy nhu cầu ngày càng gia tăng đối với các loại vật liệu xây dựng phi thủy lực, và một lần nữa giá trị của Xi măng Solidia phi thủy lực được tăng lên. Bê tông Solidia cũng giảm đáng kể phế thải phát sinh, vì các sản phẩm có thể được đập nghiền và hồi lưu trực tiếp trở về quá trình sản xuất.

Sáng kiến Bền vững Xi măng của Hội đồng Doanh nghiệp Thế giới vì sự Phát triển Bền vững đã đặt ra các mục tiêu khử giảm CO₂ cho ngành xi măng toàn cầu. Theo giả thuyết, nếu như ngành này áp dụng các công nghệ của Solidia hiện nay, thì nó có thể đạt được các mục tiêu năm 2050 này trong khoảng 3 năm. Nhờ phát triển giải pháp chuyển hóa CO₂ thành một loại hàng hóa có giá trị cho

một trong số các ngành công nghiệp lớn nhất trên thế giới, Solidia Technologies đã xác định rõ CO₂ là một loại chất xúc tác để sinh lời và phát triển.

2. Xi măng kiềm hoạt tính – Một giải pháp không clinker thay thế cho xi măng Portland

Các loại xi măng kiềm hoạt tính (AACs), thường được gọi là xi măng geopolymere (địa polyme), đã được phát hiện ra từ những năm 1950 và được ghi nhận là một trong số những xi măng quan trọng thay thế cho xi măng Portland thường (OPC) do hàm lượng CO₂ và chi phí thấp của chúng. Kể từ đó đến nay, các AAC đã được sản xuất và kinh doanh thương mại trên quy mô tương đối nhỏ và được sử dụng chủ yếu cho các ứng dụng phi kết cấu. Nhìn chung, chúng có tính cạnh tranh về chi phí và hiệu quả so với OPC, và có những lợi điểm về môi trường và kỹ thuật, bao gồm cả việc giảm đáng kể lượng phát thải CO₂ và gia tăng độ bền chịu lửa và hóa học. Trong những năm gần đây, đã có sự gia tăng sử dụng các loại AAC do các ưu điểm về mặt khoa học và công nghệ của chúng. Công ty Lucideon đã phát triển MIDAR, một loại geopolymere mà khai thác các xi măng AAC trên quy mô thương mại trong thi công xây dựng nói chung, thu gom phế thải hạt nhân và các ứng dụng phù hợp.



Bê tông MIDAR có tro bay tạo khí

Một trong những rào cản chính đối với việc sử dụng rộng rãi các loại ACC chính là việc thiếu các tiêu chuẩn xây dựng đối với xi măng và bê tông. Mới đây thôi, tiêu chuẩn BS PAS 8820 đã được xây dựng ở Vương quốc Anh để dỡ bỏ rào cản này và khuyến khích sử dụng các loại AAC trong lĩnh vực xây dựng. Tiêu chuẩn mới này xác định rõ các yêu cầu về hiệu suất và độ bền và có tác dụng như là một hướng dẫn quan trọng cho các nhà sản xuất. Ở Vương Quốc Anh, tiêu chuẩn này là một dấu ấn quan trọng về công nghệ, vì nó mở ra cho các loại ACC một con đường vững chắc hơn tham gia vào thị trường. Hiện chưa có chỉ báo về việc liệu giải pháp này có tuân thủ theo các tiêu chuẩn của EU trong thời gian tới hay không.

Trên thị trường hiện tại, việc tiếp cận công nghệ AAC có thể đạt được qua hoặc: 1. Một nhà sản xuất thương mại (miễn là khoảng cách không phải là khoản chi phí quá cao), hoặc 2. Các nguyên liệu sẵn có ở địa phương cho sản xuất AAC và tối ưu hóa nó cho một ứng dụng đã xác định.

Hiện chưa có công thức địa polyme riêng và các tiền chất khoáng khác nhau có thể yêu cầu các mức độ hoạt tính khác nhau. Các công thức MIDAR có thể tận dụng các tiền chất gốc được phân bố trên toàn cầu, như đất sét chịu lửa, cũng như các phế thải công nghiệp và các phụ phẩm sẵn có ở địa phương có các chất lượng khác nhau. Các nguyên liệu phù hợp bao gồm xỉ lò cao dạng hạt nghiền mịn, xỉ silic-mangan, đất sét kaolanh chịu lửa, các phế liệu xử lý khoáng sản (ví dụ, vụn than đá, bùn đỏ, phế liệu mỏ, .v.v...), cặn lắng chất xúc tác, tro bay của than và tro đáy lò thiêu hủy, tro bồ trấu, tro nhiên liệu dầu cọ, tro sinh chất, thủy tinh và gốm sứ phế thải, bùn cặn sau thiêu đốt (ví dụ, tro bùn giấy, bùn từ quá trình xử lý nước, .v.v...) và các



Tấm granito MIDAR là tấm bê tông xỉ lò cao dạng hạt có chứa các cốt liệu trang trí. Mặt đất tạo ra hiệu ứng granito.

khoáng chất tự nhiên (ví dụ, tro núi lửa). Nhôm và silic sẵn có nhất trong các nguyên liệu là tro bay, xỉ và đất sét mà, nhìn chung, cần được can-xi hóa ở 750°C để có tác dụng. Nguyên liệu giàu alumino-silicat được trộn lẫn với một lượng nhỏ chất hoạt hóa kiềm hòa tan để tạo ra hồ mà hoạt động theo cách thức có thể so sánh với OPC. Dung dịch kiềm phân rã các tiền chất khoáng vật thành các đơn vị silicat và nhôm ô-xit, mà sau đó kết hợp lại trong các khoảng trống để tạo ra một polymer vô cơ rắn hoạt động như là một chất liên kết mạnh.

Độ bền cơ học và các đặc tính khác của ACCs tăng lên nhờ các liên kết hóa học giữa nhôm và silic, thay vì can-xi và silic trong OPC. Tùy thuộc vào sự lựa chọn tiền chất khoáng vật và nhờ kiểm soát được liều lượng và thành phần của chất hoạt hóa, chất địa polymer có thể được điều chỉnh cụ thể. Điều này cho phép mức độ kiểm soát hiệu quả hơn so với OPC. Ví dụ, có thể đạt được sự kết hợp các cường độ sớm và kết thúc rất cao trong cùng ứng dụng.

Các chất địa polymer, như các công thức MIDAR của Lucideon, có khả năng thay thế một phần đáng kể OPC hiện đang được sử dụng trong xây dựng nói chung. ACCs cũng có thể tìm ra một loạt các ứng dụng phù hợp mà các đặc tính có thể kiểm soát cao của chúng cho phép chúng vượt xa OPC.



Bê tông xỉ lò cao dạng hạt MIDAR lát sàn

Hành trình ban đầu tham gia vào thị trường cho các sản phẩm bê tông dựa vào AAC có thể thông qua các ứng dụng đơn giản như các chi tiết đúc sẵn, vữa chèn, các dạng làm kín đóng rắn nhanh hoặc các sản phẩm có độ set cực kỳ thấp để làm kín các lỗ rỗng.

3. Xi măng tro bay và xỉ

Một trong những yếu tố kiểm soát cường độ bê tông chính là độ hoạt tính của các thành phần thủy lực trong xi măng và lượng sản phẩm phản ứng được tạo ra. Trong trường hợp của xi măng Portland, sản phẩm phản ứng có ảnh hưởng nhất chính là sản phẩm tạo thành từ quá trình hydrat hóa các silicat can-xi và được biết đến là silicat can-xi thủy tinh (C-S-H). Về cơ bản, có thể người ta cho rằng bê tông có cường độ cao hơn là bê tông có chứa tỷ lệ clinker xi măng cao nhất. Tuy nhiên, clinker xi măng có chứa CaO và SiO₂ với tỷ lệ cơ bản 3:1 theo trọng lượng. C-S-H

tạo thành từ clinker xi măng này không có thành phần cố định, nhưng nếu tạo thành từ quá trình hydrat hóa CEM I thì xấp xỉ 2:1. Điều này có nghĩa là xấp xỉ 1/3 CaO được chiết xuất từ clinker xi măng không tạo thành silicat can-xi thủy tinh và đa phần phản ứng với nước để tạo thành calcium hydroxide (vôi tôi), mà có khả năng liên kết bê tông kém hơn.

Một ưu điểm khi sử dụng xỉ lò cao hoặc tro bay cùng với clinker xi măng đó là cả hai loại vật liệu này đều chứa SiO_2 ở dạng có thể hòa tan trong hồ xi măng và kết hợp với CaO dư từ quá trình hydrat hóa clinker để tạo ra thêm C-S-H.

Bảng 1 cho thấy các thành phần hóa học điển hình trong xi măng Portland không chứa tro hoặc xỉ và cũng cho thấy các thành phần hóa học của tro bay và xỉ lò cao dạng hạt nghiền mịn (GGBS) mà có thể được sử dụng làm vật liệu thay thế xi măng.

Để đánh giá đúng các đặc tính khác nhau của các sản phẩm được chế tạo hoàn toàn với clinker, thạch cao và nước so với các sản phẩm có chứa một phần tro bay hoặc GGBS, một vài tính toán đơn giản về số lượng sản phẩm phản ứng có sẵn sẽ được đưa ra.

Thông thường, trong 100g xi măng CEM I có sẵn 21g SiO_2 (Bảng 1) để tạo thành C-S-H. Giả định tỷ lệ 2:1 cho CaO: SiO_2 trong C-S-H, tỷ lệ này sẽ kết hợp với 42g CaO để tạo thành C-S-H để lại 22g CaO để tạo thành hai sản phẩm phản ứng cơ bản khác, calcium sulphoaluminate hydrate (Afm)



Bê tông được sản xuất bằng xi măng có chứa tro bay hoặc GGBS sẽ có các đặc tính cường độ khác so với bê tông được sản xuất bằng xi măng có chứa clinker và thạch cao thuần khiết.

và calcium hydroxide (CH) (xem Bảng 2). Afm sử dụng một lượng tương đối nhỏ CaO do vậy hầu hết CaO còn lại tạo thành CH. Không kể nước mà bản thân nó có thể thay đổi trong C-S-H, lượng C-S-H tiềm tàng từ loại xi măng CEM I này là 63g.

Nếu 25% CEM I được thay thế bằng tro bay trong thành phần ở Bảng 1, thì có thể sẽ tạo ra ít C-S-H hơn từ CEM I. Tuy nhiên, trong tro bay vốn có sẵn nhiều silic sẽ kết hợp với CaO từ CH và tạo ra thêm C-S-H. Tiềm năng tạo ra thêm C-S-H trong ví dụ nói trên là 24,75g dư thêm (lại không kể đến nước trong C-S-H), mang lại tổng lượng từ CEM I cộng với tro bay $47,25 + 24,75 = 72\text{g}$, một lượng cao hơn so với chỉ có CEM I (xem Bảng 3). Cần lưu ý rằng liên quan tới SiO_2 được sử dụng từ tro bay sẽ cần 8,25g, hoặc 33%, trong 25g tro.

Các loại xi măng có chứa GGBS nói chung đều có mức thay thế cao hơn và phổ biến

sử dụng tới 50% GGBS. Bảng 4 cho thấy vị trí có xỉ trong thành phần như ở Bảng 1.

C-S-H được tạo ra bởi CEM I một lần nữa lại thấp hơn do mức thay thế cao hơn. Cũng vậy, lượng C-S-H tạo ra bởi phản ứng của CH từ CEM I với SiO_2 từ GGBS là ít hơn trong trường hợp 25% tro bay do lượng CH ít hơn được tạo ra từ phần CEM I thấp hơn. Tuy nhiên, sự có mặt của CaO trong GGBS ở dạng hòa tan trong nước kiềm của hỗn hợp cho phép một số silic còn lại từ xỉ kết hợp và tạo ra thêm C-S-H. Trong ví dụ trên, không kể nước, điều này có khả năng tạo ra thêm 30g C-S-H mang lại tổng lượng 78g so với 63 từ CEM I và 72g từ CEM I được thay thế bởi 25% tro bay.

Các tính toán đơn giản trên đưa ra phép tính xấp xỉ đầu tiên về phần đóng góp của tro bay và GGBS cho các hydroxit xi măng mà liên kết bê tông với nhau. Nghiên cứu kỹ hơn khám phá ra một số điều chỉnh đối với các tính toán mà sẽ đưa ra một mô hình thực tế hơn.

Dưới đây là một số chứng cứ thử nghiệm đã thu được trong quá trình nghiên cứu:

Các thành phần CaO và SiO_2 tương đối trong C-S-H đã được xác định xấp xỉ ở trên là 2:1, dựa trên cơ sở một số phương tiện đo lường thành phần C-S-H khác nhau. Một phương pháp cụ thể để đạt được điều này là sử dụng phép phân tích vi mô tia X. Kỹ thuật này đưa ra các kết quả đo lường thành phần hơn là các ô-xit. Tỷ lệ can-xi :

Cement type	SiO_2 (%)	Al_2O_3 (%)	Fe_2O_3 (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na_2O (%)	SO_3 (%)	CaO/ SiO_2 (%)
CEM I	21	4	3	64	1	0.19	3	3.05
Xỉ trung bình	35	13	1.08	40	9	0.90	0.04	1.14
Tro bay Loại C trung bình	50	25	7	3	2	1.56	1.56	0.06

Bảng 1: Các thành phần vật liệu kết dính điển hình

Chất chỉ thị	Lượng(g)
SiO ₂ được cấp bởi 100g clinker	21
CaO yêu cầu cho C-S-H ở tỷ lệ 2:1	42
C-S-H tiềm tàng (không kể nước)	63
CaO còn lại	22

Bảng 2: Mô hình đơn giản của việc tạo thành C-S-H từ CEM I

silic trong C-S-H đã được đo bằng cách sử dụng phép phân tích vi mô tia X khuếch tán năng lượng cùng với việc sử dụng kính hiển vi điện tử quét (SEM). Khi chùm tia quét tiếp xúc lên bề mặt của mẫu hồ xi măng trong SEM, các tia X được tạo ra. Nếu chùm tia dừng quét qua pha quan tâm, thì khi đó các tia X có nguồn gốc từ phần đó có thể được thu lại và thành phần pha được xác định. Việc thu thập một số phép phân tích như vậy trong pha hydrat hóa của hồ xi măng tạo ra các kết quả khác nhau, chủ yếu là do kích cỡ độ mịn của các sản phẩm phản ứng và có khả năng là có nhiều hơn một pha sẽ được kích hoạt bởi chùm tia điện tử và sẽ tạo ra các tia X cho phân tích tương tự.

Giải pháp phân tách riêng thành phần C-S-H là để biểu diễn các kết quả trên hệ trục tọa độ. Toàn bộ các pha tồn tại đều có thành phần chính là can-xi: C-S-H chứa ô-xit can-xi và silic dioxide, calcium hydroxide chỉ chứa ô-xit can-xi và nước, còn pha Afm chứa ô-xit can-xi, ô-xit nhôm và sulphat. Bằng cách biểu diễn đồ thị tỷ lệ silic : can-xi đối chiếu với tỷ lệ nhôm : can-xi, có thể thấy một biểu đồ được tạo ra như ở Hình 1 bên dưới. Nó cho thấy Afm là một góc của tam giác, CH ở một góc khác và C-S-H ở góc thứ ba. Về tính rõ ràng thì các kết quả cụ thể chưa được chỉ ra. Một số kết quả cho thấy C-S-H đơn lẻ và một số kết quả cho thấy sự phối hợp C-S-H với hoặc CH hoặc Afm. Điểm của tam giác nơi

CEM I – 75g	Lượng(g)
SiO ₂ được cấp bởi 75g clinker	15,75
CaO yêu cầu cho C-S-H ở tỷ lệ 2:1	31,5
C-S-H tiềm tàng	47,25
CaO còn lại	16,5
Tro bay – 25g	Lượng(g)
SiO ₂ được cấp bởi 25g tro bay	12,5
CaO có sẵn từ 75g clinker	16,5
SiO ₂ được sử dụng từ tro để tạo ra C-S-H	8,25
C-S-H tiềm tàng từ tro + C-S-H từ CEM I	24,75

Bảng 3: Mô hình đơn giản của việc tạo thành C-S-H từ CEM I với 25% tro bay thay thế

mà C-S-H tập trung vào có thể được lấy làm điểm cấu thành C-S-H và có thể thấy là đã tạo thành một tỷ lệ silic : can-xi là 0,5 hoặc Ca : Si là 2 khi chỉ sử dụng CEM I.

Trọng lượng nguyên tử của Ca là 40 và của Si là 28, vì vậy tỷ lệ nguyên tử Ca : Si là 2:1 sẽ đưa ra tỷ lệ trọng lượng là $(40 \times 2) : 28$. Vì cả hai đều tồn tại trong hồ xi măng dưới dạng các ô-xit, CaO và SiO₂ tương ứng, và trọng lượng nguyên tử của ô-xy là 16, tỷ lệ trọng lượng của CaO : SiO₂ trong C-S-H từ CEM I được hiển thị ở Hình 2 là $(80 + 32) : (28 + 32)$ hoặc 1,9 : 1. Do đó, có thể giả định rằng tỷ lệ Ca:Si đo được từ phép phân tích vi mô tia X là rất gần với tỷ lệ trọng lượng của các ô-xit CaO và SiO₂.

Hai vị trí khác cho C-S-H ở Hình 1 bên dưới là các vị trí khi GGBS hoặc tro bay được sử dụng. Trong các trường hợp đã cho thấy các vị trí này là các vị trí thay thế 40% và 28% tương ứng. Sự thay đổi về thành phần của C-S-H khi GGBS hoặc

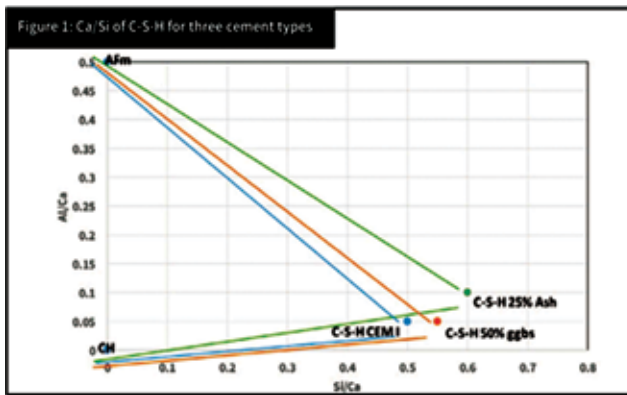
CEM I – 50g	Lượng(g)
SiO ₂ được cấp bởi 50g clinker	10,50
CaO yêu cầu cho C-S-H ở tỷ lệ 2:1	21
C-S-H tiềm tàng	31,5
CaO còn lại	11
GGBS – 50g	Lượng(g)
SiO ₂ được cấp bởi 50g GGBS	17,5
CaO có sẵn từ 50g clinker	11
SiO ₂ được sử dụng từ tro để tạo ra C-S-H	5,5
C-S-H tiềm tàng từ tro + C-S-H từ CEM I + SiO ₂ từ GGBS	16,5
CaO có sẵn từ GGBS	20
SiO ₂ còn lại trong xỉ	12
C-S-H tạo thành thêm từ GGBS	30

Bảng 4: Mô hình đơn giản của việc tạo thành C-S-H từ CEM I với 50% GGBS thay thế

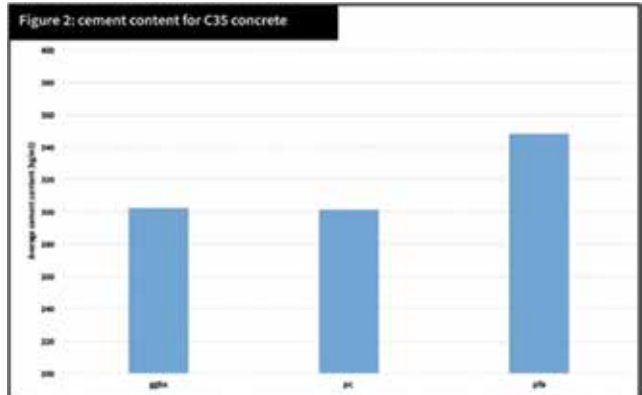
tro bay được sử dụng có ảnh hưởng đáng kể tới số lượng tiềm tàng của C-S-H mà có thể tạo ra. Tỷ lệ CaO : SiO₂ thấp hơn tạo ra C-S-H ít hơn từ CEM I nhưng lại tạo ra CH nhiều hơn mà có thể phản ứng với SiO₂ có sẵn từ các nguyên liệu phụ. Trong các trường hợp như trên trong đó tất cả các thành phần có thể phản ứng đều đã phản ứng, 76g C-S-H được tạo ra (không kể đến nước) so với 72g trong trường hợp tỷ lệ Ca:Si là 2:1 và 81g từ 50% GGBS so với 78g.

Mức độ phản ứng trong thực tế thu được từ các thử nghiệm, cụ thể như sau:

Mức độ mà C-S-H dư thừa tiềm tàng trở nên có giá trị tùy thuộc vào tốc độ mà theo đó phản ứng với hydroxide can-xi diễn ra và lượng tro bay hoặc xỉ phản ứng với.



Hình 1: Ca/Si của C-S-H cho ba loại xi măng



Hình 2: Hàm lượng xi măng cho bê tông C35

Lumley et al đã thực hiện các nghiên cứu để xác định mức độ mà các loại xỉ khác nhau đã phản ứng theo các tỷ lệ nước : xỉ măng cụ thể. Xấp xỉ từ 30 – 55% đã phản ứng ở 28 ngày và 45-75% trong 1-2 năm.

Mức độ mà theo đó tro bay phản ứng trong các hệ kết dính cũng đã được nghiên cứu trong phòng thí nghiệm. Hai phương pháp đã được áp dụng, một là cố gắng xác định lượng tro bay còn lại sau một giai đoạn phản ứng nhất định. Phương pháp thứ hai là đo lượng hydroxide can-xi còn lại từ phản ứng của các silic clinker. Hầu hết các nghiên cứu đều chỉ ra rằng dưới 5% tro bay đã phản ứng ở 28 ngày và thậm chí sau một năm thì dưới 10% đã phản ứng.

Đối với việc hydrat hóa tro bay, tính toán mà đã chỉ ra 76g C-S-H tiềm tàng đang được tạo ra cần 12,5g SiO₂ từ 25g tro bay, tất cả là 50% có mặt trong tro. Các nghiên cứu trên là rõ ràng rằng hiếm khi xảy ra hydrat hóa trên 10% trong tro bay trong một thang thời gian hợp lý. Quy định về C-S-H do đó không bao giờ tạo ra thách thức đó từ CEM I hoặc từ hỗn hợp GGBS trong việc tạo ra cường độ 28 ngày.

Các hỗn hợp với GGBS cũng sẽ không đạt được khả năng như đã tính toán ở trên vì ở 28 ngày tuổi chỉ tối đa 55% sẽ tham gia phản ứng. Với mức độ hydrat hóa GGBS là 55%,

C-S-H tiềm tàng giảm xuống 52g trên nguyên tắc tương tự như đã nêu ở trên, so với 63g đối với quá trình hydrat hóa toàn phần của riêng CEM I.

Trong lĩnh vực sản xuất bê tông thực tế, ngoài phòng thí nghiệm ra, bê tông được sản xuất để đạt cường độ xác định và khả năng thi công. Một hỗn hợp cụ thể ảnh hưởng ra sao có thể đo được không nhất thiết phải theo các đặc tính cụ thể của mỗi thành phần, mà theo lượng các thành phần tồn kém nhất, xỉ măng là bao nhiêu được yêu cầu để đạt được cường độ. Lượng xỉ măng yêu cầu được đo bằng kg trên mỗi mét khối bê tông. Hình 2 cho thấy hàm lượng xỉ măng trung bình trong bê tông đối với xỉ măng từ 7 nhà máy xỉ măng là CEM I, với 40% GGBS và 25% tro bay (pfa) trong giai đoạn 4 tháng.

Như vậy, việc sử dụng tro bay trong xỉ măng có các ưu điểm gồm cải thiện khả năng thi công bê tông, cho phép sử dụng hàm lượng nước ít hơn và cải thiện được độ bền, một ưu điểm mà cũng có thể thấy khi áp dụng tỷ lệ GGBS thỏa đáng.

Kết luận

Việc phát triển các loại sản phẩm xỉ măng mới sẽ góp phần đáng kể vào việc gia tăng lợi nhuận, củng cố vị thế trên thị trường cho các nhà sản xuất xỉ măng, đồng thời giảm đáng kể lượng phát thải CO₂ (và các phát thải nguy hại khác) ra môi trường góp phần đảm bảo duy

trì bền vững điều kiện sống cho các cộng đồng dân cư xung quanh. Tuy nhiên, để đạt được các mục tiêu chính đáng của mình, đòi hỏi các nhà sản xuất xỉ măng cần tích cực và chủ động hơn nữa trong việc nghiên cứu, tìm ra các giải pháp công nghệ, các sáng kiến cải tiến kỹ thuật tiên tiến và hiệu quả cũng như các công thức sản xuất cho các chủng loại xỉ măng mới thân thiện với môi trường và tiêu tốn ít nhất các nguồn tài nguyên nguyên, nhiên vật liệu nhưng vẫn đảm bảo được chất lượng tối ưu cho xây dựng các công trình mà có thể tồn tại theo thời gian. Hy vọng rằng trong thời gian tới, thế giới sẽ được biết đến ngày càng nhiều các sản phẩm xỉ măng mới cho các ứng dụng mới đang và sẽ được hình thành để đáp ứng nhu cầu đang ngày càng gia tăng trên thị trường.

Tài liệu tham khảo:

- "A new generation of cement", Dr. Nicholas DeCristofaro, Dr. Vahit Atakan and Dr. Sada Sahu, Solidia Technologies, US. International Cement Review Oc.2015, Pages 88-90.
- "Fly ash and slag cements", Arthur Harrison, UK. International Cement Review July, 2016, Pages 57-59.
- "Alkali-activated cements – A clinker-free alternative to Portland Cement", Radim Skapa, Lucideon, Global Cement Magazine Sep. 2016, Pages. 21-22.
- "A case for low-lime cement", Dr. Vahit Atakan, Dr. Sada Sahu and Dr. Nick DeCristofaro, Solidia Technologies, USA. International Cement Review, Feb. 2017, pages. 40-41.
- Và các tài liệu khác.

Nghiên cứu ảnh hưởng CỦA ĐỘ MỊN PHỐI LIỆU VÀ HỆ SỐ BẢO HÒA VỚI ĐẾN KHẢ NĂNG NGHIỀN CLINKER

Người viết: Nguyễn Quang Tuyền - CCID

1. Giới thiệu

Xi măng là sản phẩm nghiền mịn của hỗn hợp clinker, thạch cao (3-5%) với phụ gia hỗn hợp (tổng lượng không lớn hơn 20%). Các khoáng chính trong clinker xi măng Pooc-lăng bao gồm 42,9% - 75,4% Alite (C_3S), 0,1% - 27,6% Belite (C_2S), 0,4% - 10,9% Aluminate (C_3A), và 0,6% - 14,4% Ferrite (C_4AF).

Với thị trường xi măng bùng nổ mạnh mẽ như hiện nay, sức ép cạnh tranh giữa các đơn vị sản xuất xi măng ngày càng trở nên khốc liệt hơn bao giờ hết. Các đơn vị cần tìm ra cho mình chiến lược nhằm hạ giá thành sản phẩm và giảm tiêu thụ năng lượng trong sản xuất chính là một trong những giải pháp hữu hiệu.

Tại nhà máy sản xuất xi măng, các công đoạn tiêu thụ năng lượng chủ yếu bao gồm: nghiền nguyên liệu, nung luyện clinker và nghiền xi măng. Tổng điện năng tiêu thụ tại nhà máy xi măng xấp xỉ 110 kWh/t clinker. Trong đó, khoảng 40% năng lượng dùng cho công đoạn nghiền xi măng.

Trước khi nghiên cứu này được tiến hành, đã có một số nghiên cứu về khả năng nghiền của clinker nhưng chủ yếu vẫn chỉ dừng lại ở việc đánh giá ảnh hưởng của thành phần hóa học, cấu trúc và đặc tính pha clinker đến khả năng nghiền. Đặc biệt, chưa có nghiên cứu nào đi sâu vào phân tích ảnh hưởng của phối liệu đến khả năng nghiền của clinker. Vấn đề còn bỏ ngỏ này đã được nhóm tác giả làm sáng tỏ bằng việc tiến hành thay đổi liên tục độ mịn, LSF của phối liệu và đánh giá tác động đến khả năng nghiền clinker trong từng trường hợp cụ thể.

2. Phương pháp nghiên cứu

Mẫu clinker được lấy ngẫu nhiên tại nhà máy xi măng Gabes, Tunisia.

2.1. Phân tích huỳnh quang tia X (X-Ray Fluorescence analysis)

Bài viết này dựa trên nghiên cứu của nhóm tác giả thuộc trường đại học Gabes, Tunisia cùng một số cộng sự. Nội dung tập trung vào phân tích ảnh hưởng của độ mịn phối liệu và hệ số bảo hòa vôi (LSF) đến khả năng nghiền clinker. Hiện nay, nâng cao khả năng nghiền clinker chính là một trong những phương pháp cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng.

✓ Nguyên tắc của phương pháp phân tích huỳnh quang tia X (XRF):

Mẫu được đưa tới buồng phổ và được kích thích bởi chùm tia X phát ra từ ống phát tia X. Phổ tia X từ nguồn được đặc trưng bởi bước sóng phụ thuộc vào từng nguyên tố làm đối âm cực và là phổ liên tục. Sự phát xạ từ mẫu bao gồm phổ tia X của nguồn phát và phổ phát xạ của các nguyên tố trong mẫu. Để ghi lại sự phát xạ này người ta sử dụng một hệ quay góc (*goniometer*). Hệ quay góc này đưa ra những phổ vạch có liên quan đến các nguyên tố có trong mẫu đo. Hầu như tất cả các thiết bị XRF đều đo dưới dạng cường độ xung điện. Nồng độ các nguyên tố trong mẫu thu được dựa vào việc so sánh với các đường chuẩn được thiết lập trong máy. Tuy nhiên, để đạt được độ chính xác cao hoàn toàn phụ thuộc vào độ chính xác của các mẫu chuẩn để lập đường chuẩn.

Ưu điểm nổi bật của phương pháp phân tích bằng XRF là thời gian phân tích nhanh, chuẩn bị mẫu đơn giản, có độ lặp lại và độ chính xác cao, xác định được nhiều nguyên tố.

Mẫu Clinker		CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	K ₂ O	CaO _{td}	C ₃ S	C ₂ S
F	F1	66,34	21,65	4,91	3,12	1,31	0,60	0,84	60,93	16,13
	F2	65,78	21,75	5,03	3,24	1,29	0,59	1,06	56,07	20,08
L	N1L1	66,46	22,37	4,97	3,29	0,52	0,29	1,05	56,70	21,39
	N2L1	66,05	21,47	4,99	3,45	0,67	0,66	2,45	55,38	19,80
	N3L1	65,78	22,20	5,17	3,51	1,04	0,52	0,94	52,53	24,04
	N4L1	65,49	22,05	5,27	3,48	1,22	0,57	1,01	51,06	24,72
	N1L2	66,41	22,21	4,93	3,24	0,51	0,58	2,90	56,70	25,56
	N2L2	66,61	22,05	4,88	3,21	0,41	0,58	2,86	55,38	22,95
	N3L2	66,56	22,16	4,90	3,29	0,30	0,52	2,59	52,53	23,17
	N4L2	66,50	22,20	4,99	3,33	0,22	0,37	0,86	51,06	18,72
G	G1	65,97	21,66	4,97	2,97	1,42	0,59	1,52	57,00	19,20
	G2	65,43	21,60	5,26	3,07	2,64	0,62	1,36	58,40	15,10
	G3	66,10	21,18	4,88	2,91	2,91	0,48	1,30	63,40	12,80
	G4	66,52	21,37	4,93	3,02	3,02	0,42	0,89	67,10	10,80
	G5	65,85	21,82	5,14	3,00	3,00	0,46	1,06	57,20	19,50
	G6	65,39	21,65	5,17	2,88	2,88	0,60	0,95	57,40	18,90
	G7	65,07	21,42	5,06	2,88	2,88	0,75	1,27	55,50	19,60
	G8	65,17	21,54	5,01	2,89	2,89	0,63	1,19	56,20	19,50

Bảng 1. Thành phần hóa và thành phần khoáng Clinker

Trong đó, ký hiệu G là Clinker dùng để làm các mẫu đối chứng. F là Clinker sản xuất với phối liệu có độ mịn từ 8,5% - 14,93% trên sàng 100 μm (R100). Các mẫu Clinker L có hệ số LSF từ 94,9% - 98,7%. Đặc tính của phối liệu thể hiện trong bảng 2.

Mẫu clinker/ Chỉ tiêu	G	F		L	
		F1	F2	L1	L2
LSF (%)	98,6	98,0	97,5	94,0	98,7
R100 (%)	19,7	8,5	14,9	13,0	15,1

Bảng 2. Đặc tính phối liệu clinker

2.2. Phân tích bằng kính hiển vi phân cực (Optical microscopy analyses)

Phân tích cấu trúc clinker bằng kính hiển vi phân cực dùng ánh sáng phản xạ, bề mặt viên clinker cần được đánh bóng tới một độ bóng nhất định. Để thực hiện cần chuẩn bị một số viên clinker có kích thước khoảng 15 – 20 mm. Sau đó, lần lượt các mẫu được cắt bằng lưỡi cưa kim cương tốc độ thấp để đạt được một mặt tương đối phẳng qua hạt clinker. Sau khi cắt, mặt

phẳng được đánh bóng bằng các đĩa mài kim cương và đĩa mài bột nhôm ô-xit. Bề mặt sau khi đánh bóng được khắc bằng các dung dịch như Axit, Nital... Cuối cùng, mẫu được soi trên kính hiển vi phân cực với độ phóng đại lên đến 400X.

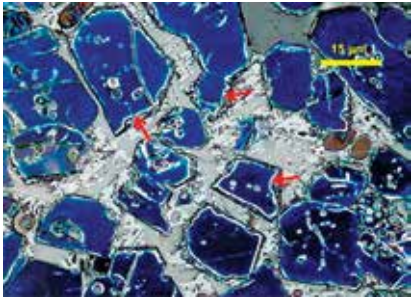
Cấu trúc clinker cung cấp hình ảnh trực quan hơn so với các phương pháp khác. Bằng

phương pháp này, có thể phân tích được hình dạng, kích thước các khoáng, phân bố pha trong clinker và có thể dự đoán được một số điều kiện vận hành trong sản xuất.

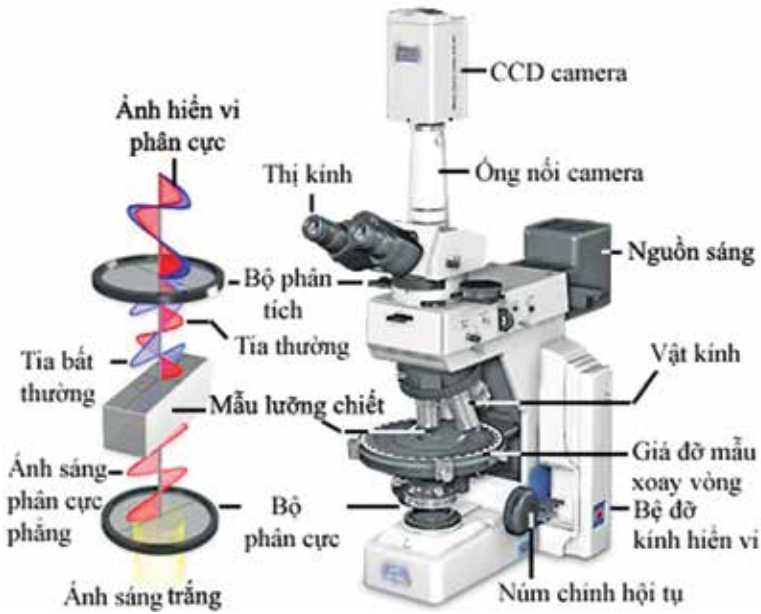
♦ Nhận biết các khoáng chính trong clinker

✓ Khoáng alite

Là dung dịch rắn của C_3S với một số ô-xit như Fe_2O_3 (0,5-1,5%), Cr_2O_3 (0-1%), Al_2O_3 và MgO (0-2%), MnO_2 (0-3%)... Ký hiệu chung của khoáng alite là C_3S . Khi nghiên cứu dưới kính hiển vi phân cực khoáng alite có dạng hình sáu cạnh không đều và hình chữ nhật. Màu alite dưới kính hiển vi phân cực phụ thuộc vào dung dịch khắc sau khi đánh bóng.



Hình 2. Khoáng Alite màu xanh da trời (mũi tên), sử dụng dung dịch khắc là Nital.

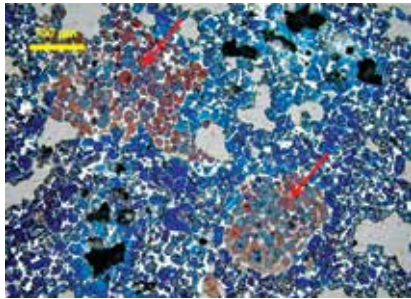


Hình 1. Cấu tạo kính hiển vi phân cực điển hình

✓ Khoáng belite

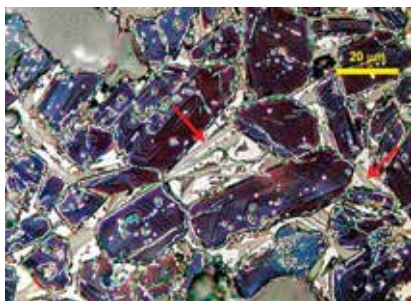
Belite là dạng dung dịch rắn chứa một số tạp ô-xit Fe_2O_3 , Cr_2O_3 ... làm cho màu sắc bị thay đổi. Belite có hiện tượng biến đổi thù hình khi giảm nhiệt độ. Dạng $\beta\text{-C}_2\text{S}$ tồn tại ở nhiệt độ cao hơn 675°C . Khi làm lạnh chậm ở 675°C $\beta\text{-C}_2\text{S}$ chuyển sang dạng $\gamma\text{-C}_2\text{S}$ kèm theo nở thể tích làm clinker tả thành bột.

Khi clinker được làm lạnh nhanh, belite có hình dạng tròn, oval và có dạng rìa răng cưa khi clinker được làm lạnh chậm. Nếu khắc bằng dung dịch Nital, tinh thể belite có màu nâu (hình 3).



Hình 3. Khoáng Belite màu nâu (mũi tên), sử dụng dung dịch khắc là Nital.

Các khoáng C_3A và C_4AF thể hiện phần xạ mờ, màu hơi xám khi quan sát bằng kính hiển vi phân cực.



Hình 4. Khoáng C_3A màu xám mờ (mũi tên), sử dụng dung dịch khắc là Nital.

2.3. Kiểm tra khả năng nghiền

Khả năng nghiền của clinker chính là yêu cầu năng lượng để nghiền đến độ mịn theo yêu cầu.

Các mẫu được nghiền trong phòng thí nghiệm tiêu chuẩn

bằng máy nghiền bi kiểu TTS50. Máy nghiền bi có đường kính 400mm và chiều dài 400mm. Bi nghiền là loại bi thép có tổng khối lượng khoảng 380 kg.

♦ Cấp phối nghiền:

✓ Tổng khối lượng nghiền mẫu được giữ không đổi là 1460g trong đó có 40g thạch cao.

✓ Thời gian nghiền khoảng 10 phút, và 3 phút xả liệu.

✓ Vận tốc máy nghiền giữ ổn định 50 vòng/phút.

✓ Mỗi mẫu clinker được nghiền trong 13 phút, sau đó lấy 2 mẫu nghiền tiếp 8 phút và 2 mẫu còn lại nghiền trong 18 phút. Độ mịn tính theo tỷ diện Blaine, đạt khoảng $3500 \text{ cm}^2/\text{g}$.

Độ mịn của xi măng thường được thể hiện bằng một trong hai chỉ tiêu: sự phân bố cỡ hạt (Particle Size Distribution-PSD) thông qua chỉ tiêu sót sàng (hoặc qua sàng) và diện tích bề mặt riêng Blaine.

Nghiên cứu này áp dụng phương pháp đo diện tích bề mặt riêng Blaine. Nguyên tắc



Hình5. Bộ phân tích độ mịn xi măng bằng phương pháp Blaine (còn gọi là máy Blaine).

của phương pháp Blaine là tính khoảng thời gian một lượng không khí cố định thấm qua một lớp xi măng có kích thước và độ xốp theo tiêu chuẩn. Trong điều kiện tiêu chuẩn, diện tích bề mặt riêng của xi măng tỷ lệ thuận với căn bậc 2 của khoảng thời gian t này.

Để so sánh năng lượng trong quá trình nghiền, sử dụng công thức của hãng FLS. Theo công thức này, khả năng nghiền của clinker phụ thuộc vào độ xốp clinker, kích thước khoáng alite và tỷ lệ khoáng belite:

$$E (300 \text{ Blaine}) \text{ kWh/t} = 19,8 + 0,35 \times p - 0,32 \times N1 + 0,21 \times dC_3S - 0,19 \times C_2S(1)$$

$$E (400 \text{ Blaine}) \text{ kWh/t} = 34,7 + 0,54 \times p - 0,54 \times N1 + 0,28 \times dC_3S - 0,28 \times C_2S(2)$$

Trong đó,

✓ p: Là % độ xốp trong clinker

✓ N1: Khoảng cách gấp lổ

✓ dC_3S : Kích cỡ trung bình của alite

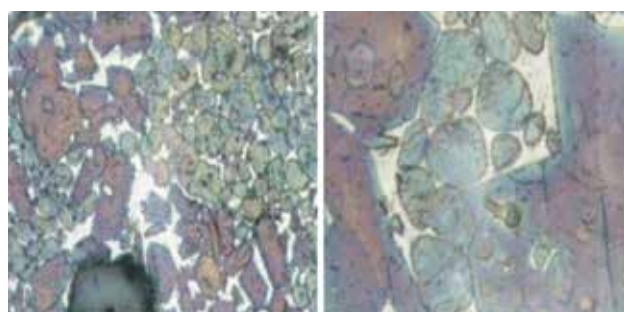
✓ C_2S : % C_2S có trong clinker

✓ E (300 Blaine): Năng lượng nghiền đến độ mịn 300 m^2/kg [kWh/t]

✓ E (400 Blaine): Năng lượng nghiền đến độ mịn 400 m^2/kg [kWh/t]

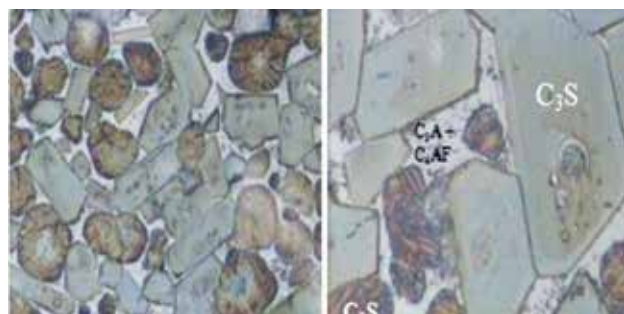
3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Về cơ bản, nghiên cứu khoáng clinker xi măng PC sẽ cho biết được thành phần pha, kích thước các khoáng, điều kiện hình thành khoáng và các yếu tố liên quan. So sánh ảnh vi cấu trúc của Clinker G (ảnh 6) với Clinker F (ảnh 7) và Clinker L (ảnh 8), có thể đưa ra nhận xét phân phối pha trong clinker là không đồng nhất. Điều này cho biết điều kiện sản xuất không ổn định, nguyên liệu không đồng nhất, thời gian nung khá ngắn.



(a) Độ phóng đại 100X (b) Độ phóng đại 200X
Hình 6. Vi ảnh chụp phản xạ ánh sáng bề mặt viên Clinker G được đánh bóng. Dung dịch khắc là axit HF (40%).

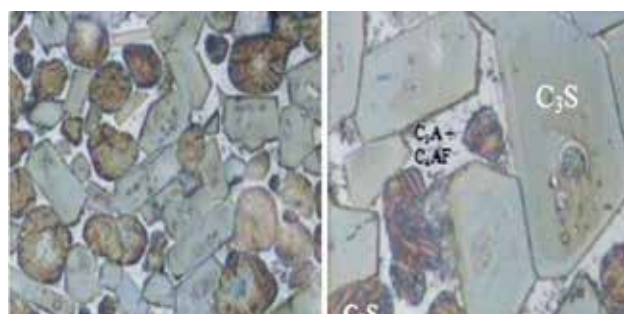
Qua hình 6 có thể đưa ra nhận xét phân bố pha trong clinker là không đồng đều. Belite thường liên kết với nhau thành các cụm tinh thể xít chặt.



(a) Độ phóng đại 200X (b) Độ phóng đại 400X
Hình 7. Vi ảnh chụp phản xạ ánh sáng bề mặt viên Clinker F được đánh bóng. Dung dịch khắc là axit nitric (HNO_3).

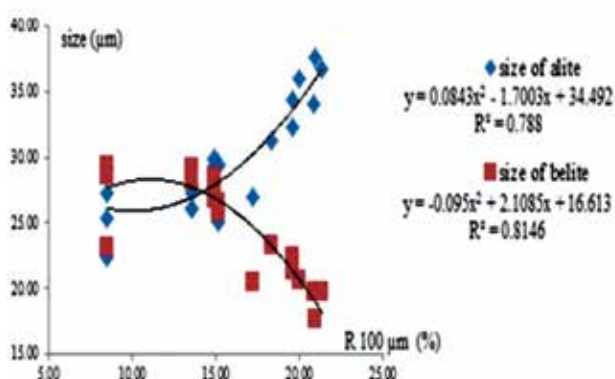
Nhận xét: Tinh thể alite màu xanh sáng có dạng hình lăng trụ điển hình. Belite có dạng tròn màu nâu nhạt. Các pha C_3A + C_4AF có màu sáng. Phân phối pha trong Clinker F là không đồng đều.

So sánh Clinker F và Clinker L có thể nhận xét tinh thể belite phát triển rất nhỏ, và phân phối pha không đồng nhất, thậm chí một số vị trí sắp xếp khá lộn xộn.



(a) Độ phóng đại 400X (b) Độ phóng đại 400X
Hình 8. Vi ảnh chụp phản xạ ánh sáng bề mặt viên Clinker L được đánh bóng. Dung dịch khắc là axit hydrofluoric (HF – 40%).

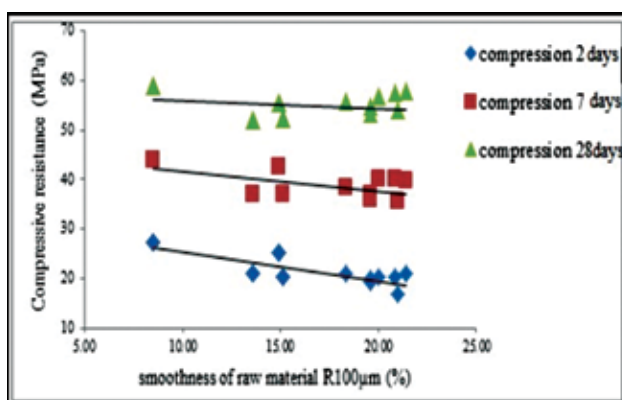
Hình 8 cho thấy tinh thể belite màu xanh dạng tròn, tinh thể alite màu nâu nhạt dạng lăng trụ. Pha C_3A + C_4AF màu sáng. Phân bố pha trong clinker không đồng đều.



Hình 9. Kích thước tinh thể theo độ mịn của phối liệu

Hình 9 thể hiện quan hệ giữa độ kích thước khoáng alite, belite và độ mịn của phối liệu. Qua hình 9, có thể thấy kích thước tinh thể alite tăng dần khi độ mịn phối liệu tăng. Kích thước tinh thể belite tăng lên khi độ mịn giảm. Do đó, độ mịn của phối liệu có ảnh hưởng lớn đến phân bố pha trong clinker. Kết quả này tương đồng với các nhận xét của Ono trong các nghiên cứu trước đây của ông.

Ảnh hưởng độ mịn phối liệu lên cường độ nén thể hiện trong hình 5. Qua hình 5, cho thấy độ mịn của phối liệu ảnh hưởng rất lớn đến cường độ sớm của clinker (cường độ 2 ngày và 7 ngày). Kết quả này chỉ ra rằng độ mịn ảnh hưởng đến sự phát triển khoáng alite và cường độ sớm của clinker.



Hình 10. Biến thiên cường độ 2,7,28 ngày theo độ mịn phối liệu.

Như đã biết kích thước tinh thể alite phụ thuộc vào hai yếu tố: tốc độ nâng nhiệt trong lò nung trên 1000°C và độ mịn của các hạt trong phối liệu, đặc biệt là kích thước hạt Quartz. Những hạt này rất khó bị phân tách trong quá trình nung luyện làm cho belite lớn lên ngăn cản phản ứng hòa tan vào pha lỏng để tạo thành alite. Theo phương trình 2, hàm lượng belite cao làm cho clinker khó nghiền hơn.

Mối quan hệ giữa kích thước tinh thể trong clinker và hoạt tính thủy lực của xi măng được thể hiện trong bảng 3.

	Alite L (µm)	HA	Belite D (µm)	HA
F	27,66	Rất tốt	27,51	Rất tốt
L	27,17	Rất tốt	27,35	Rất tốt
G	33,62	Tốt	20,67	Trung bình

Bảng 3. Mối liên hệ giữa kích thước tinh thể alite(L), belite (D) và hoạt tính thủy lực của xi măng (HA).

Dựa vào Bảng 3, có thể thấy Clinker F và L có hoạt tính tốt nhất, G cho hoạt tính trung bình.

	Alite L (µm)	HA	Belite D (µm)	HA
F	27,66	Rất tốt	27,51	Rất tốt
L	27,17	Rất tốt	27,35	Rất tốt
G	33,62	Tốt	20,67	Trung bình

Bảng 4. Kích thước bề mặt cụm tinh thể Belite

Khả năng nghiền của clinker phụ thuộc vào vi cấu trúc, thành phần và kích thước tinh thể. Clinker có khả năng nghiền tốt có hàm lượng belite thấp, alite cao, kích thước tinh thể alite nhỏ. Cấu trúc của clinker lại được quyết định bởi các thông số như độ mịn của phối liệu, mức độ đồng nhất, thời gian nung và tốc độ làm nguội. Từ mối quan hệ trên, thông qua độ mịn phối liệu có thể dự đoán được khả năng nghiền của clinker cũng như tiêu hao năng lượng cho quá trình nghiền.

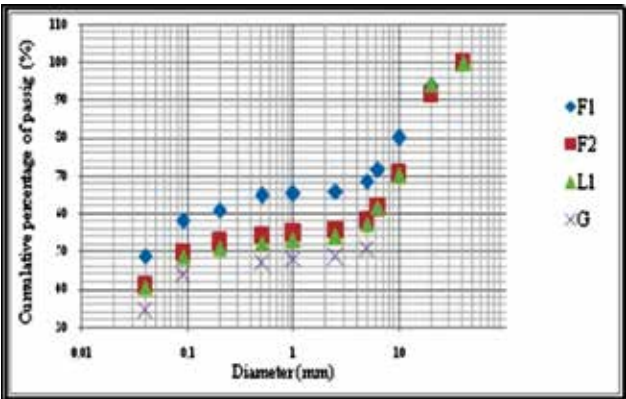
Hình 11 thể hiện phần trăm hạt qua sàng khi nghiền Clinker F1, F2, L1 và G. Thời gian nghiền giữ cố định trong 13 phút.

Từ đồ thị trên Hình 11, Clinker F1 có phần trăm hạt qua sàng thấp nhất. Kết hợp với các nhóm hình 7-8-9 có thể thấy các cụm tinh thể trong các mẫu clinker phân bố không đồng đều. Điểm khác biệt giữa Clinker L1 và Clinker L2 là số lượng cụm belite. Theo nghiên cứu năm 1980 của Fundal, khi hệ số bão hòa vôi cao các cụm belite phát triển lớn và thường đi kèm với hàm lượng vôi tự do cao. Điều này hoàn toàn đúng với Clinker L2, tỷ lệ vôi tự do là 1,9% và hệ số bão hòa vôi 98,7%.

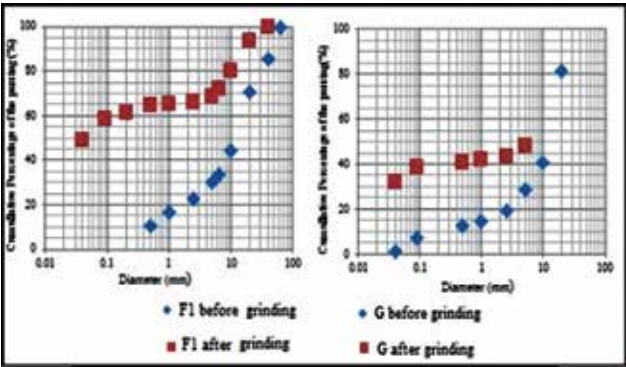
Đường cong với Clinker F2 có tỷ lệ phần trăm hạt qua sàng là cao nhất. Trong khi, đường cong với Clinker G có tỷ lệ các hạt qua sàng thấp nhất.

Mẫu	F1	F2	L1	L2	G
SSB (cm ² /g)	3718	4044	3953	3564	3087
I	0,91	0,99	0,97	0,87	0,76

Bảng 5. Bề mặt riêng và Chỉ số nghiền của Clinker



Hình 11. Đường cong tích lũy cỡ hạt qua sàng với Clinker F1, F2, L1 và G. Mỗi loại Clinker lấy ngẫu nhiên 5 mẫu tính toán tỷ lệ phần trăm qua sàng.



Hình 12. Đường cong tích lũy cỡ hạt qua sàng trước và sau khi nghiền đối với Clinker F1 và G.

Quá trình nghiền clinker thường được kiểm soát theo bề mặt riêng theo phương pháp Blaine, đánh giá năng lượng, và chỉ số nghiền I.

Clinker G có chỉ số nghiền thấp nhất, điều đó cũng đồng nghĩa với năng lượng nghiền cao nhất. Cụ thể, năng lượng nghiền ước tính đối với Clinker G là 1,014 kWh/t và đối với Clinker F là 0,814 kWh/t (Năng lượng nghiền ước tính với quy mô trong phòng thí nghiệm). Để làm rõ mối quan hệ giữa kích thước hạt và khả năng nghiền của Clinker cần xác định hàm chọn riêng (Specific Slection Function).

Hàm chọn riêng S_i được tính toán theo công thức sau:

$$\frac{dmi(t)}{dt} = -S_i m_i(t)$$

Trong đó,

- ✓ m_i : Khối lượng hạt tại thời điểm t.
- ✓ t: Thời gian nghiền,
- ✓ S_i : Hàm chọn riêng

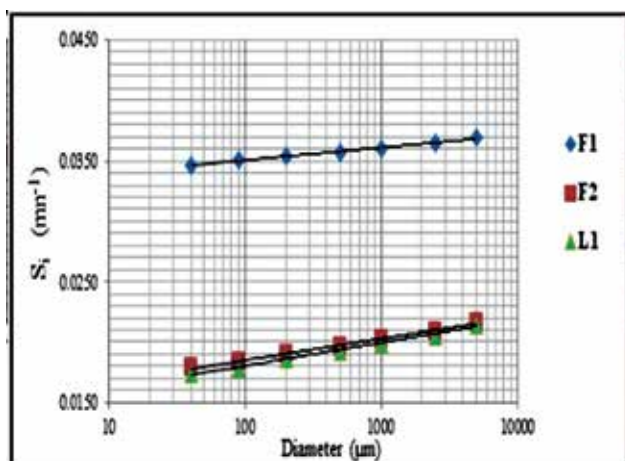
Năm 1973, Herbst và Fuerstenau đã khái quát lại phương trình trên như sau:

$$\frac{dmi(E)}{dE} = -S_i m_i(t)$$

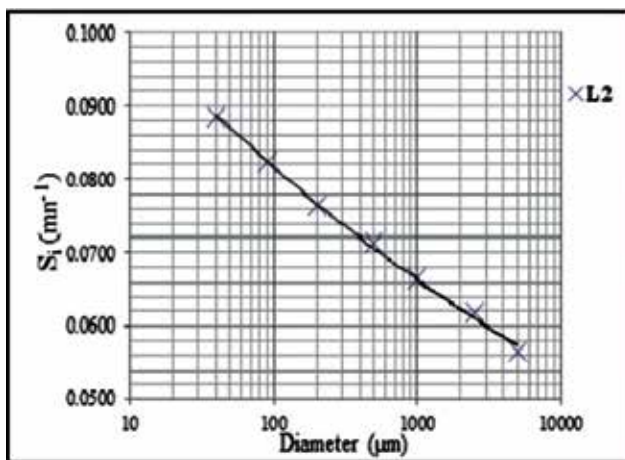
Với E là năng lượng nghiền riêng tại thời điểm t.

Theo nghiên cứu của Lo và Herbst năm 1986 hàm chọn riêng phụ thuộc vào kích thước bị nghiền.

Hình 13 và Hình 14 minh họa các giá trị hàm chọn riêng với Clinker F1, F2, L1 và L2. Đường kính bị nghiền giữ cố định.



Hình 13. Hàm chọn riêng theo kích thước hạt vật liệu Clinker F1, F2, và L1.



Hình 14. Hàm chọn riêng theo kích thước hạt vật liệu Clinker L2.

Qua Hình 13, có thể thấy đối với Clinker F1, F2, và L1 kích thước hạt vật liệu giảm tuyến tính cùng với hàm chọn riêng. Với Clinker L2, kích thước hạt vật liệu càng lớn thì hàm chọn riêng càng tăng.

Các nghiên cứu từ trước đã chứng minh hiệu quả nghiền là cao nhất khi giá trị hàm chọn riêng là lớn nhất. Do đó, có thể đưa ra kết luận khả năng nghiền Clinker F1 là tốt nhất, tiếp theo là Clinker F2 và L1.

4. Kết luận

Nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của độ mịn phối liệu và hệ số bão hòa vôi của phối liệu đến khả năng nghiền của Clinker và chất lượng xi măng. Từ kết quả và thảo luận ở trên, có thể tổng hợp thành các kết luận như sau:

✓ Khi so sánh với Clinker G, cấu trúc vi mô thể hiện kích thước alite giảm và kích thước belite tăng. Quan sát được sự thay đổi trong phân bố pha. Các pha trong clinker phân bố đồng đều hơn khi phối liệu được đồng nhất tốt và độ mịn phối liệu giảm. Các cụm tinh thể belite nhỏ hơn.

✓ Phối liệu khó nung sẽ làm cho clinker khó nghiền. Một trong các nguyên nhân là do kích thước tinh thể alite phát triển thành các tinh thể lớn. Khi cấp liệu khó nung, nhiệt độ cao và thời gian lưu nhiệt dài trong lò tạo nên các tinh thể lớn. Độ mịn phối liệu tối ưu là 13% - 15% trên sàng 100 μm.

✓ Hệ số bão hòa vôi LSF có ảnh hưởng lên đến khả năng nghiền của clinker. Khi LSF nằm ngoài khoảng 90 – 98%, clinker khó nghiền hơn.

✓ Giảm tiêu hao năng lượng cho quá trình nghiền bằng cách tăng độ mịn của phối liệu. Khuyến cáo độ mịn của phối liệu nên ở mức 13-15% trên sàng 100 μm giúp kích thước alite và belite tối ưu và giảm tiêu hao năng lượng nghiền.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Taylor H F W (1997) Cement chemistry 2nd. Thomas Telford, pp 289-90.
- [2] Microscopical examination and Interpretation of Portland Cement and Clinker
- [3] Hendrick G van Oss (Januray 2012) Cement, Mineral Commodity Summaries, U.S Geological Survey.
- [4] Taylor M (1999) Effect of chemical composition of Clinker on grinding energy requirement, Cement and Concrete Research.
- [5] "The Effect of raw material's fineness and Lime Saturation Factor On Clinker's Grindability and Energy Efficiency In the Gabes Cement Industry"; Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST), Vol 2 Issue 11, November – 2015.
- [6] Và các tài liệu khác.

TÂY NGUYÊN - MỘT THỊ TRƯỜNG TIỀM NĂNG

& NGUỒN CUNG XI MĂNG - GẠCH XÂY DỰNG ĐANG DẦN ĐỦ LỚN

Nguyễn văn Bình - Phòng Kinh tế CCID

I. Lời nói đầu

Tây Nguyên là một vùng đồi núi với các cao nguyên rộng lớn nối tiếp nhau với diện tích gần 55 ngàn km². Từ xa xưa, trên mảnh đất này có những dân tộc thuộc nhóm ngôn ngữ Môn-Khmer như Ba Na, Mnông, Xơ Đăng... cư trú. Đến khoảng vài chục năm trước Công Nguyên, các tộc người thuộc nhóm Nam Đảo (cùng nhóm người Chăm) như Ê Đê, Gia Rai từ vùng duyên hải tiến lên Tây Nguyên, chiếm vùng đất Buôn Ma Thuột, Pleiku, tạo nên nhóm Môn Khmer thứ hai. Các sắc tộc nơi đây cát cứ từng vùng nhưng ít nhiều họ đều chịu sự bảo hộ của các vương triều người Việt cho đến khi nhà Nguyễn (1802-1945) thống nhất Giang sơn (1802) và sáp nhập Tây nguyên vào bản đồ (1834). Đến năm 1905, Tây Nguyên chính thức được vua Thành thái (14 tháng 3 năm 1879 – 24 tháng 3 năm 1954) ra chiếu sáp nhập vào lãnh thổ Việt nam (1905 - **Thực chất là Toàn quyền Pháp quyết định**).

Từ khi trở thành một phần lãnh thổ không thể tách rời của một quốc gia có chủ quyền, Tây nguyên đã nhanh chóng thay da đổi thịt, phát triển không ngừng, những ngôi nhà tường gạch, mái ngói, bê tông dần thay thế cho những ngôi nhà sàn cùng các công trình dân sự, quân sự mọc lên nhanh chóng trên mảnh đất chiến lược quan trọng này. Đặc biệt là sau thời điểm cả nước bắt tay vào công cuộc đổi mới (1986), tới nay (2016) toàn khu vực Tây nguyên hàng năm đã ngốn hàng triệu tấn xi măng, gần 700 ngàn tấn thép với hàng tỷ viên gạch cùng

một khối lượng lớn vật liệu xây dựng khác cho công cuộc tái thiết, phát triển vùng đất Chiến lược này. (**Xem bảng 1**).

II. Kinh tế Xã hội Tây nguyên – nền tảng của một thị trường tiêu thụ Vật liệu xây dựng (VLXD) đầy tiềm năng

II.1. Thực lực Kinh tế Tây nguyên

Tây Nguyên có một vị trí chiến lược đặc biệt quan trọng về kinh tế - xã hội, quốc phòng - an ninh và là một khu vực có rừng nguyên sinh rộng lớn và lâu đời của đất nước. Hơn 40 năm sau ngày giải phóng, Đảng và Nhà nước có những khoản đầu tư to lớn cùng sự quyết tâm vượt khó của Ban chỉ đạo Tây nguyên cũng như của chính quyền các tỉnh và đồng bào các dân tộc, Tây Nguyên đã từng bước phát triển kinh tế, văn hóa, xã hội và đạt được những thành tựu to lớn trên nhiều lĩnh vực và đạt được những thành quả kinh tế xã hội vượt bậc.

Ngày 18/2/2014, nhằm tăng cường hơn nữa việc thực hiện nghị quyết 10-KL/TW về phát triển Tây nguyên giai đoạn 2011-2020 và kết luận 12-KL/TW ngày 24/10/2011 của BCT, Thủ tướng chính phủ ra quyết định 276/QĐ-Ttg chỉ đạo các Bộ ngành như : Kế hoạch đầu tư, Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Giao thông vận tải, Ngân hàng ...vv cùng Ban chỉ đạo và chính quyền các tỉnh Tây nguyên tiến hành đồng bộ các giải pháp đẩy nhanh công cuộc xây dựng Tây nguyên với các mục tiêu lớn, cụ thể như: “ ... đến năm 2020 với dân số khoảng 6,4 triệu, thu nhập

đầu người phải đạt 46 triệu đồng, bảo đảm tăng trưởng kinh tế ở mức 8,7%. Tỷ trọng Nông nghiệp - Công nghiệp - Dịch vụ đạt ở mức 34,7% - 35% - 30,3%. Phổ cập giáo dục trung học phủ khắp 60% số xã, tỷ lệ lao động qua đào tạo đạt mức 55%. Về môi trường: Trồng mới và giữ vững rừng nguyên sinh bảo đảm thảm rừng bao phủ tới 59% diện tích, 90% dân số được cung cấp nước sinh hoạt phù hợp, tỷ lệ thu gom, xử lý các chất thải sinh hoạt, công nghiệp, y tế phải đạt mức 60%.”

Sau 2 năm thực hiện quyết định của chính phủ, về phát triển kinh tế, theo báo cáo kinh tế xã hội các tỉnh Tây nguyên, tổng sản phẩm quốc nội (GRDP) năm 2016 của toàn khu vực ở mức 221 ngàn tỷ (năm 2014 là 188,6 ngàn tỷ) theo giá hiện hành với tổng dân số ước chừng 5,7 triệu người (năm 2014 là 5,4 triệu), trong đó, cao nhất là Đắk Lắk 68 ngàn tỷ - số dân 1.886 ngàn người, thấp nhất Kon Tum 16 ngàn tỷ - dân số 597 ngàn người. Là một vùng Kinh tế chưa được gọi là phát triển nhưng khu vực đã có tổng mức đầu tư toàn xã hội lên tới 75700 tỷ - 34% GRDP (cả nước – 1485,1 ngàn tỷ - 33% GDP) trong đó vốn đầu tư XDCB của cả khu vực ước khoảng 52510 tỷ - chiếm tới 69% tổng vốn đầu tư **phát triển xã hội (cả nước 1089,3 ngàn tỷ - 73%)**. Như vậy, công cuộc xây dựng Tây nguyên đang diễn ra với quyết tâm cao và kết quả đạt được tốt hơn mong đợi.

II.2. Hạ tầng giao thông Tây Nguyên

T	T	Tỉnh	Diện tích - km ²	Dân số 2016 - người	GRDP – 2016 (Giá hiện hành- tỷ VNĐ)	Vốn đầu tư phát triển xã hội / Đầu tư XD-2016- tỷ VNĐ giá hiện hành	Xi măng 2016	Dự báo Xi măng 2020	Công suất gạch nung - 2016	Công suất gạch nung - 2020	Công suất gạch không nung TC - 2016	Công suất gạch không nung TC - 2020
1		Kon Tum	9.689,60	503.300	16.130	8.613 / 6785	220.000	350.000	175.000.000	80.000.000	27.000.000	300.000.000
2		Gia Lai	15.536,90	1.419.300	52.028	16985 / 13215,1	725.000	950.000	66.300.000	35.400.000	21.000.000	35.000.000
3		Đắk Lắk	13.125,40	1.886.863	67.952	18.055 / 8050	910.000	1.192.000	850.000.000	626.000.000	97.800.000	327.800.000
4		Đắk Nông	6.515,60	597.500	23.057	14700 / 7250	315.000	410.000	149.700.000	100.000.000	50.500.000	179.500.000
5		Lâm Đồng	9.773,50	1.293.850	61.893	23857 / 17210	715.000	940.000	220.000.000	140.000.000	55.000.000	290.000.000
			54.641	5.700.813	221.060	75700,9/52510,1	2.885.000	3.842.000	1.461.000.000	980.985.000.000	251.300.000	1.132.300.000

Bảng 1- Một số chỉ tiêu Kinh tế - xã hội và tiêu thụ loại VLXD khu vực Tây nguyên

Nguồn số tổng hợp liệu từ : * Viện chiến lược pt – MPI,

* UBDSKHHGD – Bộ y tế,

* Quy hoạch VLXD đến năm 2020 của các tỉnh Tây nguyên : Gia lai, Kon tum, Đắk lắk,...vv

* Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội năm 2016 của Cục thống kê các tỉnh Tây nguyên

Giao thông là một nhân tố quan trọng, quyết định sự phát triển kinh tế xã hội của quốc gia nói chung hay của từng vùng nói riêng. Tây nguyên đang rất cần một hệ thống giao thông hiện đại, đồng bộ đủ sức phục vụ cho các hoạch định lớn của Chính phủ nhằm phát triển kinh tế xã hội của khu vực. Hiện tại, vận tải đường bộ đóng vai trò quan trọng nhất cho Tây Nguyên, với hệ thống đường bộ dài khoảng 32.220 km. Trong đó, quốc lộ khoảng 2.100 km với các trục chạy xuôi Bắc Nam dọc theo biên giới là đường Hồ Chí Minh (**Quốc lộ 14 cũ**), QL14C giao với các tuyến quốc lộ chạy từ Đông sang Tây là Quốc lộ: 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 40, 40B và 55 tạo nên một mạng lưới giao thông kết nối thuận lợi các tỉnh Tây Nguyên với các cảng biển quan trọng vùng Duyên hải miền Trung, Đông Nam bộ, cũng như đến các cửa khẩu quốc tế Lào - Campuchia... Ngoài ra, còn có một hệ thống đường Trường Sơn Đông dài khoảng 670 km vẫn được duy tu và sử dụng. Về hàng không, Tây Nguyên có ba cảng hàng không Liên Khương (Lâm Đồng), Buôn Ma Thuột và Pleiku (Gia lai)...

Trong một thời gian dài từ 2005 tới 2015, Chính phủ đã đầu tư gần 52 ngàn tỷ đồng cho phát triển giao thông khu vực. Nhiều tuyến đường

huyết mạch, mang tính liên vùng được đầu tư, nâng cấp, tạo thuận tiện cho việc giao thương như đường Hồ chí Minh, Quốc lộ 19, 24, 25, 27, 28. Các tuyến tỉnh lộ, huyện lộ và giao thông nông thôn khu vực Tây Nguyên cũng được quan tâm đầu tư với số vốn huy động hàng chục ngàn tỷ từ các thành phần kinh tế cùng với vốn hỗ trợ từ nhà nước (14 ngàn tỷ). Gần đây nhất, ngày 18 tháng 01 năm 2017, Văn phòng Chính phủ có công văn số 489/VPCP-QHQT gửi các Bộ: Kế hoạch và Đầu tư, Tài chính, Giao thông vận tải, Ngân hàng Nhà nước Việt Nam .v.v... về ý kiến của Phó Thủ tướng Phạm Bình Minh phê duyệt đề xuất Dự án **“Tăng cường kết nối giao thông khu vực Tây Nguyên”** với tổng vốn đầu tư khoảng 154 triệu USD và giao nhiệm vụ thực thi cho các cơ quan quản lý nhà nước này. Khi mục tiêu của dự án nâng cấp toàn bộ 126 km Quốc lộ 19 và xây dựng mới 27km – 35km tuyến tránh đạt tiêu chuẩn đường cấp III hoàn thành (**6/2022**), khu vực Tây nguyên sẽ nối thông hệ thống đường bộ và logistic với các nước láng giềng và các tỉnh Duyên hải miền Trung. Cùng với Đường Hồ chí minh và các tuyến giao thông sẵn có đã và đang được nâng cấp, thời gian tới, Tây nguyên sẽ có thêm

một tuyến đường cao tốc nối Liên Khương (Lâm Đồng) tới Dầu Giây (Đồng Nai). Tuyến cao tốc này có tổng mức đầu tư gần 8 ngàn tỷ, quy mô 6 làn xe, tốc độ cho phép 120km/h được khởi công cuối năm 2017, khi hoàn thành (2020) sẽ gánh một sứ mệnh vô cùng quan trọng là vừa giảm tải cho quốc lộ 20, vừa kết nối hoàn chỉnh với cao tốc TPHCM – Long Thành – Dầu Giây và Biên Hòa – Vũng Tàu, tạo ra sự liên kết thuận tiện khu vực Tây Nguyên với Đồng Nai, TP. Hồ Chí Minh, Vũng Tàu và các tỉnh xa hơn nữa về phía nam. Như vậy, Tây nguyên đã và đang hình thành mối liên kết giao thương vô cùng thuận lợi với 3 trung tâm Kinh tế lớn là Thành phố Hồ Chí Minh và Đà Nẵng, Vũng tàu cùng các cảng biển của khu vực miền trung bằng hệ thống giao thông hiện đại và đủ tầm cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của khu vực.

II.3 Giáo dục và dạy nghề Tây nguyên

Đầu năm 2016, Ban Chỉ đạo Tây Nguyên phối hợp với Bộ Giáo dục và Đào tạo tổng kết thực hiện Quyết định của Thủ tướng Chính phủ về phát triển giáo dục, đào tạo và dạy nghề các tỉnh Tây Nguyên và vạch kế hoạch Phát triển giáo dục, dạy nghề cho Tây Nguyên giai đoạn 2016 - 2020.

Mục tiêu đến năm 2020, vận động, tuyên truyền để đưa 10-12% số trẻ từ 0 - 2 tuổi vào nhà trẻ, 85% - 90% số trẻ từ 3 - 5 tuổi đến trường mẫu giáo ... hoàn thành mục tiêu phổ cập giáo dục mầm non cho trẻ 5 tuổi, tiếp tục quan tâm đầu tư xây dựng các trường phổ thông dân tộc nội trú theo hướng đạt chuẩn quốc gia. Mục tiêu của sự nghiệp Giáo dục nơi đây là phải cung cấp đủ học sinh cho mạng lưới các cơ sở giáo dục nghề nghiệp (*trong đó, có ít nhất hai trường nghề đạt tiêu chí trường nghề chất lượng cao theo Quyết định số 761/QĐ-TTg ngày 23/5/2014 của Thủ tướng Chính phủ*) cùng hệ thống trường trung cấp chuyên nghiệp (*trong giai đoạn 2016-2020 phải đào tạo nghề cho 680.000 người, trong đó, trình độ trung cấp chiếm khoảng 10-12%*) và 15 trường đại học, cao đẳng của khu vực, đạt tỷ lệ 235 - 240 sinh viên/vạn dân (**Năm 2016 đạt 230 sinh viên/vạn dân**), bảo đảm một nguồn cung nhân lực có chất lượng cho công cuộc phát triển kinh tế xã hội miền đất này.

III. Tình hình quản lý, tiêu thụ và sản xuất vật liệu gạch xây trong khu vực

Do đặc thù địa lý khu vực miền núi cao, các loại vật liệu chủ chốt sử dụng trong lĩnh vực xây dựng như xi măng, sắt thép, .v.v... đều vận chuyển từ xa đến nên giá trị bị đẩy cao, ngoại trừ gạch **ĐẤT NUNG** vì tại một số tỉnh như Lâm Đồng, Đắk Lắk .. có nguồn vật liệu làm gạch lớn và còn tồn tại nhiều lò thủ công, lò tuynen nên giá thành thấp hơn (**Xem bảng 2**); một số tỉnh khác do khó khăn nguồn vật liệu nên gạch sử dụng lại được nhập từ các tỉnh lân cận trong và ngoài khu vực. Với gạch không nung (**trước mắt là gạch xi măng cốt liệu**), dù lợi ích từ sản xuất và sử

dụng là quá rõ ràng, đầy lợi thế như giảm ô nhiễm môi trường, tiết kiệm đất nông nghiệp, tăng chất lượng công trình, hạ giá thành xây dựng, hay Chính phủ ban hành Nghị định 121/2013/NĐ-CP về xử phạt hành chính do không sử dụng gạch không nung vào các công trình theo quy định .v.v... nhưng Tây nguyên cũng như cả nước, việc sản xuất, tiêu thụ loại vật liệu này còn nhiều khó khăn do cơ chế chưa đủ mạnh để phá vỡ thói quen sử dụng gạch nung của cả một xã hội đang chuyển mình phát triển nhưng vẫn còn đem theo nhiều thói quen **Tiêu dùng** lạc hậu và phi kinh tế.

Điều đáng nói ở đây là các chính sách ưu tiên cho sản xuất, sử dụng loại vật liệu này vẫn còn khá mỏng và chưa đồng bộ, đã đến lúc những chính sách cụ thể nhằm hỗ trợ việc sử dụng **Vật liệu không nung (VLKN)** phải trở thành một Quốc sách được ưu tiên tiến hành. Việc quản lý, thực hiện không đơn giản chỉ là ra quyết định cấm vật liệu nung và cho rằng tự khắc khi **CẤM**, xã hội phải sử dụng **VLKN**, điều này là không tưởng khi mà người thợ xây, chủ thầu, nhà đầu tư còn chưa hiểu rõ về loại vật liệu này cũng như cách thức thi công sử dụng đưa chúng vào cuộc sống. Thêm vào đó, cái sự "dọn đường" cho vật liệu mới của các cơ quan quản lý Nhà nước lại chưa được chú trọng, đôi khi chỉ là hô hào khẩu hiệu. Một điều đơn giản để xã hội biết và dùng được **VLKN** mà cụ thể ở đây là Gạch Không nung thì phải có những người thợ biết cách thi công, đưa chúng vào sử dụng tại các công trình. Như vậy, trước tiên là phải có các trường dạy nghề, các tài liệu hướng dẫn. Các cơ sở đào tạo nghề cần đưa nội dung kỹ thuật thi công **VLKN** vào chương trình đào tạo để chuẩn bị nguồn nhân lực cho phù hợp với yêu

cầu của xã hội để dân chúng và các thành phần kinh tế có thể mạnh dạn sử dụng loại vật liệu mới này.

Theo văn bản pháp quy do Bộ xây dựng ban hành, gạch không nung gồm các nhóm sản phẩm như:

- Gạch xi măng cốt liệu
- **Gạch bê tông khí chưng áp**
- Gạch bê tông bọt
- Gạch làm từ vật liệu tự nhiên khác (đá ong, đất hóa đá...).

Trong kế hoạch phát triển vật liệu không nung thì gạch xi măng cốt liệu chiếm tỷ lệ lớn tới 75%, gạch bê tông khí chưng áp chiếm khoảng 15%.... Trong đó, sản xuất loại gạch xi măng cốt liệu chỉ cần vốn đầu tư thấp, nhân công lao động không đòi hỏi tay nghề cao. Với Tây nguyên, trước mắt sản xuất loại gạch này là cực kỳ phù hợp vì nơi đây có một nguồn đá khổng lồ làm cốt liệu cơ bản chủ yếu cho sản xuất thủ công. **Tuy nhiên, những kỳ vọng của kế hoạch sử dụng VLKN và diễn biến thực tế trên mảnh đất này còn nhiều khác biệt.**

Mặc dù vào ngày 28/4/2010, Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định 567 phê duyệt Chương trình Phát triển vật liệu xây dựng không nung đến năm 2020 và tiếp sau đó là Chỉ thị 10 vào ngày 16/4/2012 về việc tăng sử dụng vật liệu xây dựng không nung và hạn chế sản xuất, sử dụng gạch đất sét nung, nhưng lộ trình hạn chế tiến tới không sử dụng gạch nung của vùng đất này còn gian nan, khó thành công đúng hạn. Ngay một số tỉnh trong Quy hoạch vật liệu Xây dựng của mình, do đặc thù địa chính trị, điều kiện **Kinh tế xã hội**, thì gạch nung vẫn được xem là con át chủ bài và gạch không nung vẫn chỉ được nêu ở một mức độ khiêm tốn; Ví dụ như Lâm

đồng, một tỉnh được coi là có chỉ số Giáo dục cao nhất vùng thì việc sản xuất Gạch xây vẫn ở mức: “*khuyến khích, đầu tư chiều sâu, hỗ trợ đổi mới công nghệ, thiết bị tại các cơ sở sản xuất gạch thủ công hiện nay nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và bảo vệ môi trường. Phát triển các nhà máy sản xuất gạch tuynen phù hợp với nguồn nguyên liệu và thị trường tiêu thụ (công suất khoảng 20-50 triệu viên/năm) tại Đại Lào (thị xã Bảo Lộc), Lộc Phú (huyện Bảo Lâm), Liêng Sê rôn (huyện Đam Rông), Đa Chais (huyện Lạc Dương), Đa Kho (huyện Đa Tê), Tân Văn (huyện Lâm Hà), Phù Mỹ (huyện Cát Tiên). Khuyến khích đầu tư phát triển và sử dụng gạch không nung từ bentonit, đất đồi và phế thải công nghiệp thay cho sử dụng gạch nung từ đất sét*” (Trích **QUYẾT ĐỊNH** 3030/QĐ-UBND PHÊ DUYỆT QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN VẬT LIỆU XÂY DỰNG TỈNH LÂM ĐỒNG ĐẾN NĂM 2020).

Như vậy, vì thói quen sử dụng lâu đời loại gạch nung, khó khăn về vốn cho phát triển vật liệu mới của các nhà sản xuất và phần nào vì lý do quản lý xã

Tỉnh	Sắt cuộn d6-8 (Đ/kg)	Xi măng pcb 30 (Đ/kg)	Gạch ống xây (Đ/viên)	Ghi chú
Bình Định	10800	1200-1300	1.184	Gạch 2 lỗ
Bình Phước	10400	1200-1300	900	Gạch 4 lỗ
Lâm Đồng	12600	1600-1700	850	Gạch 4 lỗ
Đắc Lắc	13000	1600-1900	666	Gạch 4 lỗ
Gia Lai	11550	1500-1600	1.050	Gạch 2 lỗ

Bảng 2 – So sánh giá bán vật liệu xây dựng ở một số tỉnh Tây nguyên với các tỉnh lân cận

- Nguồn tổng hợp số liệu: Thông báo giá các tỉnh năm 2016.

hội vùng chiến lược đặc thù nên chính quyền cơ sở các cấp còn **thiếu kiên quyết** đối với các chủ lò gạch nung **dân tộc miền núi (Lò Thủ công, lò Tuy nen)**. Do vậy, ở các tỉnh Tây nguyên, trong quy hoạch vật liệu xây dựng, gạch nung thủ công tuy “**có thể bị xóa sổ**” vào năm 2020 nhưng loại lò tuy nen là loại lò công suất lớn (**Chủ lực cung cấp gạch xây**) tới thời điểm đó vẫn hiện diện. Nếu sự **HẤP DẪN** của loại vật liệu Gạch không nung **VĂN Y NGUYỄN** như hiện nay thì sau năm 2020, chưa ai có thể biết khi nào sẽ xuất hiện dấu chấm hết cho loại lò sản xuất gạch nung ở Tây nguyên này. Hiện tại, do nhiều yếu tố cả khách quan và chủ quan, việc định hướng sử dụng, phát triển **Gạch không nung**

Tây nguyên vẫn còn nhiều hạn chế, thậm chí không có tác dụng. Chính vì vậy, một số cơ sở sản xuất gạch không nung hình thành sau khi Quyết định 567 ra đời lâm vào tình cảnh hoạt động cầm chừng, thậm chí nhiều cơ sở rơi vào tình cảnh đóng cửa ngừng sản xuất do không có thị trường tiêu thụ (**Xem ảnh minh họa dưới**).

Chỉ còn 3 năm nữa trước hạn 2020, sẽ đóng cửa các cơ sở sản xuất gạch nung, kể cả lò gạch đứng nung liên tục. Trong khi đó, để có được một cơ sở sản xuất **GẠCH KHÔNG NUNG** có chất lượng phù hợp, theo ông Lê Thanh Bình - Trưởng phòng Quản lý xây dựng (Sở Xây dựng Kon Tum) thì đầu tư dây chuyền sản xuất gạch không nung với công suất nhỏ vài triệu viên/ năm thì ước cũng cần số vốn khoảng 1,5 đến 2 tỷ đồng. Với số tiền trên thì không phải hộ gia đình nào ở Tây nguyên cũng có thể đầu tư được nếu không có một chương trình trợ giúp nhiều tỷ đồng từ chính phủ. Thêm vào khó khăn khi nguồn vốn đầu tư thiếu hụt cho **VLKN**, việc đóng cửa đồng loạt các lò gạch nung thủ công của các hộ gia đình có thể gây ra một cú sốc dẫn tới hệ lụy là nhiều hộ sản xuất sẽ bỏ nghiệp làm gạch mà họ đã gắn bó nhiều năm nay, kéo theo nhiều ngàn người lao động trực tiếp sẽ mất việc làm (**Riêng Đắc Nông khoảng 1700, Kon Tum khoảng 1000 lao động - Baodaknong.org.vn -**



Cơ sở sản xuất gạch không nung Minh Tân Đắk Nông đang hoạt động cầm chừng. (Theo Baodaknong.org.vn – 22/09/2016)

22/09/2016) và toàn Tây nguyên sẽ rơi vào cơn sốt **THIỆU GẠCH XÂY TRẦN TRỌNG** nếu chúng ta không có một kế hoạch đối phó bằng các nguồn cung khả dụng thì chắc chắn hạ tầng giao thông Tây nguyên sẽ gánh chịu một khối lượng khổng lồ đủ các loại phương tiện vận tải của mọi thành phần kinh tế trong xã hội tham gia **KINH DOANH GẠCH KIẾM LỢI** một cách vô tổ chức. Đây là một **KỊCH BẢN THỊ TRƯỜNG HỒN LOẠN** không một cấp quản lý nào mong muốn rơi vào.

Đứng trước các khó khăn **“ĐẦU TIÊN”** thấy rõ về vốn đầu tư để chuyển đổi sang sản xuất gạch không nung của các hộ cá thể, các tỉnh Tây nguyên đều đưa ra các chính sách hỗ trợ đầu tư, khẳng định việc hỗ trợ sản xuất gạch không nung được ưu tiên hàng đầu (***ví dụ Quyết định số 26/2016/QĐ-UBND Gia Lai, ngày 23 tháng 05 năm 2016***). Thậm chí, tỉnh Đắk Lắk, ngay từ năm 2014, còn đi tiên phong khi tự ban hành định mức dự toán xây tường bằng gạch không nung (***xi măng cốt liệu 04 lổ, 80x80x180mm***) trong xây dựng công trình trên địa bàn tỉnh để khơi thông tiêu thụ và tạo tiền đề pháp lý thanh quyết toán khi sử dụng gạch không nung cho các công trình, trước mắt được áp dụng ngay cho các công trình công cộng (***Quyết định số 30/2014/QĐ-UBND ngày 29/8/2014***). Trong bộ phận công việc cần vốn đầu tư của Tây nguyên, dù cho có nhiều chính sách giảm, miễn thuế, miễn tiền thuê mặt đất, mặt nước trong nhiều năm cho các nhà đầu tư được bộ máy công quyền đưa ra, nhưng do đặc thù của một vùng chiến lược với đa số là dân tộc thiểu số, trong tâm tư sâu xa của các chủ doanh nghiệp sản xuất kinh doanh **VLXD** đều mong muốn Ban chỉ đạo Tây

nguyên, chính quyền các tỉnh đề nghị Chính phủ dành những khoản vốn lớn để trợ giúp Tài chính cho họ bằng những **con số cụ thể** để họ có thể chuyển đổi sang sản xuất **VLKN** theo đúng lộ trình mà Thủ tướng quy định trong Quyết định 567.

Như vậy, với mức tiêu thụ gạch xây hàng tỷ viên, nếu được chuyển sang hoàn toàn sử dụng gạch không nung, trước mắt sẽ làm cho nhu cầu sử dụng xi măng hàng năm của khu vực sẽ tăng thêm khoảng 130-150 ngàn tấn, tiết kiệm được hàng ngàn héc-ta đất trồng trọt, nhiều ngàn tấn than cho lò đốt liên tục và hàng trăm ngàn m³ gỗ đốt cho lò gạch thủ công, vấn nạn ô nhiễm khí thải nổi cộm là: Bụi tro, CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂,... và nạn phá rừng lấy củi đốt sẽ cơ bản được giải quyết.

IV. Xi măng Tây nguyên - Một thị trường hứa hẹn và thách thức chờ đợi nhà Đầu tư

Vào thập niên 90 của thế kỷ trước, khi Chính phủ lên kế hoạch xây dựng nhà máy thủy điện Yaly (1993) thì Tây nguyên vẫn chưa có bất kỳ một nhà máy xi măng hay trạm nghiền tại chỗ nào để cung cấp xi măng cho vùng cao nguyên này. Để phục vụ cho việc xây dựng một số hạng mục công trình nhà máy thủy điện lớn nhất miền Trung lúc đó (**Thủy điện Yaly**), Tổng công ty Sông Đà đã đồng thời tiến hành xây dựng nhà máy xi măng Lò đứng Ya ly, với công suất khoảng 6 vạn tấn/năm. Từ đó cho tới nay, toàn vùng Tây Nguyên vẫn chỉ có 1 nhà máy xi măng lò đứng như đã nói ở trên cùng một cơ sở khác là Nhà máy xi măng Gia Lai (***thực chất là một trạm nghiền 12 vạn tấn/ năm đặt tại Hàm Rồng (Pleiku)- 1998***) và một trạm nghiền nữa (**2008**)

có công suất hơn 15 vạn tấn/năm đặt tại xã Quảng Sơn, huyện Đắk G'long, tỉnh Đắk Nông của Công ty Cổ phần Đầu tư Thương mại Đức Thành - TP. Hồ Chí Minh, mặc dù trạm nghiền này nằm ngoài quy hoạch 1488/QĐ-TTg ngày 29/8/2011 và cũng là một vấn đề nhức nhối giống như một thủ tục **PHẢI ĐỀ NGHỊ XIN TÒN TẠI** hoặc tìm mọi cách **LÁCH LUẬT vì NĂM NGOÀI QUY HOẠCH** như chúng tôi nêu trong bài viết đăng trong tạp chí kỳ trước (**số 4/2016**) về số phận của các trạm nghiền ở khu vực **TÂY NAM BỘ**. Ở đây, với vùng núi cao Tây nguyên, chúng ta lại ghi nhận sự ưu tiên miền núi để **“GIẢI QUYẾT LINH HOẠT TIỀN PHONG - ĐẦU TIÊN”** của **Bộ Xây Dựng** khi ra văn bản 2267/BXD-VLXD, ngày 28/10/2013, đồng ý để Công ty Cổ phần Đầu tư Thương mại Đức Thành xây dựng trạm nghiền xi măng với nguồn clinker trong nước, thạch cao nhập từ Thái Lan và phụ gia Pozolan được tận dụng từ tài nguyên địa phương. Như vậy, cùng với trạm nghiền hiện tại, trong quyết định 2118/QĐ-UBND ngày 30/12/2011, tỉnh Đắk Nông còn có tham vọng trong giai đoạn 2015-2020 sẽ kêu gọi đầu tư xây dựng một (1) trạm nghiền xi măng công suất 2 triệu tấn/ năm với các sản phẩm xi măng như: Pozolan, bèn sun phát và xi măng ít tỏa nhiệt... Như vậy, nếu tham vọng này được các nhà đầu tư ủng hộ thì sẽ trở thành hiện thực, khi đó xi măng bán trên địa bàn Tây nguyên có đầy đủ các chủng loại và giá bán chắc chắn sẽ hợp lý hơn, góp phần tích cực cho công cuộc phát triển kinh tế xã hội của vùng đất chiến lược này.

Trong khi chờ đợi các dự án còn **“TRONG HI VỌNG”** về trạm nghiền công suất nhiều triệu tấn, để ưu tiên giảm bớt

khó khăn về nguồn cung xi măng khu vực cũng như bảo đảm chất lượng sản phẩm xi măng, tháng 4/2014, Bộ Xây dựng đưa ý tưởng ưu tiên ngoại lệ cho phép đầu tư chuyển đổi Nhà máy xi măng Yaly sang công nghệ lò quay, chấp nhận công suất ở mức 1.000 tấn/ngày (**dưới ngưỡng công suất bắt buộc trên 2500 tấn/ngày**), tương đương 350.000 tấn/năm. Nhưng, gần 3 năm qua, dù cho có nhiều chính sách ưu đãi kêu gọi đầu tư, cho đến nay, khu vực này vẫn chưa có bất kỳ một nhà đầu tư nào đưa vốn vào để biến ý tưởng này thành hiện thực.

Trước đây, việc cung cấp xi măng cho Tây nguyên do Tổng công ty công nghiệp xi măng Việt nam thực hiện chủ yếu từ các công ty thành viên của mình như Hải văn, Hà tiên... Bước sang thiên niên kỷ mới, khi đất nước thực hiện xã hội hóa ngành công nghiệp xi măng, nhiều Công ty, tập đoàn tư nhân như **VISSAI, TAFICO.v.v...** đã có những kế hoạch lớn xây dựng các Trung tâm phân phối cung cấp xi măng cho thị trường này, chấp nhận các rủi ro cao có thể đang chờ đón họ.

Theo nguồn tin không chính thức, **VISSAI** đã và đang xúc tiến thực hiện kế hoạch táo bạo và đầy tham vọng, lần lượt nhưng khẩn trương trong vài năm sẽ xây dựng và đưa vào hoạt động các trung tâm phân phối xi măng (**khoảng 6 trung tâm**). Tại các trung tâm này, Vissai xây dựng hệ thống các silo với sức chứa 5-6 ngàn tấn mỗi chiếc cùng hệ thống các máy đóng bao có tổng năng suất từ 1 đến 1,2 triệu tấn/năm cho thị trường các tỉnh Duyên hải miền Trung (**Trạm Quy Nhơn đã đi vào hoạt động**), Đông và Tây Nam Bộ (**Trạm Hiệp Phước sẽ đi vào hoạt động trong năm nay**), đặc biệt

là Tây Nguyên. Tại vùng đất còn vắng nguồn cung tại chỗ này, **VISSAI** dự kiến tiến hành xây dựng một trạm tiếp nhận xi măng (có thể ở Đắc Lắc). Như vậy, với năng lực tiêu thụ gần 3 triệu tấn vào năm 2017-2018, chúng ta biết **VISSAI** với cụm phân phối trên, nếu khẩn trương xây dựng và đưa vào hoạt động trong năm 2018, sẽ đủ khả năng cung cấp tới 30- 35% lượng xi măng Tây nguyên tiêu thụ hàng năm và nếu Tăng trưởng Kinh tế Tây Nguyên có sự bùng nổ, “cầu xi măng” có sự tăng vọt thì các trạm phân phối của họ đặt tại khu vực ven biển miền Trung, Đông và Tây Nam Bộ sẵn sàng có sự phối hợp cung cấp và đây sẽ là một nhà cung cấp xi măng bao, xi măng rời có thể lực rất lớn tại thị trường khu vực cao nguyên này.

III. Kết luận

Trong quá trình phát triển kinh tế xã hội, vùng đất chiến lược này đã và đang rất cần một nguồn cung vật liệu xi măng và gạch xây phù hợp và khả dụng. Hơn 30 năm đổi mới (1986-2017), dù có nhiều ý tưởng nhằm hình thành ở đây những nhà máy xi măng có công suất hàng năm nhiều triệu tấn và gần đây là phát triển Gạch không nung cung cấp cho toàn khu vực thay thế gạch sét nung truyền thống, nhưng thực tế những gì đang diễn ra chúng ta có thể thấy, tham vọng để có được những nhà máy xi măng công suất lớn cho vùng cao nguyên này có thể sẽ chỉ luôn ở thời tương lai bất định. Tuy nhiên, với nguồn đá granit, đá vôi thiên nhiên khổng lồ và nhiều mỏ cát sỏi lớn dọc trên các triền sông Serepoc, Sesan, SeKrông Ana, SeKrông Nô... thì việc sản xuất Gạch xây không nung từ những cơ sở Hộ gia đình (vài triệu viên/năm/hộ), đến cơ

sở sản xuất các loại gạch nhẹ như ACC, AAC... (hàng trăm triệu viên/năm) là hoàn toàn khả thi. Đặc biệt, vào tháng 2 năm 2016, Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV) đã đồng ý trợ giúp tài chính và cùng UBND tỉnh Lâm đồng, giới thiệu địa điểm xây dựng nhà máy cho Công ty Cổ phần (CTCP) Lộc Châu (Chủ đầu tư xây dựng nhà máy gạch không nung) để có cơ sở trình Chính phủ (12/2016) hồ sơ xin phép xây dựng Nhà máy sản xuất loại gạch này với công suất 1 tỷ viên gạch/năm từ nguyên liệu là nguồn chất thải bùn đỏ, xỉ và tro bay của Alumin Tân Rai, Bảo Lâm.

Như vậy, với một hệ thống đường giao thông hiện đại đang được khẩn trương xây dựng cùng các nguồn cung tại chỗ về gạch không nung và xi măng của VISSAI, TAFICO, LỘC CHÂU .v.v... sẽ đi vào hoạt động trong năm 2017-2018, hay nhiều dự án về vật liệu xây dựng nằm trong chiến lược phát triển VLXD các tỉnh Tây Nguyên đến năm 2030 đang kêu gọi đầu tư, cộng đồng các doanh nghiệp, các dân tộc ở Tây nguyên hoàn toàn tin tưởng vào một nguồn cung ổn định sẽ thỏa mãn mọi yêu cầu về vật liệu xây dựng nói chung và gạch không nung cùng xi măng nói riêng trong công cuộc xây dựng và phát triển kinh tế xã hội vùng cao nguyên chiến lược này.

Nguồn tư liệu tham khảo:

- Ban phát triển vùng - Viện chiến lược phát triển – Báo đầu tư (MPI)
- Tổng Cục dân số - kế hoạch hóa gia đình –MOH
- Cục Đường bộ - Bộ GTVT
- Sở XD, Cục thống kê các tỉnh Tây nguyên
- Wikipedia về Tây nguyên
- Một số tư liệu của tác giả Thu minh, Lê Văn Nhung... vv ở các báo Đắc nông, Gia Lai ...

CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN XI MĂNG VICEM

TỔ CHỨC HỘI NGHỊ TỔNG KẾT CÔNG TÁC NĂM 2016

Ngày 12/1, tại Minh Tân – Kinh Môn – Hải Dương, Công ty TNHH Một thành viên Xi măng Vicem Hoàng Thạch đã long trọng tổ chức Hội nghị Tổng kết công tác năm 2016 và phương hướng triển khai nhiệm vụ năm 2017. Tới dự buổi lễ có ông Đỗ Văn Quảng, Phó chủ tịch Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam, ông Lương Quang Khải, Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch Hội đồng thành viên Tổng Công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam, cùng các đồng chí nguyên lãnh đạo Công ty Xi măng Vicem Hoàng Thạch và các đồng chí Giám đốc các Công ty thành viên Vicem...

Trong năm 2016 vừa qua, mặc dù đã gặp phải không ít khó khăn (như tình trạng cung dư thừa lớn, sự cạnh tranh và sức ép từ xi măng nước ngoài, nhất là xi măng Trung Quốc...), nhưng Vicem Hoàng Thạch vẫn liên tục duy trì sản xuất ổn định, huy động tối đa công suất thiết bị, quản trị dòng tiền một cách linh hoạt để cân đối thực hiện nghĩa vụ nộp thuế cho ngân sách, nộp bảo hiểm bắt buộc, các nghĩa vụ trả nợ vay ngân hàng (đặc biệt là hoàn thành trả nợ vay đối với dây chuyền Hoàng Thạch 3), tham gia tích cực vào công tác từ thiện nhân đạo, đền ơn đáp nghĩa, đảm bảo an sinh xã hội..., với tổng sản lượng tiêu thụ sản phẩm xi măng và clinker đạt trên 5,1 triệu tấn, tăng 19,5% so với



Ông Lê Thành Long, Tổng Giám đốc Xi măng Vicem Hoàng Thạch báo cáo kết quả hoạt động năm 2016.

năm 2015 và bằng 97,5% so với kế hoạch giao. Doanh thu năm 2016 đạt 4.962 tỷ đồng, tăng 11% so với năm 2015 và bằng 93,2% so với ngân sách năm 2015. Lợi nhuận ước đạt 461 tỷ đồng, bằng 81,3% so với năm 2015, đạt 86,2% ngân sách 2016. Nộp ngân sách đạt 259 tỷ đồng, tăng 22,2% so với ngân sách năm 2015. Ổn định thu nhập bình quân của người lao động năm 2016, đạt 11,85 triệu đồng/người/tháng.

Về phương hướng, nhiệm vụ năm 2017, Công ty đặt mục tiêu sản xuất 3,2 triệu tấn clinker, 3,8 triệu tấn xi măng, 28 triệu vỏ bao, 7.200 tấn gạch chịu lửa. Sản phẩm tiêu thụ clinker đạt 1 triệu tấn và xi măng đạt 3,8 triệu tấn, doanh

thu đạt 4.650 tỷ đồng, lợi nhuận trước thuế đạt 500 tỷ đồng... Để hoàn thành mục tiêu này, Công ty đề ra các giải pháp thực hiện, trong đó tập trung tối ưu hóa sản xuất theo quản lý chuỗi giá trị; tăng cường công tác kiểm tra thiết bị, phát hiện và xử lý kịp thời các sự cố xảy ra, tăng năng suất lao động với giải pháp nâng cao năng suất thiết bị, tiếp tục giao định mức tiết kiệm và xây dựng hệ thống đánh giá hiệu quả công việc, sản xuất; đồng thời cải tiến và nâng cao năng lực xuất hàng đường bộ, đường thủy; lựa chọn địa bàn trọng điểm để đầu tư nhằm tăng nguồn lực và sức cạnh tranh; duy trì nguồn cung ổn định trong mùa xây dựng; ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý điều hành và sản xuất.

Tại Hội nghị lần này, ông Lê Tiến Dũng, Quản đốc xưởng nguyên liệu đã vinh dự được Chủ tịch nước tặng thưởng Huân chương Lao động hạng Ba vì đã có thành tích xuất sắc trong năm 2011-2015; ông Lê Thành Long, Tổng Giám đốc Công ty được tặng Bằng khen của Thủ tướng Chính phủ. Ngoài ra, 13 tập thể của Công

ty đã được Bộ trưởng Bộ Xây dựng tặng thưởng danh hiệu Tập thể xuất sắc trong lao động và sản xuất; 19 cá nhân và 07 tập thể của Công ty đã được Bộ Xây dựng tặng Bằng khen vì có thành tích hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ năm 2015; 17 cá nhân của Công ty đã được Bộ Xây dựng tặng thưởng danh hiệu Chiến sỹ thi

đua ngành Xây dựng vì đã đạt thành tích xuất sắc trong giai đoạn 2013-15. Ngoài ra, Công ty còn có 18 tập thể và 11 cá nhân được Tổng Công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam tặng Bằng khen; và Công ty cũng đã chi 197 triệu đồng cho công tác khen thưởng 37 tập thể và 50 cá nhân đạt các danh hiệu khen thưởng của cấp Trên.

Một số hình ảnh khen tặng Bằng khen cho các danh hiệu cá nhân và tập thể đạt thành tích xuất sắc trong công tác tại Hội nghị Tổng kết



HỘI NGHỊ TỔNG KẾT

Công tác Công đoàn năm 2016 của Vicem

Ngày 13/01, tại Hà Nội, Công đoàn Tổng Công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam (Vicem) đã tổ chức Hội nghị Tổng kết phong trào Công nhân Viên chức Lao động (CNVCLĐ) và hoạt động Công đoàn năm 2016, triển khai nhiệm vụ năm 2017. Tới dự Hội nghị, về phía cấp Trên, có đồng chí Nguyễn Văn Ngang - Phó Chủ tịch Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam (TLĐLĐVN); đồng chí Nguyễn Thị Thủy Lệ - Ủy viên BCH TLĐLĐVN, Ủy viên Ban cán sự Đảng Bộ Xây dựng, Chủ tịch Công đoàn Xây dựng Việt Nam (CĐXDVN); đồng chí Nguyễn Kim Dung - Phó Trưởng Ban Dân vận Đảng ủy Khối DNTW...

Theo báo cáo, Công đoàn Tổng Công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam đã thực hiện tốt việc chỉ đạo và quản lý hoạt động đối với Công đoàn cơ sở, làm việc theo quy chế, chương trình, kế hoạch công tác, tuân thủ sự chỉ đạo của Công đoàn cấp trên, sáng tạo linh hoạt, sáng tạo trong chỉ đạo để đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ. Các cấp Công đoàn đã thực hiện tốt chức năng đại diện bảo vệ quyền và lợi ích hợp pháp chính đáng cho người lao động, phối hợp với chuyên môn chăm lo đời sống và thực hiện tốt chế độ chính sách có liên quan CNVCLĐ, thực hiện tốt công tác tuyên truyền giáo dục, tổ chức nhiều hoạt động văn hóa thể thao phù hợp, tạo sân chơi bổ ích, gắn kết người lao động góp phần hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ năm 2016. Phong trào thi đua năm 2016 đã bám sát nhiệm vụ chính trị của Tổng Công ty và các đơn vị trực thuộc, các Công đoàn cơ sở đã tích cực hưởng ứng và triển khai, được đông đảo CNVCLĐ hưởng ứng, tham gia và thu được những kết quả tích cực. Công tác đào tạo nâng cao chất lượng đội ngũ cán bộ công đoàn trong toàn Tổng Công ty đã được quan tâm và đẩy mạnh...

Phát biểu chỉ đạo tại Hội nghị, đồng chí Nguyễn Thị Thủy Lệ Chủ tịch CĐXDVN ghi nhận, biểu dương những kết quả đạt được của Công đoàn Tổng Công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam trong năm 2016. Đồng chí lưu ý, trong năm 2017, Công đoàn Tổng Công ty cần tích cực hơn trong việc triển khai một số nội dung cơ bản như Thực hiện chủ đề năm 2017 “Năm vì lợi ích đoàn viên CĐ”; Thực hiện tốt cuộc vận động “Tổ chức tốt điều kiện sống và làm việc của CNVCLĐ ngành Xây dựng”; Triển khai Kế hoạch tổ chức Đại hội Công đoàn các cấp tiến tới Đại hội CĐXDVN khóa XIII nhiệm kỳ 2018 - 2023; Quan tâm phát hiện, bồi dưỡng nhân rộng điển hình tiên tiến đặc biệt là quan tâm khen thưởng CNLĐ trực tiếp trong Tháng Công nhân, phát huy phong trào thi đua lao động giỏi, lao động sáng tạo trong CNVCLĐ tại đơn vị; Triển khai tuyên truyền để cán bộ đoàn viên hưởng ứng tích cực Cuộc thi viết Tìm hiểu 60 năm CĐXDVN; Phối hợp với chuyên môn hoàn thành công tác cổ phần hóa doanh nghiệp trong năm 2017...

Tại Hội nghị, đã công bố các quyết định khen thưởng của TLĐLĐVN tặng cờ thi đua cho 04 đơn vị và bằng khen cho 04 đơn vị và 01 cá nhân đã đạt thành tích xuất sắc trong công tác công đoàn năm 2016; Ngoài ra, TLĐLĐVN còn tặng Cờ thi đua cho các tập thể và cá nhân đạt thành tích trong việc thực hiện các chuyên đề “phong trào xanh, sạch, đẹp” và “Văn hóa thể thao” năm 2016. CĐXDVN cũng đã tặng cờ và bằng khen thi đua cho các tập thể và cá nhân thuộc Công đoàn Tổng Công ty đã đạt thành tích xuất sắc trong hoạt động công đoàn năm 2016. Công đoàn Tổng Công ty cũng đã tặng Bằng khen cho 109 tập thể công đoàn cơ sở và 388 cá nhân đã có thành tích xuất sắc trong phong trào CNVCLĐ và hoạt động Công đoàn năm 2016.



Đồng chí Nguyễn Thị Thủy Lệ, Chủ tịch CĐXDVN trao cờ và bằng khen của TLĐLĐVN, CĐXDVN cho các Công đoàn cơ sở trực thuộc Tổng Công ty.

GIAO LƯU KỶ NIỆM

107 năm ngày Quốc tế Phụ nữ (8/3/1910 - 2017) và 1977 năm Khởi nghĩa Hai Bà Trưng giữa Nữ Cán bộ CNVC Công đoàn Cơ quan Vicem, CCID, Viện CNXM và Xi măng Vicem Hải Phòng



Ngày 25/2/2017, Ban Nữ công Công đoàn Cơ quan Vicem được sự đồng ý của Tổng Giám đốc và Chủ tịch Công đoàn Cơ quan Vicem đã phối hợp cùng với Ban Nữ công và Công đoàn Công ty TNHH Một thành viên Xi măng Vicem Hải Phòng tổ chức buổi giao lưu, trao đổi kinh nghiệm công tác Nữ công nhân dịp kỷ niệm 107 năm ngày Quốc tế Phụ nữ và 1977 năm Khởi nghĩa Hai Bà Trưng, đi tham quan và dâng hương lễ tại các đền thờ thuộc Khu di tích Bạch Đằng Giang, ngay bên cạnh nhà máy, và Khu tưởng niệm Vương triều Mạc tại xã Ngũ Đoan (huyện Kiến Thụy, Hải Phòng). Buổi giao lưu đã diễn ra trong không khí hết sức vui vẻ, và đã để lại những kỷ niệm không thể quên trong toàn thể các anh chị em tham dự.

Có thể nói đây là một hoạt động rất có ý nghĩa đối với chị em, tạo ra sự gắn kết và hiểu biết nhau thêm giữa các nữ CNVC và các tổ chức Nữ công các đơn vị trong Vicem.



NĂM 2017 - NĂM THÁCH THỨC

VỀ NHỮNG KHÓ KHĂN TRONG TIÊU THỤ SẢN PHẨM CỦA CÁC NHÀ SẢN XUẤT XI MĂNG TRÊN CẢ NƯỚC

Theo các nguồn tin từ chính phủ và ngành xi măng, năm 2017 được dự báo là năm các doanh nghiệp sản xuất xi măng trong nước sẽ phải đối mặt với nhiều khó khăn trong khâu tiêu thụ sản phẩm, cả ở thị trường nội địa và xuất khẩu, do dư thừa nguồn cung và sự cạnh tranh khốc liệt của các đối thủ trên thị trường. Thực tế, các doanh nghiệp xi măng trong nước đã và đang gặp nhiều khó khăn tại các thị trường xuất khẩu do sự cạnh tranh khốc liệt từ các nước láng giềng sản xuất xi măng như Thái Lan, Trung Quốc, mặc dù đã chấp nhận mức giá xuất khẩu giảm khoảng 8-13%. Thêm vào đó, từ ngày 01/07/2016, Chính phủ ban hành 02 luật thuế mới là 106/2016/QH13 và 107/2016/QH13 và 02 Nghị định mới là 100/2016/NĐ-CP; 122/2016/NĐ-CP. Trong đó, Nghị định số 100/2016/NĐ-CP quy định sản phẩm xuất khẩu là hàng hóa được chế biến từ tài nguyên khoáng sản cộng với chi phí năng lượng chiếm từ 51% giá thành sản xuất sản phẩm trở lên sẽ được xếp vào đối tượng không chịu thuế giá trị gia tăng, không được khấu trừ thuế giá trị gia tăng đầu vào, còn Nghị định số 122/2016/NĐ-CP thì quy định vật tư, nguyên liệu, bán thành phẩm có giá trị tài nguyên khoáng sản cộng với chi phí năng lượng chiếm từ 51% giá thành sản phẩm trở lên sẽ chịu thuế suất thuế xuất khẩu 5%. Theo ý kiến của một số nhà máy, khi thực hiện các luật thuế và Nghị định mới này sẽ tác động mạnh đến sản lượng xuất khẩu xi măng và clinker của

các đơn vị sản xuất xi măng. Cụ thể, chi phí xuất khẩu của các công ty xi măng trong nước sẽ tăng thêm khoảng 4,5 USD/tấn clinker (theo giá FOB bình quân 30 USD/tấn) và tăng 7,5 USD/tấn xi măng (theo giá FOB bình quân 50 USD/tấn). Giá xi măng xuất khẩu của Việt Nam khi đó sẽ rất khó có thể cạnh tranh với các nước có thể mạnh về xuất khẩu xi măng trong khu vực như Trung Quốc, Thái Lan, Indonesia... thậm chí ngay cả Iran đang xuất khẩu với mức giá rất thấp. Còn theo ông Nguyễn Quang Cung – Chủ tịch Hiệp hội Xi măng Việt Nam thì “Nguyên nhân xuất khẩu xi măng, clinker của Việt Nam giảm sút cả về số lượng và giá cả là do sức ép cạnh tranh từ xi măng Trung Quốc, Nhật, Hàn Quốc, Thái Lan và một số nước khác. Vì vậy, nếu tiếp tục thực hiện theo nội dung của 02 Nghị định số 100/2016/NĐ-CP và 122/2016/NĐ-CP thì sức cạnh tranh của xi măng, clinker Việt Nam sẽ hoàn toàn không còn, các doanh nghiệp xuất khẩu xi măng chắc chắn sẽ thua lỗ dẫn đến phá sản hoặc phải bán lại, bị thôn tính bởi các doanh nghiệp nước ngoài.”

Theo dự báo, sản lượng xi măng Việt Nam đến năm 2020 có thể lên tới 120-130 triệu tấn/năm, trong khi sức tiêu thụ nội địa, nếu căn cứ theo dự báo tại Quy hoạch phát triển xi măng, ước chỉ khoảng 93 triệu tấn. Tính đến hết năm 2016, tổng công suất thiết kế của ngành xi măng đạt gần 88 triệu tấn/năm. Con số này sẽ còn tiếp tục tăng khi nhiều dự án đang được đầu tư và dự kiến hoàn thành trong năm 2018,

nâng tổng công suất thiết kế toàn ngành lên 108 triệu tấn/năm. Trong khi đó, theo Hiệp hội Xi măng Việt Nam, tổng sản lượng tiêu thụ xi măng của cả nước năm 2016 mặc dù đã đạt 75,2 triệu tấn, tăng 3,5% so với cùng kỳ năm 2015, nhưng con số này nếu so với nguồn cung dồi dào vẫn còn rất chênh lệch. Để giải quyết tình trạng cung vượt cầu cao hiện nay, vấn đề đặt ra trong năm nay và những năm tiếp theo chính là phải tiếp tục đẩy mạnh xuất khẩu xi măng và clinker sang các thị trường tiềm năng và điều này đã được xác định rõ từ cách đây ba năm tại Quyết định số 1469/QĐ-TTg ngày 22/8/2014 của Thủ tướng Chính phủ “Phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển Vật liệu Xây dựng Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030”, trong đó đã đưa ra dự báo đến năm 2030 tỷ lệ xuất khẩu của xi măng phải đạt khoảng 20 - 30%. Và cho đến nay, định hướng này đã cho thấy là hết sức phù hợp với thực tế nguồn cung xi măng đã và tiếp tục vượt xa so với nhu cầu nội địa. Xuất khẩu đã được xem là giải pháp tình thế giúp các doanh nghiệp ổn định sản xuất, giảm áp lực tồn kho và mang lại nguồn thu ngoại tệ đáng kể, góp phần tăng kim ngạch xuất khẩu chung của cả nước, đồng thời giúp bình ổn cán cân thương mại. Trong 5 năm trở lại đây, trung bình mỗi năm ngành xi măng Việt Nam xuất khẩu gần 20 triệu tấn xi măng và clinker và Việt Nam trở thành quốc gia có tốc độ tăng trưởng xuất khẩu xi măng khá ấn tượng trong số các nước xuất khẩu xi măng hàng đầu thế giới, với tốc độ bình quân đạt tới 260%

trong giai đoạn 2009-13. Năm 2014, ngành xi măng đã lập kỷ lục khi xuất khẩu gần 20,5 triệu tấn xi măng và clinker, đạt 912,1 triệu USD. Tuy nhiên, năm 2015, xuất khẩu xi măng của cả nước lại giảm 19% so với năm 2014. Trong năm 2016, sản lượng xuất khẩu xi măng và clinker của Việt Nam chỉ đạt 14,73 triệu tấn, tương đương với 561 triệu USD. Sản lượng này đã giảm khoảng 6% so với năm 2015 và không đạt mục tiêu kế hoạch đề ra là xuất khẩu từ 16-17 triệu tấn sản phẩm xi măng. Đứng trước tình trạng này, thì việc xem xét điều chỉnh quy hoạch xi măng để bám sát với nhu cầu thực tiễn là hết sức cần thiết. Hiện tại, Bộ Xây dựng đang thực hiện chỉ đạo của Chính phủ về việc lập Quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng Việt Nam giai đoạn 2017-2025 và định hướng đến năm 2035 thay thế Quy hoạch 1488 và lập Quy hoạch thăm dò, khai thác và sử dụng khoáng sản làm xi

măng ở Việt Nam đến năm 2025 thay thế Quy hoạch 105 và Quy hoạch 1065 nhằm mục tiêu phát triển bền vững ngành xi măng và đảm bảo cân đối cung cầu sát với thực tế thị trường. Còn riêng đối với Tổng Công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam (Vicem) thì đề cân đối cung – cầu, khơi thông thị trường, Vicem luôn đặc biệt quan tâm tới khâu tiêu thụ sản phẩm và đã yêu cầu các đơn vị thành viên tập trung quan tâm và sử dụng nguồn lực tối ưu nhằm bảo đảm cải thiện hệ thống nhà phân phối, tạo sự gắn kết và tăng sức cạnh tranh trên thị trường và mở rộng tìm kiếm khách hàng lớn cho thị trường xuất khẩu; rà soát các chính sách bán hàng, nhất là chiết khấu và khuyến mại theo từng chủng loại sản phẩm và các thời điểm bán hàng... Lãnh đạo Vicem đã xác định rõ năm 2017 sẽ là năm tiếp tục có nhiều thách thức và khẳng định rằng Vicem sẽ đạt được những mục tiêu kế hoạch đề ra vì toàn

thể cán bộ, nhân viên của Vicem luôn đồng tâm hiệp lực, nỗ lực phấn đấu vì một Vicem phát triển bền vững. Trước mắt, tiếp tục tập trung tháo gỡ các “nút thắt” trong dây chuyền công nghệ, thiết bị tại một số đơn vị thành viên để đưa ra những kế hoạch trung, dài hạn, đồng thời triển khai tốt các ứng dụng khoa học kỹ thuật đã phát huy hiệu quả, giảm giá thành sản phẩm... Song song với đó, các công ty sẽ đẩy mạnh tiêu thụ trong nước, phấn đấu tăng tối thiểu 15% so với năm 2016. Duy trì xuất khẩu khoảng 3 triệu tấn sản phẩm để hỗ trợ thị trường trong nước, giảm lượng tồn kho ở mức hợp lý (Tính đến cuối năm 2016, lượng tồn kho của Vicem là 1,96 triệu tấn, tương đương 28 ngày sản xuất và thị phần tiêu thụ nội địa đạt 36,11%, tăng 0,45% so cùng kỳ...).

(Tin tổng hợp từ các nguồn: Cổng thông tin điện tử Chính phủ, VLXD.org, ximang.vn)

HỘI NGHỊ SƠ KẾT SẢN XUẤT KINH DOANH QUÝ I VÀ TRIỂN KHAI MỤC TIÊU, NHIỆM VỤ QUÝ II NĂM 2017

Ngày 04/4/2017, tại Hà Nội, Tổng Công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam đã tổ chức Hội nghị Sơ kết Sản xuất – Kinh doanh Quý I và triển khai mục tiêu, nhiệm vụ Quý II năm 2017 với sự tham gia của các đồng chí lãnh đạo thuộc các phòng ban Cơ quan Vicem và các công ty thành viên Vicem.

Trong Quý I/2017, kết quả sản xuất kinh doanh của toàn Vicem đạt được như sau:

- Tổng sản phẩm tiêu thụ Clinker và Xi măng ước đạt 5,76 triệu tấn, tăng nhẹ 2,2%; trong đó, tiêu thụ xi

măng tại thị trường nội địa tăng 2,8% so với cùng kỳ năm 2016.

- Thị phần xi măng trong nước của Vicem trong Quý I/2017 ước đạt 36,3%, giảm nhẹ 0,3% so với cùng kỳ năm 2016.

- Doanh thu Quý I/2017 ước đạt 7.674 tỷ đồng, giảm 2,7%.

- Lợi nhuận trước thuế Quý I/2017 (không bao gồm lãi chênh lệch tỷ giá cuối kỳ) ước đạt 526 tỷ đồng, tăng 7,3% so với cùng kỳ năm 2016.

Về mục tiêu sản xuất và kinh doanh các sản phẩm chính trong Quý II/2017 như sau:

TT	Các chỉ tiêu	Đ.V.T	Mục tiêu Quý II năm 2017
1	Sản xuất Clinker	1.000 tấn	4.907
2	Sản xuất Xi măng	1.000 tấn	7.294
3	Tiêu thụ SP chính (XM + Clinker)	1.000 tấn	7.939
4	Doanh thu thuần	Tỷ đồng	11.715
5	Lợi nhuận trước thuế	Tỷ đồng	1.068

VƯƠNG QUỐC ANH/TÂY BAN NHA:

THERMOTEKNIKX

GIỚI THIỆU HỆ THỐNG MULTI-VIEW TẠI HỘI NGHỊ CEMFUELS TOÀN CẦU

Thermoteknikx đã công bố cho ra mắt hệ thống Multi-View (đa hiển thị dữ liệu) camera lò nung và máy làm nguội ThermaScope HD tại Hội nghị CemFuels Toàn cầu năm 2017 diễn ra vào ngày 2 – 3/2/2017 tại Barcelona, Tây Ban Nha. Hệ thống đo lường, ghi lại và phân tích mới này dùng cho các camera lò nung và máy làm nguội Thermoteknikx HD cung cấp các hiển thị màn hình theo thời gian thực với các bố trí hình ảnh trong hình ảnh để phối hợp và ghi lại liên tục các dữ liệu và sự kiện bằng video. Một giao diện người sử dụng đã được sử dụng để tối đa hiển thị hình ảnh và thực hiện việc ghi lại nhiệt độ, tín hiệu vào/ra, chuông báo và các phân tích. Sự tuân thủ đầy đủ OPC cho phép tích hợp vào việc tự động hóa và điều khiển nhà máy mà không cần phải lập trình tùy biến.

Một dòng thời gian cập nhật cho phép truy cập vào lịch sử quá khứ và cho phép người sử dụng di chuyển lui trở lại hoặc tiến lên theo thời gian của video lò và/hoặc máy làm nguội để xem dữ liệu, nhớ lại hoặc so sánh các thay đổi về nhiên liệu và các sự kiện trong quá trình gia nhiệt. Phần mềm ThermaScope Multiview cho phép người vận hành xác định bằng đồ thị thông



qua các sự kiện quá khứ, xem xét quá trình lò khi đang hoạt động và được minh họa bằng dòng thời gian.

Multi-View cho phép các kỹ sư có năng lực định hướng tương lai hoặc quá khứ bất kỳ điểm nào hoặc khu vực nào trong hình ảnh bằng cách đặt các dụng cụ lên hình ảnh thực (hoặc lịch sử) để chỉ ra những ảnh hưởng do các thay đổi về các thông số vận hành, nhiên liệu, đốt cháy, tốc độ lò, hoặc các yếu tố khác gây ra đang gây tác động tới sản xuất và chất lượng clinker.

(Nguồn: Global Cement Magazine tháng 3/2017)



ẤN ĐỘ:

ẢNH HƯỞNG CỦA QUYẾT ĐỊNH KHÔNG SỬ DỤNG TIỀN MẶT CỦA CHÍNH PHỦ TỚI NGÀNH XI MĂNG TRONG NĂM 2017

Trong tháng 11/2016, Chính phủ Ấn Độ đã công bố quyết định hủy bỏ lưu thông các tờ tiền có mệnh giá 500 INR và 1000 INR trong các giao dịch nhằm đưa ra một giải pháp khắc phục nền kinh tế đen và chống khủng bố, đã gây ra sự gián đoạn trên diện rộng khắp cả nền kinh tế Ấn Độ và gần như ngay lập tức gây ra tình trạng thiếu hụt tiền mặt vì các tờ tiền bị hủy bỏ chiếm tới 85% tổng giá trị tiền mặt lưu thông. Và tất nhiên, ngành xi măng cũng không tránh khỏi bị ảnh hưởng.

Theo Cơ quan đánh giá mức tín dụng India Ratings and Research thì việc hủy bỏ sử dụng tiền mặt của nền kinh tế có khả năng làm suy giảm tăng trưởng trong ngành xi măng đi 2% đến 4% trong năm tài khóa 2016-2017 kết thúc vào ngày 31/3/2017, mặc dù, trước đó, cơ quan này đã dự báo tốc độ tăng trưởng trong giai đoạn lên tới 6%. Cơ quan này đã ghi nhận rằng sản lượng xi măng tăng 0,5% trong tháng 11/2016 sau khi đạt các mức tăng trưởng 5,5% và 6,2% tương ứng trong tháng 9 và tháng 10/2016. Cơ



quan này cũng cho biết thêm rằng tổng khối lượng tiêu thụ ở Ấn Độ đã giảm tới 25% trong tháng 11 và tháng 12/2016, và dự đoán nhu cầu xi măng từ lĩnh vực nhà ở (nhất là ở vùng nông thôn và ở các thành phố nhỏ) sẽ giảm đi thêm so với mức hiện tại mà chiếm 65% tổng mức nhu cầu, do thiếu tiền mặt. Như vậy, căn cứ vào sự phụ thuộc vào các giao dịch bằng tiền mặt, việc hạn chế cho vay tiền mặt do quyết định nói trên của chính phủ đã gây ra những hậu quả tiêu cực cho các nhà sản xuất. Các dấu hiệu ban đầu đó là nhu cầu đã giảm đi chủ yếu ở miền bắc Ấn độ, còn các bang miền nam thì bị ảnh hưởng tương đối nhẹ. Vào ngày 10/1, Kotak Institutional Equities đã đưa ra dự đoán của

minh rằng khối lượng xi măng tiêu thụ sẽ giảm đi từ 5-9% đối với các công ty nhà nước, trong khi các công ty có trụ sở ở miền nam, như India Cements và Dalmia Cement, sẽ đạt doanh số tiêu thụ tăng lên. Một cuộc khảo sát do JM Financial thực hiện trong tháng 12/2016 đã nhận định rằng nhu cầu ở các bang miền bắc và miền tây đã giảm đi 25-50%, kèm theo giá bán giảm 10-25 INR (0,15-0,37 USD)/bao.

Vào ngày 7/1, Chủ tịch Công ty Burnpur Cement, một Công ty đang hoạt động ở vùng đông bắc Ấn Độ, đã cho biết nhu cầu sụt giảm do quyết định không sử dụng tiền mặt là nguyên nhân dẫn đến việc công ty không thể đáp ứng được việc trả các khoản nợ theo kế hoạch.

Trong dài hạn, ngay khi tình hình tiền tệ trở lại bình thường, tiêu thụ có thể tăng lên vì nhu cầu dồn nén sẽ được đáp ứng. Bên cạnh đó, cam kết đầu tư vào hạ tầng cơ sở chính phủ cũng được hy vọng sẽ hỗ trợ khôi phục lại sự cân bằng.

(Nguồn: Tổng hợp tin từ International Cement Review và Global Cement Magazine số tháng 2/2017)



Những thay đổi gì đang diễn ra ở Sri Lanka?

Khi mà một thị trường xi măng nhỏ chỉ nằm cách xa bờ biển của một trong những nhà sản xuất lớn nhất trên thế giới, thì nó không phải là một giải pháp chiếm nhiều inch cột báo. Thị trường xi măng của Sri Lanka đặc biệt nhỏ. Theo Báo cáo 100 quốc gia đứng hàng đầu Xi măng Toàn Cầu năm 2016 (Global Cement Top 100 Report 2016), Sri Lanka đứng thứ 128 trong tổng số 141 quốc gia sản xuất clinker và bị thu nhỏ bởi một thị trường láng giềng phát triển rất mạnh là Ấn Độ. Do đó, khi hai câu chuyện về các dự án nhà máy và thoái vốn tài sản xuất hiện ở Sri Lanka vào hồi tháng 6/2016, chúng tôi đã rất muốn tìm hiểu thêm, cụ thể như sau:

Câu chuyện thứ nhất xuất phát từ công ty lớn đa quốc gia LafargeHolcim, mà đã công bố

việc bán đi nhà máy đồng bộ Holcim Lanka công suất 0,6 triệu tấn/năm theo kế hoạch tại Puttalam, trạm nghiền công suất 1,0 triệu tấn/năm ở Galle và các thiết bị đóng gói có liên quan. Câu chuyện thứ hai bắt nguồn từ Tập đoàn AFKO (AFKO) của Hàn Quốc, đã cho thấy những sự chú ý mạnh mẽ tới việc mở cửa trở lại nhà máy Kankesanthurai ở miền bắc nước này.

LafargeHolcim cho biết rằng động thái của mình là một phần trong chương trình thoái vốn lớn tiếp sau sự sát nhập giữa Lafarge và Holcim trong năm 2015. Liên quan đến động thái đó, công ty hiện đang kiểm soát 1,6 triệu tấn/năm trong số 3,6 triệu tấn/năm công suất xi măng của Sri Lanka (khoảng 44%).

Báo chí địa phương, tờ The Nation đã cho biết rằng ba tập đoàn thuộc quyền sở hữu của

địa phương đã quay vòng các tài sản kể từ đầu tháng 6/2016, nhưng vẫn còn sớm. Một công ty lớn có thể dễ dàng nắm được một số tài sản chất lượng cao trên thị trường đang phát triển nhanh này, đã tăng lên 4,5% trong năm 2014 và đang đầu tư mạnh vào hạ tầng cơ sở. Với câu chuyện mới đây về các hoạt động mua bán lớn của mình, CRH chắc chắn là đáng được dư luận quan tâm đến. Các công ty lớn hơn của Ấn Độ và Pakistan, bị kiềm chế bởi tình trạng dư thừa công suất liên tục xảy ra ở trong nước, cũng có thể nắm bắt được các tài sản này.

Ở miền bắc, dự án AFKO hứa hẹn sẽ là dự án rất lớn. Nó cũng có thể có những hàm ý lớn đối với sự hình thành ngành xi măng của Sri Lanka nhưng cũng vẫn còn nhiều việc phải làm. Nhà máy Kankesanthurai



đã sản xuất ra sản phẩm xi măng lần cuối cùng của mình là vào năm 1991 khi cuộc nội chiến diễn ra ác liệt ở miền bắc Sri Lanka. Nhà máy này khi đó có công suất chỉ 0,12 triệu tấn/năm. Tuy nhiên, Chủ tịch của AFKO là Keun Young Lee đã cho biết rằng công ty “đã sẵn sàng tham gia với 450 triệu USD khi bắt đầu.” Điều này là vượt quá giá trị cần thiết cho khởi động lại một nhà máy xi măng quy trình công nghệ ướt quy mô nhỏ. Khoản tiền lớn được đề xuất cho một nhà máy hiện đại, mới hoàn toàn, nhưng chưa công bố công suất.

AFKO nghe có vẻ nghiêm túc nhưng các dự án khác trước đó đã gặp phải rắc rối trên hòn đảo này. Việc khởi động lại tại Kankesanthurai trước đây đã được đề cập đến hai lần, một lần là bởi một công ty trong nước và một lần là bởi một công ty đến từ các Tiểu Vương Quốc Ả-rập thống nhất. Trong khi đó, Thatta Cement đã tạm dừng việc thi công xây dựng một trạm nghiền công suất 0,1 triệu tấn/năm trị giá 15 triệu USD tại Rajapaksa, Hambantota. Sẽ rất thú vị để xem dự án AFKO phát triển ra sao trong những tháng sắp tới vì sẽ biết được nhân

giá cuối cùng cho dự án so với doanh thu mà LafargeHolcim tăng lên từ việc bán đi các tài sản của mình.

Trong khi Sri Lanka vẫn là một quốc gia nhỏ, ngành xi măng của nước này rất giống với ngành xi măng của Ấn Độ khi chúng ta xét tới vấn đề dân số. Cả hai ngành xi măng của hai quốc gia này đều còn chỗ cho mở rộng. Ấn Độ có công suất 310 triệu tấn/năm (theo Global Cement Directory 2016) nhưng, với dân số hơn 1,25 tỷ người, nước này có công suất bình quân tính theo đầu người là khoảng 250kg/đầu người. Sri Lanka, với công suất 3,6 triệu tấn/năm và với 20,2 triệu dân, có công suất bình quân xấp xỉ 200kg/đầu người. Rõ ràng là vẫn còn chỗ cho tăng trưởng công suất của cả hai quốc gia này và các dự án bổ sung thêm có thể sẽ được thực hiện cho Sri Lanka. Nếu như các dự án đó được triển khai thực hiện, thì AFKO và nhà thầu thắng thầu đối với các tài sản của LafargeHolcim có thể có được vị trí thuận lợi để hưởng lợi từ tốc độ tăng trưởng mạnh liên tục diễn ra trên hòn đảo này.

Mối quan tâm của chính phủ

Bộ Công nghiệp và Thương mại của nước này đã công bố mối quan tâm của mình tới việc mua lại các tài sản của LafargeHolcim ở Sri Lanka. Các nguồn tin của chính phủ cho biết rằng các thảo luận đã diễn ra trong chính phủ kể từ ngày 15/6/2016.

Một phát ngôn viên của Bộ này đã cho biết liên quan tới nhà máy đồng bộ tại Puttalam rằng “Chính phủ sẵn sàng đàm phán, thương thảo để mua lại nó với mức giá phù hợp.” “Đây là nhà máy xi măng đồng bộ duy nhất ở Sri Lanka. Mỏ đá vôi ở Puttalam thuộc về Cement Corporation và đã cho Holcim thuê.” Ông cho biết thêm rằng hiện chưa có quyết định cuối cùng về vấn đề này. Chính phủ cũng hy vọng rằng, nếu mua thành công công ty này, có thể giảm bớt được giá bán xi măng ở nước này. Kể từ cuối tháng 6/2016, được biết đã có 7 nhà thầu tham gia đấu thầu, gồm các công ty đến từ UAE, Indonesia, Thái Lan, Trung Quốc và Sri Lanka.

(Nguồn Global Cement Magazine số tháng 7-8/2016)





MỤC LỤC

MỤC THÔNG TIN KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ

- 3

 TIỀM NĂNG SỬ DỤNG PUZZOLAN NHÂN TẠO THAY THẾ PUZZOLAN TỰ NHIÊN TRONG CÔNG NGHIỆP SẢN XUẤT XI MĂNG – NHÌN TỪ KẾT QUẢ CỦA MỘT SỐ CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU MỚI NHẤT
Nguyễn Thanh Tùng – CCID
- 13

 GIẢI PHÁP 6 SICMA CHO CLINKER
Nguyễn Thị Bảo Anh - CCID
- 17

 HIỂU BIẾT TOÀN DIỆN VỀ PHỤ GIA TRỢ NGHIỀN
*ThS. Trần Thanh Quang
Văn phòng Chứng nhận – Viện Vật liệu Xây dựng*
- 29

 CÁC LOẠI SẢN PHẨM XI MĂNG MỚI
*Bùi Thu Hằng
Công ty CP Đầu tư và Phát triển Nhà số 6 Hà Nội*
- 36

 NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MỊN PHỐI LIỆU VÀ HỆ SỐ BẢO HÒA VỚI ĐẾN KHẢ NĂNG NGHIỀN CLINKER
Nguyễn Quang Tuyền – CCID

MỤC THÔNG TIN QUẢN LÝ DOANH NGHIỆP

- 42

 TÂY NGUYÊN – MỘT THỊ TRƯỜNG TIỀM NĂNG & NGUỒN CUNG XI MĂNG – GẠCH XÂY DỰNG ĐANG DẪN ĐẦU LỚN
Nguyễn Văn Bình - CCID

MỤC TIN TỨC - SỰ KIỆN

- 48

 TIN TRONG NƯỚC
- 54

 TIN THẾ GIỚI

THÔNG TIN LIÊN HỆ

TỔNG CÔNG TY CÔNG NGHIỆP XI MĂNG

DANH SÁCH CÁC CÔNG TY CON, CÔNG TY LIÊN DOANH, LIÊN KẾT

CÁC CÔNG TY DO VICEM NẪM GIỮ 100% VỐN NHÀ NƯỚC

1. CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN VICEM HOÀNG THẠCH
2. CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN VICEM HẢI PHÒNG
3. CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN VICEM TAM ĐIỆP

CÁC CÔNG TY CON CÓ CỔ PHẦN CHI PHỐI CỦA VICEM (>50% VỐN ĐIỀU LỆ)

1. CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG VICEM HÀ TIỀN 1
2. CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG VICEM HOÀNG MAI
3. CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG VICEM BỈM SƠN
4. CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG VICEM BÚT SƠN
5. CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG VICEM HẢI VÂN
6. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM THƯƠNG MẠI XI MĂNG
7. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VLXD ĐÀ NẴNG
8. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬT TƯ VTXM
9. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM THẠCH CAO XI MĂNG
10. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM TM DVVT HẢI PHÒNG
11. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬN TẢI HOÀNG THẠCH
12. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬN TẢI HÀ TIỀN
13. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM ĐÔ THỊ HẢI PHÒNG
14. CÔNG TY CỔ PHẦN ĐÁ XÂY DỰNG HÒA PHÁT
15. CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG HẠ LONG

ĐƠN VỊ SỰ NGHIỆP

1. VIỆN CÔNG NGHỆ XI MĂNG

ĐƠN VỊ HẠCH TOÁN PHỤ THUỘC

1. CÔNG TY TƯ VẤN ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN XI MĂNG (CCID)
2. BAN QLDA VICEM
3. BAN QLDA ĐỒNG HỒI

CÁC CÔNG TY LIÊN DOANH, LIÊN KẾT ĐẦU TƯ DÀI HẠN KHÁC

* CÔNG TY CÓ VỐN ĐẦU TƯ NƯỚC NGOÀI:

- CÔNG TY LIÊN DOANH XI MĂNG HOLCIM – VIỆT NAM
- CÔNG TY LIÊN DOANH XI MĂNG CHINFON
- CÔNG TY XI MĂNG NGHI SƠN

* CÁC CÔNG TY LIÊN KẾT

1. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM BAO BÌ BỈM SƠN
2. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM BAO BÌ BÚT SƠN
3. CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM BAO BÌ HẢI PHÒNG
4. CÔNG TY CỔ PHẦN XI MĂNG TÂY ĐÔ
5. CÔNG TY CỔ PHẦN BAO BÌ HÀ TIỀN
6. CÔNG TY CỔ PHẦN SÔNG ĐÀ 12
7. CÔNG TY CỔ PHẦN CAO SU ĐỒNG PHÚ – KRATIE
8. CÔNG TY CỔ PHẦN CAO SU ĐỒNG NAI – KRATIE
9. CÔNG TY CỔ PHẦN TÀI CHÍNH XI MĂNG
10. CÔNG TY CỔ PHẦN BAO BÌ HOÀNG THẠCH
11. CÔNG TY CỔ PHẦN TẮM LỢP VLXD ĐỒNG NAI

THÔNG TIN KHOA HỌC KỸ THUẬT

XI MĂNG

TỔNG CÔNG TY CÔNG NGHIỆP XI MĂNG VIỆT NAM



Địa chỉ: 228 Đường Lê Duẩn - Hà Nội

Điện thoại: 84.4.38512425 / 38519661 - Fax: 84.4.38512778 - Website: www.vicem.vn