

BỘ XÂY DỰNG
VIỆN VẬT LIỆU XÂY DỰNG



TUYỂN TẬP
CÁC CÔNG TRÌNH
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC
CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU
XÂY DỰNG
1999 - 2004

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG



BỘ XÂY DỰNG
VIỆN VẬT LIỆU XÂY DỰNG

TUYỂN TẬP
CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU
KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
VẬT LIỆU XÂY DỰNG
1999 - 2004

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2004

LỜI NÓI ĐẦU

Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học công nghệ 5 năm (1999 - 2004) của Viện Vật liệu xây dựng xuất bản nhân dịp kỷ niệm 35 năm ngày thành lập Viện (4/11/1969 - 4/11/2004)

Thời gian 5 năm là chặng đường không dài đối với một cơ quan nghiên cứu khoa học công nghệ, song những kết quả đạt được trong các lĩnh vực công tác là niềm tự hào, đáng động viên khích lệ đối với toàn thể cán bộ, công nhân viên của Viện. Với tính năng động sáng tạo của những người làm công tác nghiên cứu khoa học trong giai đoạn cơ chế kinh tế thị trường, đội ngũ cán bộ khoa học của Viện không dừng ở việc thực hiện các đề tài, dự án, các nhiệm vụ tư vấn quản lý do Nhà nước và Bộ Xây dựng giao, mà đã chủ động đầu tư nghiên cứu đưa ra nhiều sản phẩm, giải pháp công nghệ mới, đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của Ngành công nghiệp Vật liệu xây dựng.

Trong tuyển tập này, chúng tôi giới thiệu kết quả của một số đề tài dự án và công trình thuộc các lĩnh vực: Quy hoạch, nghiên cứu phát triển khoa học công nghệ và xây dựng tiêu chuẩn cho ngành Vật liệu xây dựng.

Nhân dịp này, Viện Vật liệu xây dựng xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học công nghệ, Bộ Xây dựng, các cơ quan ban ngành khác, các cơ sở nghiên cứu, sản xuất, các nhà khoa học và bạn bè gần xa đã tạo điều kiện, hợp tác chặt chẽ với Viện trong việc triển khai các công trình nghiên cứu Khoa học công nghệ và ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tiễn sản xuất, đời sống.

Ban biên tập rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các đồng nghiệp và bạn đọc.

Ban biên tập

BAN BIÊN TẬP

Tổng biên tập:

TS. Thái Duy Sâm

Ủy viên thường trực:

KS. Nguyễn Thị Liên

Ban biên tập:

TS. Lương Đức Long

TS. Nguyễn Đình Nghị

TS. Nguyễn Thanh Tùng

TS. Vũ Văn Thân

TS. Thái Hồng Chương

TS. Mai Ngọc Tâm

TS. Mai Văn Thanh

TS. Nguyễn Hoàn Cầu

TS. Nguyễn Duy Tiến

ThS. Hoàng Văn Thịnh

KS. Trần Duy Hiệt

KS. Trần Quốc Tế

KS. Nguyễn Đình Lợi

KS. Trần Văn Cần

KS. Nguyễn Quốc Dũng

KS. Tạ Văn Khao

Thư ký:

CN. Phạm Ngọc Ánh

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	3
Nhìn lại hoạt động khoa học công nghệ của Viện Vật liệu xây dựng 5 năm (1999 - 2004)	9
<i>TS. Thái Duy Sâm</i>	

QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN VẬT LIỆU XÂY DỰNG

1	Điều chỉnh quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	15
	<i>TS. Thái Duy Sâm</i>	
2	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng đồng bằng sông Hồng đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	25
	<i>KS. Tạ Khánh Hiệp</i>	
3	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2010	27
	<i>KS. Nguyễn Thị Hồng</i>	
4	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Tây Nguyên đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	30
	<i>KS. Hoàng Văn Nhung</i>	
5	Điều chỉnh quy hoạch Vật liệu xây dựng vùng Nam Trung bộ đến năm 2010	34
	<i>KS. Đào Thị Thắng</i>	
6	Điều chỉnh quy hoạch vật liệu xây dựng vùng Bắc Trung bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2010	37
	<i>KS. Nguyễn Thị Văn Thanh</i>	
7	Quy hoạch VLXD tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	40
	<i>KS. Trần Duy Hiệt</i>	
8	Quy hoạch VLXD tỉnh Hà Tĩnh đến năm 2010	43
	<i>KS. Tạ Khánh Hiệp</i>	
9	Quy hoạch VLXD tỉnh Bình Phước đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	46
	<i>KS. Trần Duy Hiệt</i>	
10	Quy hoạch VLXD tỉnh Hoà bình đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	50
	<i>KS. Nguyễn Thị Hồng</i>	
11	Quy hoạch VLXD tỉnh Thanh Hoá đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	53
	<i>KS. Trần Duy Hiệt</i>	
12	Quy hoạch phát triển VLXD thành phố Hà Nội đến năm 2010	56
	<i>KS. Hoàng Văn Nhung</i>	
13	Quy hoạch VLXD tỉnh Quảng Ninh đến năm 2010	59
	<i>KS. Đặng Xuân Định</i>	

14	Quy hoạch phát triển VLXD tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2002 - 2005 - 2010 <i>KS. Trần Duy Hiệt</i>	63
15	Quy hoạch VLXD tỉnh tỉnh Ninh Thuận đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 <i>KS. Nguyễn Thị Hồng</i>	67
16	Quy hoạch VLXD tỉnh Bắc Giang đến năm 2010 <i>KS. Tạ Khánh Hiệp</i>	70

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

XI MĂNG & BÊ TÔNG

17	Nghiên cứu phối liệu sử dụng sét nghèo nhôm để sản xuất xi măng poóc lăng <i>TS. Lương Đức Long</i>	75
18	Nghiên cứu sản xuất xi măng mác cao - PC60 <i>TS. Mai Văn Thanh</i>	84
19	Nghiên cứu cát nghiền sử dụng cho bê tông và vữa xây dựng <i>TS. Nguyễn Quang Cung</i>	97
20	Nghiên cứu chế tạo hệ thống tự động tính toán, điều khiển phối liệu xi măng <i>TS. Lương Đức Long</i>	107
21	Nghiên cứu sử dụng phụ gia silica colloid trong chế tạo bê tông chất lượng cao <i>TS. Thái Hồng Chương</i>	123
22	Phương pháp xác định hàm lượng phụ gia trong xi măng poóc lăng hỗn hợp <i>ThS. Lưu Thị Hồng</i>	131
23	Môi trường và đề xuất giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong công nghiệp xi măng lò đứng <i>ThS. Nguyễn Kiên Cường</i>	142
24	Công nghệ thích hợp sản xuất ngói và gạch bloc dị hình xây bể nước cho nông thôn miền núi phía Bắc <i>KS. Trần Quốc Tế</i>	151
25	Định lượng các khoáng cơ bản trong clanhke xi măng poóc lăng bằng nhiễu xạ tia X <i>KS. Ngô Xuân Quỳ</i>	157
26	Giải pháp kỹ thuật giảm thiểu lượng thải rắn trong sản xuất tấm sóng amiăng-xi măng <i>ThS. Vương Ly Lan</i>	163

GỐM SỨ - THUYẾT TÍNH - VẬT LIỆU CHỊU LỬA

27	Sản xuất thử nghiệm và đưa vào ứng dụng men cho gạch gốm lát nền <i>KS. Trần Văn Căn</i>	170
28	Nghiên cứu công nghệ chế tạo bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen cho men gạch gốm ốp lát <i>ThS. Trần Quang Hào</i>	174

- | | | |
|----|--|-----|
| 29 | Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ chế tạo đá mài cho vật liệu granit
<i>TS. Nguyễn Duy Tiến</i> | 180 |
| 30 | Phát triển công nghệ sản xuất và ứng dụng bê tông chịu lửa ít xi măng cho công nghiệp xi măng và luyện kim ở Việt Nam
<i>TS. Nguyễn Đình Nghị</i> | 184 |
| 31 | Nghiên cứu công nghệ - chế tạo gạch chịu lửa samốt nhẹ và cao nhôm nhẹ
<i>KS. Nguyễn Quốc Dũng</i> | 192 |

VẬT LIỆU HỮU CƠ & HOÁ PHẨM XÂY DỰNG

- | | | |
|----|--|-----|
| 32 | Hoàn thiện công nghệ sản xuất phụ gia siêu dẻo cho bê tông
<i>KS. Lê Doãn Khởi</i> | 199 |
| 33 | Phụ gia trợ nghiền kị ẩm - TNKA - 1
<i>ThS. Hoàng Văn Thịnh</i> | 205 |
| 34 | Vai trò của phụ gia polyme trong vữa dán gạch và đá ốp lát gốc xi măng
<i>CN. Đào Quốc Hùng</i> | 211 |
| 35 | Dung dịch chống thấm trên cơ sở thủy tinh lỏng cho vữa và bê tông xi măng
<i>KS. Trần Quốc Tế</i> | 215 |
| 36 | Vật liệu mới: Tấm lợp PVA - Xi măng
<i>TS. Thái Duy Sâm</i> | 221 |
| 37 | Cấu kiện bao che từ vật liệu nhẹ phục vụ cho xây dựng nhà ở vùng ngập lũ đồng bằng sông Cửu Long
<i>KS. Phạm Vinh Nga</i> | 225 |
| 38 | Vật liệu polyme compozit bền hóa
<i>ThS. Trần Văn Huỳnh</i> | 232 |
| 39 | Điều tra, khảo sát và đề xuất công nghệ xử lý tái chế nhựa phế thải để sản xuất VLXD
<i>TS. Mai Ngọc Tâm</i> | 239 |
| 40 | Nghiên cứu tái chế nhựa Petpolytylen Terephthalate (PET) thành nhựa polyeste không no (UPE)
<i>ThS. Hoàng Văn Thịnh</i> | 247 |
| 41 | Một số vấn đề trong sản xuất và sử dụng matit bả tường
<i>KS. Trần Quốc Tế</i> | 253 |

TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM

- | | | |
|----|--|-----|
| 42 | Canhke xi măng poócăng thương phẩm
<i>KS. Hoàng Thị Thảo</i> | 261 |
| 43 | Phụ gia khoáng cho xi măng
<i>KS. Nguyễn Thị Mai</i> | 265 |
| 44 | Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật
Vữa xây dựng - Phương pháp thử
<i>ThS. Nguyễn Văn Đoàn</i> | 269 |

45	Không khí vùng làm việc - Tiêu chuẩn nồng độ tối đa cho phép bụi và chất gây ô nhiễm không khí tại các cơ sở xi măng <i>ThS. Trần Tuấn Nhạc</i>	274
46	Không khí vùng làm việc tiêu chuẩn bụi và chất ô nhiễm không khí trong công nghiệp sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng <i>KS. Trần Thị Hảo</i>	277
47	Blóc Bê tông nhẹ - yêu cầu kỹ thuật <i>KS. Vũ Hải Nam</i>	280
48	Vữa dán gạch ốp lát - Yêu cầu kỹ thuật và Phương pháp thử <i>CN. Đào Quốc Hùng</i>	284
49	Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam amiăng crizôlin để sản xuất tấm sóng amiăng xi măng <i>KS. Trần Thanh Bình</i>	287
50	Vật liệu cách nhiệt trong xây dựng - Phân loại <i>KS. Lê Thị Minh</i>	292
51	Vật liệu chịu lửa - Phương pháp lấy mẫu thử <i>KS. Phạm Minh Hiền</i>	295
52	Bột bả tường - YCKT và phương pháp thử <i>KS. Vũ Thị Dư</i>	298
53	Sơn tường - dạng nhũ tương - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử <i>KS. Vũ Thị Dư</i>	302
54	Sơn xây dựng - Phân loại <i>KS. Vũ Thị Dư</i>	305
55	Tấm trải chống thấm trên cơ sở Bitum biến tính <i>KS. Trần Thị Hảo</i>	309
56	Vật liệu cacbua silic - Phương pháp phân tích hóa học <i>KS. Trần Thu Hà</i>	312
57	Đá vôi - Phương pháp phân tích hóa học <i>KS. Nguyễn Thị Minh Phương</i>	317
58	Đất sét - Phương pháp phân tích hóa học <i>KS. Chu Tuấn Nhã</i>	321
	Vật liệu xây dựng - Phương pháp thử tính không cháy <i>Th.S. Vương Ly Lan</i>	326
	DANH MỤC CÁC ĐỀ TÀI, DỰ ÁN TỪ NĂM 1969 - 2004	331

NHÌN LẠI HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CỦA VIỆN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 5 NĂM (1999 - 2004)

TS. Thái Duy Sâm

Viện trưởng Viện Vật liệu xây dựng

Viện vật liệu xây dựng - tiền thân là Viện Silicat năm nay tròn 35 tuổi (11/1969 - 11/2004). Với chức năng được Nhà nước giao là “Nghiên cứu khoa học công nghệ phục vụ công tác quản lý Nhà nước và phát triển ngành vật liệu xây dựng trên phạm vi toàn quốc”, ba mươi lăm năm qua hoạt động khoa học công nghệ của Viện luôn bám sát các định hướng chiến lược khoa học công nghệ và nhiệm vụ phát triển ngành; gắn liền với thực tế sản xuất, góp phần quan trọng vào sự phát triển của ngành vật liệu xây dựng nói riêng và của nền kinh tế đất nước nói chung.

Các kết quả hoạt động khoa học công nghệ của Viện đã được tổng kết giới thiệu trong các “Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học công nghệ vật liệu xây dựng” được xuất bản qua các thời kỳ, một số công trình nghiên cứu triển khai trong năm năm qua được giới thiệu trong tuyển tập này.

Trong phạm vi bài viết này tác giả chỉ nêu lên những đặc điểm nổi bật trong hoạt động khoa học công nghệ của Viện thời kỳ 1999 - 2004.

Năm năm qua (1999 -2004) là thời kỳ tiếp tục thực hiện Nghị quyết 02/NQ- HN-TW của Ban chấp hành Trung ương Đảng khoá VIII, và triển khai thực hiện kết luận của Hội nghị lần thứ sáu Ban chấp hành Trung ương khoá IX về tiếp tục thực hiện Nghị quyết Trung ương 2 khoá VIII về định hướng chiến lược phát triển khoa học và công nghệ trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hóa. Với tinh thần đó Viện vật liệu xây dựng đã đẩy mạnh hoạt động khoa học công nghệ theo phương châm vừa tăng cường nghiên cứu vừa tích cực triển khai ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tiễn sản xuất và đời sống. Do đó hoạt động khoa học công nghệ của Viện đã có sự chuyển biến đáng kể với những đặc điểm nổi bật sau:

Trước hết là số lượng nhiệm vụ khoa học công nghệ thực hiện tăng hơn nhiều so với thời kỳ trước với tổng số gần 200 nhiệm vụ đã được thực hiện. Trong đó có nhiều nhiệm vụ thuộc các chương trình khoa học công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước và cấp ngành như: Dự án sản xuất thử nghiệm xi măng giồng khoan

chủng loại G và dự án sản xuất thử nghiệm Frit men cho gạch gốm ốp lát là những dự án độc lập cấp Nhà nước; dự án sản xuất thử nghiệm bê tông chịu lửa ít ximăng (KC - 06), đề tài “Nghiên cứu công nghệ sản xuất cấu kiện xây dựng cho nhà ở và công nghệ vật liệu làm đường nông thôn cho các vùng đặc thù (KC-07) v.v...

Thứ hai là đã tăng cường các nhiệm vụ nghiên cứu phục vụ công tác quản lý Nhà nước về lĩnh vực vật liệu xây dựng. Trong lĩnh vực điều tra, dự báo, xây dựng chiến lược và quy hoạch phát triển ngành đã hoàn thành nghiên cứu điều chỉnh “ Quy hoạch phát triển công nghiệp ximăng Việt nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” và “ Quy hoạch phát triển vật liệu xây dựng đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” của các vùng: Đồng bằng sông Hồng, Bắc Trung bộ, Tây nguyên, Đông Nam bộ, Đồng bằng sông Cửu Long. Đồng thời đã nghiên cứu xây dựng “ Quy hoạch phát triển công nghiệp Vật liệu xây dựng đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” cho một số tỉnh, thành phố như: Hà Nội, Bà Rịa - Vũng Tàu, Thanh Hóa, Hà Tĩnh, Ninh Thuận, Quảng Ninh, Phú Thọ, Bắc Giang v.v...

Phương pháp điều tra, dự báo, xây dựng quy hoạch được hoàn thiện và đổi mới do đó chất lượng của dự án quy hoạch được nâng cao: Kết quả tính toán, dự báo sát thực hơn, phương án quy hoạch có cơ sở khoa học và tính khả thi cao hơn.

Trong lĩnh vực tiêu chuẩn hoá, với tư cách là đơn vị chủ trì Ban chuyên ngành Vật liệu xây dựng trong hệ thống Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam, Viện Vật liệu xây dựng đã tổ chức nghiên cứu và đề xuất “Quy hoạch bộ tiêu chuẩn Việt Nam về Vật liệu xây dựng đến năm 2010” theo hướng đổi mới và hội nhập đã được Bộ Khoa học và Công nghệ phê duyệt. Đồng thời đã biên soạn hàng chục tiêu chuẩn theo quy hoạch được duyệt, đây là những văn bản kỹ thuật quan trọng góp phần nâng cao hiệu quả công tác của các cơ quan quản lý và giúp cho các doanh nghiệp ổn định, nâng cao chất lượng sản phẩm.

Thứ ba, cùng với việc tăng số lượng nhiệm vụ khoa học và công nghệ được thực hiện, chất lượng cũng được nâng cao. Các đề tài RD, các dự án P được tiến hành trong thời kỳ này có giá trị khoa học và ý nghĩa thực tiễn cao. Các vật liệu, công nghệ được nghiên cứu có hàm lượng khoa học cao như: Phần mềm hệ thống tự động tính toán điều chỉnh, điều khiển phối liệu ximăng, ứng dụng cho các nhà máy ximăng, phần mềm phân tích định lượng các khoáng cơ bản trong clinker ximăng pooclang bằng nhiễu xạ tia X; công nghệ chế tạo bột màu cho gốm sứ; công nghệ sản xuất bê tông chịu lửa ít ximăng, công nghệ chế tạo gạch

chịu lửa nhẹ, công nghệ sản xuất dung dịch chống thấm trên cơ sở thủy tinh lỏng cho vữa và bê tông v.v...

Cùng với việc nâng cao hàm lượng khoa học trong các đề tài nghiên cứu, trong năm năm qua Viện đã mở ra các hướng nghiên cứu mới; điển hình là các đề tài nghiên cứu theo hướng bảo vệ môi trường như: nghiên cứu tổng thể các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong công nghiệp xi măng, nghiên cứu các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong sản xuất tấm lợp amiăng - xi măng; đặc biệt là các đề tài nghiên cứu xử lý tái chế chất thải nhựa: nghiên cứu tái chế nhựa PET phế thải để sản xuất nhựa UPE làm chất kết dính cho sản phẩm vật liệu compozit, nghiên cứu xử lý tái chế rác thải nilông để sản xuất vật liệu thay thế gỗ. Ứng dụng kết quả các nghiên cứu này không chỉ tạo ra vật liệu cho xây dựng mà còn góp phần giải quyết vấn đề môi trường đang bức xúc hiện nay.

Thứ tư là số lượng các dự án P sản xuất thử nghiệm tăng lên đáng kể. Trong thời kỳ này Viện đã thực hiện 8 dự án (thời kỳ 1994-1999 là 1 dự án).

Kết quả thực hiện các dự án P đã hoàn thiện các công nghệ đã nghiên cứu một cách hoàn chỉnh hơn, ổn định hơn, trên cơ sở đó đã ổn định nâng cao chất lượng và giảm giá thành của các sản phẩm sản xuất theo các công nghệ này, tạo điều kiện để chuyển giao vào thực tế sản xuất. Với những kết quả này Viện đã có trên chục công nghệ, sản phẩm được giới thiệu tại hội chợ “Techmach Việt Nam 2003”. Qua đó một số công nghệ đã được chuyển giao vào sản xuất như: công nghệ sản xuất phụ gia siêu dẻo cho bê tông, công nghệ sản xuất xi măng giống khoan chủng loại G, công nghệ sản xuất matit bả tường, công nghệ sản xuất đá mài cho gạch và đá ốp lát ...

Song song với những hoạt động nghiên cứu trong 5 năm qua Viện vật liệu xây dựng đã tích cực triển khai ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào sản xuất. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, Viện đã triển khai hoạt động hoạt động có thu bằng nhiều phương thức khác nhau như: chuyển giao công nghệ như đã nói ở trên, sử dụng các thiết bị thực nghiệm của Viện, sản xuất các vật liệu mới cung cấp ra thị trường, hướng dẫn công nghệ cho các cơ sở sản xuất, đào tạo cán bộ kỹ thuật cho các doanh nghiệp vật liệu xây dựng ..

Kết quả hoạt động triển khai đã mang lại cho Viện doanh thu gần 100 tỷ đồng trong 5 năm, bằng 150% thời kỳ 1994-1999.

Năm năm qua, ngoài việc đẩy mạnh hoạt động khoa học công nghệ, Viện Vật liệu xây dựng đã nỗ lực tăng cường năng lực của mình. Đã đầu tư trên 20 tỷ đồng trong đó có 5 tỷ đồng vốn của Viện để đầu tư cơ sở vật chất kỹ thuật và đào tạo

nguồn nhân lực. Kết quả đã bổ sung đồng bộ, đổi mới và hiện đại hoá trang thiết bị các phòng thí nghiệm: gồm sứ, bê tông, phòng thí nghiệm trung tâm, Trung tâm VLXD miền Nam ... và đào tạo được 3 tiến sĩ và 10 thạc sĩ.

Các trang thiết bị mới được đầu tư và các cán bộ được đào tạo đang phát huy hiệu quả trong hoạt động của Viện.

Nhìn lại 5 năm (1999-2004), hoạt động khoa học công nghệ của Viện Vật liệu xây dựng đã đạt được những kết quả đáng khích lệ. Với tính năng động sáng tạo của những người làm công tác nghiên cứu khoa học, đội ngũ cán bộ khoa học của Viện đã chủ động nghiên cứu đưa ra nhiều giải pháp công nghệ thích hợp, nhiều sản phẩm vật liệu mới. Cùng với những thành tựu mà Viện đã đạt được ở những giai đoạn trước những kết quả đạt được trong năm năm qua đã góp phần đáp ứng yêu cầu ngày càng cao cho sự phát triển của ngành vật liệu xây dựng nói riêng và của nền kinh tế đất nước nói chung; xứng đáng với phần thưởng cao quý vừa được Đảng và Nhà nước tặng thưởng cho Viện - Huân chương Độc lập Hạng Ba.

QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN VẬT LIỆU XÂY DỰNG

**ĐIỀU CHỈNH QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP
XI MĂNG VIỆT NAM ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG
ĐẾN NĂM 2020**

TS. Thái Duy Sâm
TS. Lương Đức Long
KS. Trần Duy Hiệt
KS. Hoàng Văn Nhượng

Tóm tắt

Đầu tư theo quy hoạch là một trong những yếu tố đảm bảo sự phát triển bền vững; nhận thức được ý nghĩa đó Viện Vật liệu xây dựng đã nghiên cứu để Bộ Xây dựng trình Chính phủ phê duyệt “Quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020”. Trong bài viết này tóm lược một số nội dung cơ bản của quy hoạch trên.

Công nghiệp xi măng có vai trò và vị trí rất quan trọng trong nền kinh tế quốc dân; có tỉ trọng đóng góp cho ngân sách Nhà nước khoảng 9-11% GDP của toàn ngành công nghiệp; tạo nhiều việc làm cho lực lượng lao động; thúc đẩy các ngành khác phát triển; góp phần chuyển dịch cơ cấu kinh tế cho từng địa phương nói riêng và toàn quốc nói chung.



TS. Thái Duy Sâm báo cáo quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020

Xi măng là loại vật liệu không thể thiếu được trong xây dựng và phát triển kinh tế. Do đó ngành xi măng ở nước ta ra đời cách đây hơn một trăm năm và liên tục phát triển; Năm 2003 sản lượng xi măng đạt khoảng 24,9 triệu tấn, trong đó có 3,5 triệu tấn clinke nhập khẩu. Để đáp ứng được nhu cầu xi măng, công nghiệp xi măng vẫn phải tiếp tục phát triển. Tuy nhiên để phát triển bền vững, đặc biệt trong điều kiện hội nhập kinh tế khu vực và quốc tế cần phải có quy hoạch phát triển. Với tinh thần đó Viện Vật liệu xây dựng đã nghiên cứu xây

dựng “Quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020”.

“Quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng đến năm 2010” đã được xây dựng từ năm 1996 với sự tài trợ của chính phủ Đan Mạch do Công ty Ramboll cùng với một số cơ quan đơn vị của Việt Nam thực hiện) trong đó có sự tham gia của Viện Vật liệu xây dựng. Quy hoạch này đã được Bộ trưởng Bộ Xây dựng phê duyệt tháng 8 năm 1997. Đây là một quy hoạch toàn diện nhưng vẫn còn một số điểm chưa sát thực, đặc biệt là trong điều kiện khủng hoảng tài chính châu Á và khu vực ASEAN năm 1997. Do đó quy hoạch đã được điều chỉnh, bổ sung và được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại quyết định số 970/1997/QĐ -TTg ngày 14 tháng 11 năm 1997.

Sau 5 năm thực hiện “Quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt; ngành xi măng đã có được sự phát triển đáng khích lệ, cơ bản đã đáp ứng được mục tiêu đề ra. Tuy nhiên vẫn còn bộc lộ một số vấn đề bất cập cần được xem xét điều chỉnh: tính toán nhu cầu xi măng, phương án quy hoạch, triển khai thực hiện quy hoạch v.v...

Thực hiện ý kiến chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ, Bộ Xây dựng giao Viện Vật liệu xây dựng nghiên cứu điều chỉnh “Quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020”

Kết quả nghiên cứu của Viện Vật liệu xây dựng đã chính xác lại nhu cầu xi măng, năng lực sản xuất hiện có, các nguồn lực đầu tư phát triển, điều chỉnh phương án quy hoạch và đề xuất các giải pháp để thực hiện. Quy hoạch điều chỉnh đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại quyết định số 164/2002/QĐ-TTg ngày 18 tháng 11 năm 2002.

Theo quy hoạch điều chỉnh này, nhu cầu và sản lượng xi măng đến năm 2020 được dự báo như sau:

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	2005	2010	2015	2020
1	Tốc độ tăng tiêu thụ	%	13	10	5 - 8	2,5 - 3
2	Nhu cầu dự báo	Triệu tấn	29,1	48,6	63 - 65	68-70
3	Sản lượng kế hoạch	Triệu tấn	22,00	49,8	62,8	-

Quy hoạch điều chỉnh đã dự kiến danh mục đầu tư các dự án xi măng đến năm 2015 gồm 30 dự án với tổng công suất thiết kế 49,55 triệu tấn trong đó có 11 dự án mở rộng với tổng công suất 18,25 triệu tấn.

Thực hiện quyết định số 164/2002/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ, ngành công nghiệp xi măng Việt Nam tiếp tục đạt được những kết quả quan trọng: sản xuất có hướng tăng trưởng mạnh; ổn định được thị trường, giá cả; nâng cao được trình độ công nghệ, năng lực tư vấn; khả năng chế tạo thiết bị trong nước và giảm chi phí đầu tư vv...

Mặc dầu vậy sau 2 năm thực hiện cho thấy còn một số hạn chế cần phải khắc phục: Về dự báo và cân đối cung cầu chưa sát với sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước và khu vực; bố trí quy hoạch chưa kết hợp đầy đủ với việc phát triển kinh tế xã hội ở một số vùng đặc thù; chưa có sự kết hợp hợp lý các quy mô công suất và định hướng phát triển cho các cơ sở xi măng lò đứng; phương án quy hoạch không mang tính mở gây khó khăn cho các nhà đầu tư. Việc triển khai thực hiện quy hoạch còn nhiều bất cập gây chậm tiến độ đầu tư các dự án, nên mức độ mất cân đối cung cầu xi măng tăng lên ...

Trước tình hình trên, Thủ tướng Chính phủ chỉ đạo soát xét điều chỉnh “Quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” (Văn bản số 81/TB-VPCP ngày 16 tháng 4 năm 2004).

Với sự chỉ đạo sát sao của Bộ Xây dựng, Viện Vật liệu xây dựng đã nghiên cứu rà soát điều chỉnh quy hoạch với mục đích:

- Dự báo cân đối cung cầu xi măng theo các vùng kinh tế và tổng thể cả nước chính xác hơn.
- Xác định năng lực phát triển sản xuất xi măng theo các vùng kinh tế.
- Rà soát danh mục dự án đầu tư xi măng.
- Lựa chọn quy mô thích hợp trên cơ sở đảm bảo công nghệ sản xuất tiên tiến.
- Định hướng phát triển cho các cơ sở xi măng lò đứng.
- Định hướng phát triển ngành cơ khí nhằm nâng dần tỉ lệ thiết bị chế tạo trong nước cho công nghiệp xi măng.
- Đề xuất các giải pháp và cơ chế chính sách để đẩy nhanh tiến độ và nâng cao hiệu quả đầu tư xi măng.

Trên cơ sở phân tích, đánh giá việc thực hiện “Quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại quyết định số 164 /2002/ QĐ-TTg ngày 18/11/2002; căn cứ vào tình hình phát triển kinh tế xã hội của đất nước trong thời gian qua và dự báo phát triển trong giai đoạn tới đã điều chỉnh quy hoạch hợp lý hơn có tính khả thi hơn. Đã đề ra được mục tiêu, quan điểm và phương án quy hoạch phát triển

công nghiệp xi măng, đồng thời đã nêu các giải pháp, cơ chế chính sách để thực hiện quy hoạch. Trong khuôn khổ bài viết này chỉ giới thiệu phương án quy hoạch xi măng đến năm 2015 được đề xuất.

Để đạt được mục tiêu đề ra, căn cứ vào tiềm năng nguyên liệu cũng như nhu cầu xi măng và định hướng phát triển kinh tế xã hội của các vùng kinh tế phương án quy hoạch xi măng đến năm 2015 theo các vùng như sau:

1. Vùng Tây Bắc

Tiềm năng khu vực này là 22 triệu tấn xi măng/năm. Thị trường của khu vực sản xuất Tây Bắc là vùng kinh tế Tây Bắc, một phần nhỏ là vùng Đồng bằng Sông Hồng. Theo dự báo thì nhu cầu xi măng của vùng này vào năm 2015 là khoảng 0,94 triệu tấn/năm. Trong giai đoạn đến năm 2015 vùng Tây Bắc sẽ xây dựng công trình thủy điện Sơn La, thời gian thi công nhà máy thủy điện khoảng 10 năm, nhu cầu xi măng bình quân khoảng 200 ngàn tấn/năm, những năm cao điểm nhất là năm thứ 4 và 5 năm sau ngày khởi công, nhu cầu xi măng tới 400 ngàn tấn/năm. Nhu cầu xi măng cho thủy điện cũng chỉ là nhu cầu trong một giai đoạn, về lâu dài sản xuất xi măng ở Tây Bắc vẫn chủ yếu cung cấp cho xây dựng hạ tầng cơ sở và dân dụng ở trong vùng.

Tổng năng lực sản xuất đã và đang xây dựng tại vùng kinh tế này là 1,192 triệu tấn xi măng/năm. Tuy nhiên các nhà máy xi măng đã có ở khu vực này đều phân bố từ Sơn La trở xuống, khu vực Điện Biên, Lai Châu vẫn thiếu xi măng, việc vận tải xi măng lên Điện Biên, Lai Châu rất khó khăn, giá bán xi măng cao, vì vậy cần xây dựng tại mỗi tỉnh một nhà máy công suất phù hợp.

Phương hướng phát triển ở khu vực này như sau :

- Tiếp tục hoàn thành xây dựng và đưa vào sản xuất nhà máy xi măng Sơn La, sau khi nhà máy hoàn thành thì xi măng Chiềng Sinh hiện có chuyển sang nghiền clinker và ngừng hoạt động lò đứng ở đây.

- Xây dựng 2 nhà máy xi măng công suất 350 ngàn tấn/năm tại Điện Biên và Lai Châu để góp phần phát triển kinh tế - xã hội vùng núi biên giới.

- Chuyển đổi xi măng Lương Sơn sang lò quay nhỏ (quy mô công suất 1000 tấn clinker/ngày, tương đương khoảng 350 ngàn tấn xi măng/năm) trên cơ sở góp vốn cổ phần giữa hai nhà máy xi măng Lương Sơn và Sông Đà Hòa Bình, sau đó xi măng Sông Đà Hòa Bình hiện có trở thành cơ sở nghiền của công ty cổ phần.

Theo định hướng trên thì đến 2010 vùng Tây Bắc sẽ sản xuất khoảng 1,3 triệu tấn xi măng, có khả năng huy động cho vùng Đồng bằng sông Hồng 0,6 triệu

tấn; năm 2015 sản xuất khoảng 2 triệu tấn sẽ đáp ứng nhu cầu trong vùng và xuất cho vùng Đồng bằng sông Hồng 1 triệu tấn (từ các nhà máy xi măng thuộc tỉnh Hòa Bình).

2. Vùng Đông Bắc

Cũng như Tây Bắc, Đông Bắc là địa bàn rộng lớn, dân cư ít, nhu cầu xi măng không cao và việc vận chuyển nội vùng cũng như ra ngoài vùng đều khó khăn (trừ Quảng Ninh). Vùng Đông Bắc có nguồn nguyên liệu sản xuất xi măng rất lớn, có khả năng sản xuất tới 107 triệu tấn xi măng/năm, trong đó riêng khu vực có triển vọng phát triển xi măng là Quảng Ninh có tiềm năng sản xuất khoảng 29 triệu tấn/năm. Tuy nhiên, do sản xuất xi măng ở Quảng Ninh không nhằm mục tiêu giải quyết cung - cầu xi măng trong vùng vì điều kiện giao thông vận tải từ Quảng Ninh đến các tỉnh trong vùng có nhiều khó khăn, nên các tỉnh thuộc vùng Đông Bắc (trừ Quảng Ninh) vẫn thiếu xi măng. Định hướng phát triển xi măng vùng Đông Bắc trong giai đoạn tới như sau:

- Hoàn thành xây dựng các nhà máy xi măng lớn ở khu vực Quảng Ninh (Thăng Long, Hạ Long, Cẩm Phả) và đầu tư chuyển đổi dây chuyền xi măng lò đứng ở Lam Thạch sang lò quay nhỏ công suất 350 ngàn tấn/năm. Như vậy khu vực Quảng Ninh sẽ có năng lực sản xuất khoảng 7 triệu tấn/năm, ngoài việc đáp ứng nhu cầu xi măng trong tỉnh (khoảng 1,5 triệu tấn/năm) sẽ cung ứng cho miền Nam khoảng 5,5 triệu tấn. Không đầu tư mới cũng như mở rộng các nhà máy ở khu vực Quảng Ninh để bảo đảm môi trường cho vùng biển Hạ Long là di sản thiên nhiên thế giới đã được UNESCO công nhận.

- Hoàn thành xây dựng nhà máy xi măng Thái Nguyên (1,4 triệu tấn/năm) và chuyển đổi sang lò quay nhỏ đối với một số nhà máy xi măng lò đứng có điều kiện thuận lợi thuộc các tỉnh: Thái Nguyên, Tuyên Quang...

- Đầu tư xây dựng mới một số nhà máy xi măng lò quay quy mô từ 1000 - 2500 tấn clinker/ngày ở các vùng có nguyên liệu và thị trường để giải quyết cung cầu tại chỗ, có thể nghiên cứu ở một số địa điểm thuộc Lạng Sơn, Tuyên Quang, Phú Thọ ...

- Hạn chế tiến tới ngừng sản xuất đối với một số nhà máy xi măng lò đứng quy mô nhỏ, công nghệ lạc hậu, không có điều kiện đầu tư chuyển đổi sang lò quay nhỏ ở các tỉnh Thái Nguyên, Yên Bái, Bắc Giang, Phú Thọ, ...

Theo định hướng trên thì đến năm 2010 vùng Đông Bắc có khả năng sản xuất khoảng 10 triệu tấn xi măng sẽ đáp ứng đủ nhu cầu trong vùng và có thể huy

động cho các vùng khác khoảng 6 triệu tấn. Năm 2015 có khả năng sản xuất khoảng 14 triệu tấn xi măng (riêng khu vực Quảng Ninh có năng lực sản xuất gần 7 triệu tấn, chiếm 24% so với tiềm năng của khu vực), có thể huy động cho các vùng khác khoảng 9 triệu tấn, trong đó: khoảng 5,5 triệu tấn sản xuất tại khu vực Quảng Ninh sẽ vận chuyển đi các tỉnh phía Nam, lượng còn lại của các tỉnh khác (khoảng 3 triệu tấn) chuyển đến vùng Đồng bằng sông Hồng.

3. Vùng Đồng bằng sông Hồng

Vùng Đồng bằng sông Hồng có hai khu vực có triển vọng phát triển xi măng là: khu vực Hải Phòng - Hải Dương (với tiềm năng sản xuất: 17 triệu tấn /năm) và Hà Tây - Hà Nam - Ninh Bình - Bắc Thanh Hoá (với tiềm năng sản xuất: 62 triệu tấn /năm), đưa tiềm năng sản xuất của toàn vùng lên gần 80 triệu tấn/năm. Đồng bằng sông Hồng với thủ đô Hà Nội là thị trường tiêu thụ xi măng lớn nhất nước ta; năng lực sản xuất xi măng tại chỗ cũng vào loại lớn nhất cả nước khoảng 18 triệu tấn/năm (kể cả xi măng Bỉm Sơn đã cải tạo và đang xây dựng dây chuyền mới thuộc vùng Bắc Thanh Hoá cũng có thị trường chủ yếu là vùng

Đồng bằng sông Hồng). Tuy nhiên nếu chỉ khai thác năng lực hiện có thì đến năm 2015, vùng Đồng bằng sông Hồng còn thiếu khoảng 3 triệu tấn xi măng. Với lợi thế về tài nguyên, điều kiện hạ tầng và giao thông, có thể tiếp tục đầu tư phát triển công nghiệp xi măng ở vùng kinh tế này. Định hướng phát triển xi măng vùng Đồng bằng sông Hồng đến năm 2015, như sau:

- Đầu tư mở rộng công suất và xây dựng mới một số nhà máy xi măng lò quay ở hai khu vực có triển vọng phát triển xi măng trong vùng như : Mỹ Đức, Ninh Bình, Hải Phòng, Dây chuyền 2 xi măng Chinfon Hải Phòng.
- Chuyển đổi một số nhà máy xi măng lò đứng có đủ điều kiện ở các tỉnh Hải Dương, Hà Tây, Hà Nam, Ninh Bình sang lò quay nhỏ.
- Hạn chế, tiến tới ngừng sản xuất đối với một số nhà máy xi măng lò đứng quy mô nhỏ, công nghệ lạc hậu và không có điều kiện đầu tư chuyển đổi sang lò quay, nhất là các lò đứng ở gần khu dân cư.

Theo định hướng trên thì đến năm 2010 vùng đồng bằng sông Hồng có năng lực sản xuất khoảng 17,5 triệu tấn, cộng gần 5 triệu tấn chuyển đến từ vùng Đông Bắc và Tây Bắc, 3,5 triệu tấn chuyển đến từ Bắc Thanh Hóa, vùng này sẽ có thể huy động cho các vùng khác khoảng 13 triệu tấn. Năm 2015 vùng Đồng bằng sông Hồng có khả năng sản xuất trên 20 triệu tấn xi măng (mới chỉ bằng 30% tiềm năng sản xuất của hai khu vực triển vọng phát triển xi măng của

vùng), cộng với khoảng 4 triệu tấn do hai vùng Tây Bắc và Đông Bắc (trừ Quảng Ninh) chuyển đến, 3,5 triệu tấn từ bắc Thanh Hóa đưa tổng nguồn cung của vùng lên gần 28 triệu tấn. Như vậy, cân đối toàn vùng có khả năng huy động cho các tỉnh phía Nam khoảng 10 triệu tấn xi măng.

4. Vùng Bắc Trung Bộ

Vùng Bắc Trung Bộ có hai khu vực có triển vọng phát triển xi măng là Nam Thanh Hoá - Nghệ An : 13 triệu tấn /năm; Quảng Bình - Quảng Trị - Thừa Thiên Huế : 31 triệu tấn /năm. Tổng công suất tiềm năng của toàn vùng là 44 triệu tấn/năm. Cân đối giữa năng lực sản xuất hiện có và đang xây dựng và nhu cầu đến năm 2015, vùng Bắc Trung Bộ đã sản xuất đáp ứng đủ nhu cầu và có thể huy động cho các vùng khác khoảng 3,3 triệu tấn xi măng. Tuy nhiên, với tiềm năng sản xuất lớn, điều kiện vận chuyển ra ngoài vùng tương đối thuận lợi (có nhiều cảng nước sâu, như: Nghi Sơn, Hòn La, Chân Mây...) và thị trường lân cận (Nam Trung Bộ và Tây Nguyên) còn thiếu xi măng đáng kể, Bắc Trung Bộ có điều kiện để đầu tư phát triển sản xuất xi măng trong giai đoạn tới. Định hướng phát triển xi măng vùng Bắc Trung Bộ đến năm 2015, như sau:

- Đầu tư mở rộng xi măng Nghi Sơn thêm một dây chuyền quy mô tương tự như dây chuyền hiện có.

- Đầu tư mở rộng công suất nhà máy xi măng Luksvaxi, xây dựng một số nhà máy xi măng lò quay mới tại các địa điểm có tiềm năng như: Đô Lương (Nghệ An), Đồng Lâm, Nam Đông (Thừa Thiên - Huế)....

- Chuyển đổi các nhà máy xi măng Đông Hà (Quảng Trị), Long Thọ (Thừa Thiên - Huế), Anh Sơn kết hợp với 19/5 (Nghệ An) chuyển đổi sang công nghệ lò quay.

- Ngừng sản xuất đối với một số nhà máy xi măng lò đứng quy mô nhỏ, công nghệ lạc hậu, gây ô nhiễm môi trường và không có điều kiện đầu tư chuyển đổi sang lò quay nhỏ, như : Cầu Đước (Nghệ An), Lam Hồng (Hà Tĩnh).

Theo định hướng trên thì đến năm 2010 vùng Bắc Trung Bộ có khả năng sản xuất khoảng 14 triệu tấn xi măng, trong đó chuyển cho đồng bằng sông Hồng (từ bắc Thanh Hóa) 3,5 triệu tấn còn khoảng 5,5 triệu tấn chuyển cho các tỉnh phía Nam. Năm 2015 có khả năng sản xuất khoảng 16 triệu tấn (bằng 26,5% tiềm năng sản xuất của hai khu vực phát triển xi măng của vùng), trong đó chuyển cho vùng đồng bằng sông Hồng (từ bắc Thanh Hóa) 3,5 triệu tấn, còn trên 6 triệu tấn sẽ vận chuyển đi các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

5. Vùng Nam Trung Bộ

Vùng Nam Trung Bộ có khu vực triển vọng phát triển xi măng là Quảng Nam - Đà Nẵng, với tiềm năng sản xuất khoảng 11 triệu tấn/năm. Nếu chỉ phát huy hết năng lực của các cơ sở hiện có thì đến năm 2015 vùng Nam Trung Bộ còn thiếu khoảng 5 triệu tấn xi măng. Ngoài thị trường nội vùng, Nam Trung Bộ còn có thị trường lân cận là Tây Nguyên cũng đang thiếu xi măng. Vùng này có hai mỏ đá vôi là mỏ A Sờ và Thanh Mỹ. Định hướng phát triển xi măng vùng Nam Trung Bộ đến năm 2015, như sau:

- Đầu tư nhà máy sản xuất xi măng lò quay tại Thanh Mỹ, với công suất ban đầu khoảng 1,4 triệu tấn/năm, sau đó có thể mở rộng nâng công suất vào các giai đoạn sau.

- Ngừng sản xuất một số nhà máy xi măng lò đứng sử dụng san hô làm nguyên liệu, như: Hòn Khói (Khánh Hoà), Phương Hải (Ninh Thuận) để gìn giữ môi trường cho khu vực thêm lục địa.

Như vậy đến năm 2010 Nam Trung Bộ có khả năng sản xuất khoảng 1,3 triệu tấn, còn thiếu khoảng 2,5 triệu tấn. Năm 2015 có khả năng sản xuất khoảng 1,5 triệu tấn, so với nhu cầu của vùng vẫn còn thiếu khoảng 3,5 triệu tấn. Vùng này có nhu cầu tiếp nhận xi măng từ các vùng khác.

6. Vùng Tây Nguyên

Vùng Tây Nguyên chỉ có một mỏ đá vôi Chư Sê nhưng trữ lượng không lớn và chất lượng không đồng đều. Hiện nhà máy xi măng Gia Lai và xi măng sông Đà - Yaly đang sử dụng đá vôi Chư Sê để sản xuất xi măng bằng lò đứng với tổng công suất: 132 ngàn tấn xi măng/năm. Nếu chỉ phát huy hết năng lực của các cơ sở hiện có thì đến năm 2015, vùng Tây Nguyên còn thiếu khoảng 1,5 triệu tấn xi măng. Để đáp ứng nhu cầu cho vùng Tây nguyên, sẽ chuyển đổi nhà máy xi măng Gia Lai sang công nghệ lò quay, quy mô công suất 1000 tấn clanhke/ngày, tương đương 350 ngàn tấn xi măng/năm. Cùng với việc chuyển đổi này sẽ dừng sản xuất clanhke tại nhà máy xi măng Sông Đà Yaly, nhà máy này chỉ nghiền xi măng từ nguồn clanhke sản xuất tại xi măng Gia Lai đã chuyển đổi công nghệ. Như vậy, nhu cầu xi măng của Tây Nguyên còn thiếu khoảng 1 triệu tấn vào năm 2010 và khoảng 1,2 triệu tấn vào năm 2015. Lượng thiếu này sẽ được cung ứng từ vùng Nam Trung Bộ, nhất là từ xi măng Thanh Mỹ, vận chuyển theo đường Hồ Chí Minh.

7. Vùng Đông Nam Bộ

Vùng Đông Nam Bộ là vùng có nhu cầu xi măng rất lớn, trong vùng này chỉ có khu vực có triển vọng phát triển xi măng là Tây Ninh - Bình Phước với tiềm năng khoảng 5 triệu tấn/năm. Hiện trong vùng có hai nhà máy xi măng đang được xây dựng với tổng công suất 3,4 triệu tấn/năm. Mặc dù có tiềm năng sản xuất tới 5 triệu tấn/năm, nhưng đá vôi ở khu vực này là đá vôi ngầm và trữ lượng ở mỗi tỉnh đều không đủ cho việc đầu tư mở rộng thêm một dây chuyền công suất tương tự như dây chuyền đang xây dựng. Vì vậy, đến 2010 vùng Đông Nam Bộ vẫn thiếu khoảng 9 triệu tấn và 2015 vẫn thiếu khoảng 13 triệu tấn xi măng. Nhu cầu này sẽ được đáp ứng từ các nhà máy ở phía Bắc, nhất là các nhà máy thuộc khu vực Quảng Ninh, Hải Phòng - Hải Dương và Hà Tây - Hà Nam - Ninh Bình - Bắc Thanh Hóa, Nam Thanh Hóa - Nghệ An.

8. Vùng Đồng bằng sông Cửu Long

Vùng Đồng bằng sông Cửu Long có một khu vực có triển vọng phát triển xi măng là Kiên Giang với tiềm năng sản xuất 5 triệu tấn xi măng/năm. Đồng bằng sông Cửu Long là khu vực thị trường lớn thứ ba của cả nước, trong khi vận chuyển xi măng từ phía Bắc vào lại có cự ly xa nhất. Vì vậy, sẽ cố gắng khai thác hết tiềm năng vùng này để đầu tư phát triển sản xuất xi măng tại chỗ. Định hướng phát triển xi măng vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2015, như sau:

- Đầu tư mở rộng dây chuyền sản xuất xi măng tại nhà máy xi măng Hà Tiên 2, công suất khoảng 1,4 triệu tấn/năm.
- Các cơ sở nghiền xi măng hiện có trong vùng cùng góp vốn để đầu tư dây chuyền sản xuất clinker lò quay nhỏ công suất 0,3 - 0,45 triệu tấn/năm.

Theo định hướng trên thì đến năm 2015 vùng Đồng bằng sông Cửu Long có khả năng sản xuất khoảng 5 triệu tấn xi măng (đạt 100 % tiềm năng sản xuất của khu vực có triển vọng phát triển xi măng của vùng). Như vậy, cân đối toàn vùng năm 2010 thiếu khoảng 2 triệu tấn và năm 2015 thiếu khoảng 4,5 triệu tấn xi măng. Lượng xi măng thiếu này sẽ được cung ứng từ các nhà máy thuộc khu vực phía Bắc.

9. Trạm nghiền xi măng

Hiện nay trong toàn quốc đã có 26 trạm nghiền xi măng đang hoạt động, ngoài ra đang triển khai đầu tư một số trạm nghiền sau :

- Trạm nghiền XM Hiệp Phước, công suất 0,5 triệu tấn/năm (TC ty XD số 1)
- Trạm nghiền XM Holcim tại Thị Vải, công suất 1,26 triệu tấn/năm.
- Trạm nghiền xi măng Vĩnh Long, công suất 1,0 triệu tấn/năm.
- Trạm nghiền xi măng Nhơn Trạch, công suất 0,5 triệu tấn/năm.

Tổng Công ty XM Việt Nam cũng đang tiến hành đầu tư xây dựng 4 trạm nghiền có nguồn cung cấp clinker từ các nhà máy lớn thuộc Tổng công ty, đó là:

- Trạm nghiền XM Phú Hữu Quận 9 TP HCM, công suất 1,0 triệu tấn/năm.
- Trạm nghiền XM Long An, công suất 0,5 triệu tấn/năm.
- Trạm nghiền XM Khánh Hoà, công suất 0,5 triệu tấn/năm.
- Trạm nghiền XM Quảng Trị, công suất 0,25 triệu tấn/năm.

Các trạm nghiền trên theo kế hoạch sẽ hoàn thành đi vào sản xuất từ nay đến năm 2006. Yêu cầu đối với các trạm nghiền như sau :

- Phải có nguồn cung cấp clanhke ổn định.
- Phải đảm bảo các yêu cầu về vệ sinh môi trường và được bố trí tại các khu công nghiệp theo quy hoạch của các địa phương.

Phát triển sản xuất xi măng theo phương án điều chỉnh trên đây, thì đến năm 2005 vẫn phải nhập một khối lượng lớn clinker; từ năm 2010 trở đi sản lượng xi măng đạt được so với nhu cầu dự báo đã không còn chênh lệch đáng kể. Như vậy, về cơ bản cân đối cung - cầu xi măng trong giai đoạn 2006 - 2015 đã được đảm bảo.

ĐIỀU CHỈNH QUY HOẠCH VLXD VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐẾN NĂM 2020

**KS. Tạ Khánh Hiệp
KS. Đặng Xuân Định**

Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) bao gồm 11 tỉnh thành phố: Hà Nội, Hải Phòng, Hà Tây, Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình, Thái Bình, Hưng Yên, Hải Dương, Bắc Ninh và Vĩnh Phúc giữ vị trí vô cùng quan trọng trong sự nghiệp phát triển kinh tế của cả nước. ĐBSH là một trong những vùng kinh tế phát triển năng động nhất của nước ta, trong đó có địa bàn kinh tế trọng điểm phía Bắc (Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh), có Thủ đô Hà Nội là trung tâm đầu não về chính trị, kinh tế, văn hoá xã hội và khoa học kỹ thuật của cả nước. Ngoài ra ĐBSH còn là trung tâm về giao lưu, dịch vụ thương mại du lịch của các tỉnh phía Bắc, là trung tâm khoa học lớn đào tạo cung cấp cán bộ chuyên môn có trình độ cao cũng như các tiến bộ khoa học công nghệ cho cả nước. Trong giai đoạn tới, do tác động tất yếu của hệ thống kinh tế mở, nền kinh tế trong vùng sẽ có bước phát triển cao, đặc biệt là việc phát triển các khu công nghiệp, khu chế xuất, các khu đô thị và cơ sở hạ tầng. Chính vì vậy xây dựng cơ bản trong vùng sẽ phát triển và nó đòi hỏi VLXD phải được đáp ứng thoả mãn cả về lượng lẫn về chất.

Năm 1999, Nhà nước giao cho Viện VLXD tiến hành điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng ĐBSH đến năm 2010 và định hướng phát triển đến năm 2020 để hoà nhập với quy hoạch tổng thể ngành công nghiệp VLXD ở Việt Nam đến năm 2010 vừa được xây dựng.

Một số vấn đề chính trong phương án quy hoạch VLXD vùng ĐBSH đến năm 2010, như sau:

- Phát triển sản xuất xi măng và đá xây dựng tập trung ở các tỉnh, thành phố: Hải Phòng, Hải Dương, Hà Tây, Hà Nam, Ninh Bình và Vĩnh Phúc.
- Phát triển sản xuất gạch ceramic và sứ vệ sinh tập trung chủ yếu ở Thái Bình, Hà Nội, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Hải Dương.
- Phát triển sản xuất đá ốp lát, gạch lát hoa xi măng ở Hà Nội và Hà Tây.
- Phát triển sản xuất vật liệu trang trí hoàn thiện tập trung ở các thành phố lớn: Hà Nội và Hải Phòng.

Tổng hợp năng lực sản xuất một số chủng loại VLXD chính đến năm 2010 của vùng ĐBSH theo phương án quy hoạch đã đề xuất như sau:

Danh mục	Đơn vị	Năng lực sản xuất	
		2005	2010
- Xi măng	1000 tấn	10.248	10.648
- Đá xây dựng	1000 m ³	5.640	6.900
- Vật liệu xây	Triệu viên	3.100	3.611
- Vật liệu lọc	Triệu m ²	28	29
- Cát vàng	Triệu m ³	1,1	1,3
- Cát đen	"	9,5	10,5
- Gạch cao nhôm	1000 tấn	9	9
- Gạch sa mốt B	"	4	4
- Gạch kiểm tính	"	16,5	33,0
- Thủy tinh xây dựng	Triệu m ²	31	31
- Bông thủy tinh	tấn	2.000	4.000
- Gạch ceramic	Triệu m ²	14,85	18,35
- Sứ vệ sinh	1000 SP	1.200	1.200
- Đá ốp lát	1000 m ²	342	342
- Ván nhân tạo	"	1.565	1.690
- Gạch lát xi măng	Triệu viên	11,5	20
- Cửa nhựa	1000 m ²	230	280

Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Đồng bằng sông Hồng và định hướng đến năm 2020 được tiến hành trong bối cảnh nền kinh tế nước ta đang có những cơ hội phát triển mới song cũng đang đứng trước những thách thức to lớn đòi hỏi chúng ta phải có cách nhìn mới trong lĩnh vực dự báo kinh tế thị trường, có như vậy ngành công nghiệp VLXD mới có thể phát triển ổn định và đáp ứng được với yêu cầu của xã hội. Các phương án quy hoạch cần phải được coi trọng không phải là cố định mà phải thường xuyên được xem xét điều chỉnh cho phù hợp với từng thời điểm.

ĐIỀU CHỈNH QUY HOẠCH VLXD VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG ĐẾN NĂM 2010

KS. Nguyễn Thị Hồng

KS. Tạ Khánh Hiệp

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) còn gọi là miền Tây Nam Bộ bao gồm 12 tỉnh: Long An, Tiền Giang, Đồng Tháp, Bến Tre, Vĩnh Long, Cần Thơ, An Giang, Kiên Giang, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau, có diện tích tự nhiên 39.889 km² chiếm 12,3% diện tích cả nước, dân số 16.385.000 người chiếm 21% dân số cả nước.

Đồng bằng sông Cửu Long là một trong những khu vực có cơ sở hạ tầng thấp kém và có số lượng dân cư sử dụng nhà tranh vách đất lớn nhất trong cả nước. Theo số liệu tổng điều tra về nhà ở năm 1999 của Tổng cục Thống kê, vùng ĐBSCL có số lượng nhà thô sơ lớn nhất cả nước chiếm 50 - 55%, cả nước bình quân chung 25 - 26%. Tại các vùng ngập lũ số nhà kiên cố và bán kiên cố chỉ chiếm 20% và số nhà tạm là 80%.

Trong những năm gần đây, Nhà nước đã có nhiều chương trình nghiên cứu và đầu tư nhằm phát triển cơ sở hạ tầng và nhà ở cho đồng bào vùng ĐBSCL. Dự án điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng ĐBSCL đến năm 2010 là một trong những công trình tham gia đóng góp vào chương trình của cả nước nhằm định hướng cho ngành công nghiệp VLXD vùng ĐBSCL phát triển, khai thác có hiệu quả những nguồn lực sẵn có, tạo ra nhiều loại sản phẩm VLXD mới thích hợp với điều kiện kinh tế - xã hội, phong tục tập quán, thu nhập của dân cư, tạo điều kiện cho dân cư ĐBSCL có cuộc sống an toàn, ổn định với lũ và từng bước nâng cao chất lượng cuộc sống, kinh tế - xã hội phát triển bền vững.

Trong giai đoạn từ nay đến năm 2010, để đáp ứng cho xây dựng hạ tầng cơ sở, các tuyến cụm dân cư chống lũ, tôn nền đắp đê bao, xây dựng nhà ở, công trình công cộng: trường học, trụ sở, trạm y tế và các khu công nghiệp ... nhu cầu VLXD trong vùng ĐBSCL sẽ tăng nhanh đặc biệt là xi măng, đá xây dựng, cát xây dựng, bê tông, các loại vật liệu bao che, vật liệu làm mái...

Sau khi rà soát, đánh giá tình hình thực hiện phương án quy hoạch VLXD vùng ĐBSCL đến năm 2010 đã được Bộ Xây dựng phê duyệt, dự án đã rút ra được một số nội dung quy hoạch không phù hợp với tình hình thực tế tại ĐBSCL và điều chỉnh lại như sau:

- Vật liệu xây:

+ Giảm bớt phát triển sản xuất gạch bloc, toàn vùng trong giai đoạn từ nay đến năm 2010 chỉ đầu tư thêm 2 cơ sở sản xuất gạch bloc tại An Giang và Kiên Giang.

+ Sản xuất gạch nung lò tuy nèn vẫn phát triển, để thay thế gạch thủ công nhưng tiến độ xóa bỏ sản xuất gạch nung lò thủ công sẽ chậm lại.

- **Vật liệu lợp:** Chủ yếu phát triển sản xuất các loại tấm lợp kim loại. Giảm tỷ lệ ngói nung từ 30% xuống 12% trong cơ cấu vật liệu lợp. Năng lực sản xuất vật liệu lợp vùng ĐBSCL năm 2010 đạt 18 triệu m² tăng 25% so với phương án quy hoạch đã được phê duyệt.

- **Cát xây dựng:** Đẩy nhanh tốc độ phát triển khai thác cát vàng của vùng để đến năm 2010 sản lượng cát vàng trong vùng đạt 7,5 triệu m³ vượt so với phương án quy hoạch cũ 120%.

- Vật liệu trang trí hoàn thiện:

+ Không tiếp tục đầu tư mở rộng sản xuất gạch bông, mà chỉ duy trì ở sản lượng hiện nay là 2,5 triệu v/n, giảm so với phương án cũ 12 triệu viên.

+ Đối với gạch ceramic: Phát triển thêm 1 cơ sở sản xuất gạch gốm ốp lát tại tỉnh An Giang, nơi có nguồn nguyên liệu tại chỗ đạt chất lượng.

+ Đối với đá ốp lát: Không đầu tư thêm cơ sở khai thác chế biến đá ốp lát tại Kiên Giang mà chỉ đầu tư mở rộng cơ sở hiện có tại An Giang nâng công suất lên 20.000 m² vào năm 2005 và 40.000 m² vào năm 2010.

+ Đối với ván sàn tre: Không đầu tư xây dựng cơ sở sản xuất ván sàn tre tại Trà Vinh, đầu tư một số cơ sở tấm trần nhựa.

- **Vật liệu xây dựng nhà ở cho dân cư có thu nhập thấp** và dân cư vùng ngập lũ đã được dự án điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng ĐBSCL đề xuất với phương án phát triển một số chủng loại VLXD mới như khung nhà bê tông ứng lực trước, tấm tường bê tông nhẹ trên cơ sở sử dụng nguồn phụ phẩm nông nghiệp như sợi sọ dừa, tro trấu hoặc hạt xốp với các loại phụ gia; tấm ván ép bã mía; tấm phẳng amiăng xi măng, tấm vách lá dừa nước ... Đây là các loại VLXD phù hợp với điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, phong tục tập quán cũng như khả năng tối đa sử dụng vật liệu địa phương kết hợp với những công nghệ vật liệu mới tiên tiến.

Nếu phát huy được tối đa năng lực sản xuất trên đây thì tới năm 2010 sản xuất VLXD trong vùng đáp ứng được phần lớn nhu cầu các loại VLXD cơ bản nhất như xi măng, vật liệu xây, vật liệu lợp, cát xây dựng, gạch ốp lát, các loại

bê tông đúc sẵn như cột điện, ống nước, cọc, cột ... Ngoài ra vùng ĐBSCL còn có thể cung ứng một số chủng loại VLXD cho các vùng khác như gạch ốp lát tráng men, đá ốp lát, ván nhân tạo, cát vàng. Không những thế, một số sản phẩm VLXD trong vùng có thể tham gia xuất khẩu như gạch ceramic, đá ốp lát, ván nhân tạo.

Tuy nhiên có một số sản phẩm VLXD, vùng ĐBSCL chưa có khả năng sản xuất được hoặc sản xuất trong vùng không đủ để đáp ứng nhu cầu cần phải cung ứng từ các vùng khác hoặc nhập khẩu như, sứ vệ sinh, kính xây dựng, tiểu ngũ kim xây dựng, đá xây dựng, gạch ngói nung...

Trên cơ sở điều tra khảo sát thị trường hiện nay và dự báo thị trường VLXD đến năm 2010, xác định những nguồn lực, thuận lợi cơ bản và khó khăn hạn chế trong vùng, phương án điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng ĐBSCL đã đề cập đến 10 chủng loại VLXD thiết yếu nhất phục vụ cho xây dựng cơ sở hạ tầng, xây dựng công nghiệp, xây dựng dân dụng và xây dựng nhà ở cho dân cư mà vùng ĐBSCL có khả năng phát triển để đáp ứng nhu cầu. Dự án đã chú trọng tới một số loại VLXD mới thích hợp cho phát triển nhà khu vực ngập lũ và một số loại vật liệu mang lại hiệu quả kinh tế cao. Với mỗi chủng loại VLXD, đều có định hướng phát triển và phương án cụ thể về quy mô, công nghệ, thiết bị, tiến độ thực hiện và khả năng giải quyết về nguồn nguyên liệu, nhiên liệu, vốn đầu tư, thị trường tiêu thụ và bố trí địa điểm đầu tư. Tuy nhiên, để phát triển sản xuất VLXD, vùng ĐBSCL rất cần đến các cơ chế chính sách ưu đãi cụ thể của Nhà Nước và các địa phương để khuyến khích các doanh nghiệp đầu tư phát triển sản xuất VLXD, tạo ra nhiều sản phẩm có chất lượng tốt với giá thành thấp, giúp cho người dân ĐBSCL có điều kiện xây dựng nhà ở, cải thiện đời sống.

ĐIỀU CHỈNH QUY HOẠCH VẬT LIỆU XÂY DỰNG VÙNG TÂY NGUYÊN ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2020

KS. Hoàng Văn Nhượng

Tây Nguyên bao gồm 4 tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Lâm Đồng với diện tích tự nhiên 54.460 km², dân số năm 2000 là 4.271.093 người. Mặc dù được Đảng và Nhà nước hỗ trợ về mọi mặt để phát triển kinh tế xã hội, nhưng đến năm 2000 nhiều chỉ tiêu kinh tế xã hội còn thấp thua nhiều so với mức trung bình của cả nước và các vùng khác: bằng 56% về GDP/người; tỷ lệ hộ đói nghèo chiếm 24,9%, cao nhất trong cả nước. Kết cấu hạ tầng chưa phát triển, đặc biệt là giao thông ở vùng sâu, vùng xa. Ngày 30/10/2001 Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định số 168/2001/QĐ-TTg về phương hướng phát triển kinh tế xã hội vùng Tây Nguyên đến năm 2010 đã xác định *Định hướng dài hạn và những giải pháp cơ bản phát triển kinh tế - xã hội vùng Tây Nguyên* nhằm phát huy những tiềm năng, lợi thế về vị trí địa lý, điều kiện tự nhiên, tạo sự phát triển năng động, có tốc độ tăng trưởng cao và bền vững, bảo vệ môi trường sinh thái, tiến tới trở thành một trong những vùng kinh tế động lực của cả nước.

Ngành VLXD của Tây Nguyên trong thời gian qua cũng cần được đánh giá xem xét lại, trên cơ sở đó xây dựng phương án phát triển cho phù hợp thực tế hiện nay. Vì vậy, việc điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Tây Nguyên là cần thiết và dự án "Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Tây Nguyên đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020" sẽ thay thế cho dự án đã được Bộ Xây dựng phê duyệt năm 1997. Dự án quy hoạch VLXD vùng Tây Nguyên điều chỉnh đã được Bộ trưởng Bộ Xây dựng phê duyệt trong quyết định số 2131/QĐ-BXD ngày 28/12/2001 với những nội dung chính như sau:

- **Xi măng:** Giai đoạn 2001 - 2005: Đầu tư thêm một số trang thiết bị để hoàn thiện và duy trì công suất nhà máy Xi măng Yaly như hiện tại. Tiếp tục đầu tư hoàn thành xây dựng trạm nghiền xi măng tại Công ty Xi măng Gia Lai công suất 50.000 tấn/năm, đến cuối năm 2001 đưa vào hoạt động. Sau khi trạm nghiền đi vào hoạt động, tiếp tục đầu tư thay thế các lò nung xi măng cũ bằng lò nung ghi quay $\phi 2,5 \times 10$ m đưa công suất lên 60.000 T/năm.

- **Vật liệu xây:**

+ Đầu tư xây dựng các cơ sở sản xuất gạch tuynen với quy mô công suất từ 5 - 20 triệu viên/năm tùy theo nhu cầu thị trường tập trung hay phân tán.

+ Khuyến khích các tổ hợp, hợp tác xã, các doanh nghiệp tư nhân đầu tư nâng cấp công nghệ chuyển đổi từ lò đứng sang sản xuất gạch bằng lò tuy nơ nhỏ công suất 5-7 triệu viên tiêu chuẩn/năm hoặc sản xuất các loại vật liệu không nung. Hướng dẫn việc sử dụng than thay cho củi đốt gạch để loại bỏ dần việc sử dụng củi đốt gạch.

+ Nâng dần tỷ lệ các loại vật liệu xây không nung, phấn đấu đến năm 2005 đạt 15 - 20%, đến năm 2010 đạt 25 - 30% trong cơ cấu vật liệu xây. Đa dạng hoá các loại vật liệu xây không nung gồm các loại gạch bloc bê tông, gạch vôi puzolan, đá chẻ, đá dẽo, các cấu kiện bê tông đúc sẵn.

Năng lực sản xuất vật liệu xây đến năm 2005 dự kiến sẽ đạt 497 triệu viên, đến năm 2010 đạt 662 triệu viên.

- Vật liệu lọc:

+ Giai đoạn 2001 - 2005: Duy trì sản xuất ngói nung tại các tỉnh với sản lượng 11 triệu viên/năm (tương đương 0,5 triệu m²/năm) và các cơ sở tấm lọc kim loại đã được đầu tư tại Gia Lai, Đắk Lắk với tổng công suất 3,2 triệu m²/năm. Đầu tư xây dựng mới 2 cơ sở sản xuất tấm lọc kim loại, công suất mỗi cơ sở 500.000 m²/năm tại thị xã Kon Tum và thị trấn Đức Trọng - Lâm Đồng. Đầu tư một số dây chuyền sản xuất ngói Roman tại một số huyện để cung cấp cho nhu cầu tại chỗ công suất năm 2005 dự kiến 120.000 m².

+ Giai đoạn 2006 - 2010: Đầu tư mở rộng nâng công suất các cơ sở sản xuất tấm lọc kim loại tại thị trấn Đức Trọng - Lâm Đồng lên 1 triệu m²/năm; Xí nghiệp cơ khí Gia Lai lên 1,3 triệu m²/năm.

Năng lực sản xuất vật liệu lọc đến năm 2005 dự kiến là 4,82 triệu m²; đến năm 2010 là 5,82 triệu m²/năm.

- Đá xây dựng:

Đầu tư chiều sâu để khai thác hết công suất hoặc mở rộng một số mỏ đá hiện có. Đầu tư xây dựng một số mỏ mới (ở những khu vực chưa có mỏ đá) để khai thác và cung ứng tại chỗ, giảm bớt việc cung cấp từ xa và đẩy mạnh việc khai thác sỏi thay thế một phần đá dăm trong xây dựng.

Đến năm 2005 năng lực khai thác đá sỏi xây dựng trong toàn vùng dự kiến đạt 2,325 triệu m³ và năm 2010 là 3,15 triệu m³.

- Cát xây dựng:

+ Đầu tư một số mỏ cát để phục vụ cho những công trình xây dựng có nhu cầu lớn, tập trung như các nhà máy thủy điện, các khu công nghiệp, các đô thị lớn sẽ

được đầu tư trong vùng từ nay đến năm 2010. Khuyến khích việc thành lập các tổ hợp, HTX khai thác cát với quy mô vừa và nhỏ, duy trì và mở rộng việc khai thác cát của các thành phần kinh tế khác để đáp ứng nhu cầu tại chỗ.

+ Đẩy mạnh việc khai thác cát tại Kon Tum đặc biệt khu vực quanh thị xã và huyện Sa Thầy để cung cấp một phần cho tỉnh Gia Lai.

+ Tiến hành khảo sát các điểm cát dọc sông Đa Dăng thuộc các xã Đăk Blao, Quảng Khê, Đạo Nghĩa, Đăk Sơn để khai thác cung cấp cho các huyện Đăk Nông, Đăk Rlấp tỉnh Đăk Lăk giảm bớt việc đưa cát từ xa đến.

Năng lực khai thác cát xây dựng trên toàn vùng đến năm 2005 dự kiến đạt 1,67 triệu m^3 ; năm 2010 đạt 2,36 triệu m^3 .

- Đá khối và đá ốp lát:

+ Giai đoạn 2001 - 2005: Đầu tư mở rộng một số mỏ khai thác đá khối tại Gia Lai. Duy trì cơ sở gia công đá ốp lát tại Lộc An huyện Bảo Lâm - Lâm Đồng như hiện tại. Đầu tư cơ sở gia công đá ốp lát của Công ty Xây lắp điện 3 tại Khu công nghiệp Trà Đa - Gia Lai với công suất 10.000 m^2 /năm

+ Giai đoạn 2006 - 2010: Đầu tư mở rộng cơ sở gia công đá ốp lát tại Lộc An huyện Bảo Lâm - Lâm Đồng đưa tổng công suất lên 24.000 m^2 /năm. Đến năm 2005 năng lực khai thác đá khối dự kiến là 2.500 m^3 và chế biến đá ốp lát là 14.000 m^2 ; đến năm 2010 khai thác đá khối là 6.000 m^3 và chế biến đá ốp lát là 34.000 m^2 .

- Bê tông:

+ Đầu tư chiều sâu để phát huy hết công suất các cơ sở sản xuất hiện có.

+ Đầu tư một số cơ sở sản xuất bê tông đúc sẵn ở các tỉnh.

+ Đầu tư một số trạm trộn bê tông ở khu vực các đô thị, các khu công nghiệp tập trung tại các tỉnh.

Năng lực sản xuất bê tông dự kiến đến năm 2005 là bê tông đúc sẵn: 28.000 m^3 , bê tông tươi: 75.000 m^3 ; đến năm 2010 bê tông đúc sẵn: 32.000 m^3 , bê tông tươi: 175.000 m^3 .

- Vật liệu chịu lửa:

Tiếp tục triển khai thực hiện dự án sản xuất gạch chịu lửa samốt, công suất 5000 tấn/năm tại Lâm Đồng.

- **Gạch lát:** Tiếp tục duy trì và phát huy công suất các cơ sở hiện có, cải tiến mẫu mã, nâng cao chất lượng để tiêu thụ tốt sản phẩm.

- Ván nhân tạo:

+ Duy trì và mở rộng các cơ sở sản xuất tấm trần, ván ép, ván dăm hiện có tại Đắk Lắk đạt công suất 40.000 m³ năm 2005 và 50.000 m³ năm 2010.

+ Tiếp tục đầu tư để hoàn thành việc xây dựng nhà máy sản xuất ván ép sợi cứng MDF tại huyện An Khê - Gia Lai, công suất 54.000 m³/năm.

+ Giai đoạn 2001 - 2005 đầu tư 2 cơ sở sản xuất gỗ ván ép tại: Khu công nghiệp Đắk Tô - Kon Tum và thị trấn Gia Nghĩa - Đắk Lắk. Trong giai đoạn 2006 - 2010 tiếp tục đầu tư các cơ sở tại thị trấn Buôn Hồ - Đắk Lắk và thị xã Bảo Lộc - Lâm Đồng. Công suất mỗi cơ sở 3.000 m³/năm.

- **Vật liệu nhựa:** Giai đoạn 2006 - 2010, đầu tư xây dựng một cơ sở sản xuất vật liệu nhựa tại Khu công nghiệp Hoà Bình - Kon Tum, các sản phẩm sẽ sản xuất gồm ống PVC, PE, PP dùng trong cấp thoát nước, tấm lợp nhựa hoặc tấm nhựa PVC rỗng. Công suất : 1000 tấn/năm.

- Khai thác chế biến nguyên liệu:

+ Đầu tư mở rộng khai thác fenspat Iakbo - Đắk Lắk đến năm 2005 đạt công suất 20.000 tấn/năm và năm 2010 đạt công suất 100.000 tấn/năm.

+ Đầu tư khai thác chế biến cao lanh tinh lọc tại Trại Mát - Lâm Đồng. đến năm 2005 đạt công suất 30.000 tấn/năm.

- Phương hướng giải quyết VLXD cho nhân dân vùng cao, vùng sâu, vùng xa:

Trong giai đoạn từ nay đến năm 2010, đối với đồng bào các dân tộc Tây Nguyên ở vùng sâu, vùng xa chủ yếu cần đáp ứng một số loại VLXD như xi măng, vật liệu xây, vật liệu lợp và có thể phát triển các loại VLXD dễ kiếm, rẻ tiền phục vụ cho nhu cầu trước mắt. Đối với vật liệu xây có thể phát triển các loại gạch không nung như gạch xi măng - đá mặt, xi măng - cát sỏi, đá chẻ, đá dẽo; vật liệu lợp là các loại ngói nung Roman. Có thể kết hợp chính sách hỗ trợ về nhà ở cùng các chương trình 135, chương trình xoá đói giảm nghèo để cung cấp cho huyện, xã các bộ thiết bị sản xuất gạch bloc bê tông nhỏ (công suất 1 triệu viên/năm); thiết bị sản xuất ngói Roman (công suất 3000 m²/năm), các vật tư và những hướng dẫn cần thiết để sản xuất các loại VLXD trên, cung cấp cho xây dựng của đồng bào. Về lâu dài sẽ từng bước thay thế các loại VLXD cổ truyền như gỗ tre nứa lá ở những khu vực đồng bào dân tộc có điều kiện kinh tế khá nhằm cải thiện bộ mặt xây dựng kiến trúc và cải thiện đời sống của nhân dân.

ĐIỀU CHỈNH QUY HOẠCH VẬT LIỆU XÂY DỰNG VÙNG NAM TRUNG BỘ ĐẾN NĂM 2010

KS. Đào Thị Thảng

Vùng Nam Trung Bộ gồm 8 tỉnh, thành phố thuộc vùng duyên hải miền Trung: TP Đà Nẵng, tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hoà, Ninh Thuận và Bình Thuận, với tổng diện tích đất tự nhiên gần 45,4 nghìn km² và tổng số dân là gần 8,3 triệu người.

Năm 1997 Bộ trưởng Bộ Xây dựng đã ra văn bản phê duyệt dự án quy hoạch VLXD vùng Nam Trung Bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 do Viện KHCN VLXD nghiên cứu xây dựng trong năm 1995 -1996. Trong những năm vừa qua, tình hình phát triển kinh tế - xã hội của vùng Nam Trung Bộ có nhiều thay đổi, đặc biệt là công tác đầu tư XD CB trong các ngành công nghiệp, xây dựng hệ thống hạ tầng kỹ thuật, xây dựng và phát triển đô thị, nông thôn,... nên nhu cầu VLXD đã dự báo cũng như phương án quy hoạch xây dựng trước đây cũng cần được thay đổi cho phù hợp với tình hình mới. Ngày 23/9/1998 Thủ tướng Chính phủ đã ra chỉ thị số 32/1998/CT - TTg về công tác quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội thời kỳ đến năm 2010, trong chỉ thị đã nêu rõ: "... Đối với các ngành, tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương hoàn thành xây dựng quy hoạch và đã được phê duyệt, cần triển khai rà soát, điều chỉnh cho phù hợp với tình hình và yêu cầu mới...". Xuất phát từ những yêu cầu trên, năm 1999 Bộ Xây dựng đã giao cho Viện KHCN VLXD nghiên cứu điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Nam Trung Bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020.

Định hướng đầu tư phát triển sản xuất một số chủng loại VLXD của vùng Nam Trung Bộ được điều chỉnh như sau:

- Xi măng:

+ Đầu tư chiều sâu, đồng bộ hoá sản xuất, tìm thị trường và gắn các cơ sở nghiên với các nguồn clinker ổn định để phát huy có hiệu quả năng lực của các cơ sở hiện có.

+ Duy trì và ổn định sản xuất của các cơ sở, phấn đấu đạt CSTK để tự cung ứng cho địa bàn và cung ứng một phần cho Tây Nguyên. Lượng xi măng còn thiếu sẽ được cung ứng chủ yếu từ vùng Bắc Trung Bộ vào theo đường biển.

+ Đầu tư một số trạm tiếp nhận và phân phối xi măng tại một số tỉnh trong vùng có các cảng nước sâu như Dung Quất ở Quảng Ngãi, Quy Nhơn ở Bình Định, Cam Ranh ở Khánh Hoà,... với năng lực 300 - 500 nghìn tấn/năm.

+ Đối với các cơ sở xi măng lò đứng, sau năm 2005 có thể ngừng sản xuất clinker và chuyển sang nghiền xi măng để tự cung ứng một phần xi măng trong tỉnh

+ Tuỳ theo điều kiện cụ thể và nhu cầu thị trường, có thể đầu tư nhà máy xi măng Thanh Mỹ ở Quảng Nam, công suất 1,4 triệu tấn/năm.

- Đá xây dựng:

+ Vùng Nam Trung Bộ hiện có năng lực khai thác đá khoảng 4,3 triệu m³/năm, so với nhu cầu năm 2005, đã có khả năng thoả mãn được nhu cầu của toàn vùng. Vì vậy trong giai đoạn này không đầu tư cơ sở mới nào mà chỉ đầu tư chiều sâu và đồng bộ hoá các dây chuyền khai thác và nghiền để phát huy tốt CSTK của các cơ sở hiện có. Đồng thời, sắp xếp lại các cơ sở khai thác thủ công để tránh khai thác lãng phí tài nguyên, các cơ sở khai thác gần các đô thị, các di tích lịch sử,... cần dẹp bỏ.

+ Giai đoạn 2006 - 2010 có thể đầu tư thêm hoặc mở rộng, nâng công suất của một số cơ sở khai thác đá, chủ yếu ở Quảng Ngãi, Phú Yên, Quảng Nam, Bình Định và Ninh Thuận với công suất 100 - 150 nghìn m³/năm.

- Vật liệu xây, lợp:

*** Vật liệu xây:**

+ Ngoài phát triển gạch nung, Nam Trung Bộ sẽ phát triển sản xuất gạch không nung như gạch bloc, đá chẻ, đá ong để nâng dần tỷ trọng gạch không nung, thay thế cho gạch nung nhằm tiết kiệm nguyên liệu đất sét ruộng và giảm việc gây ô nhiễm môi trường.

+ Đầu tư chiều sâu, mở rộng nâng công suất một số cơ sở hiện có và đầu tư mới một số dây chuyền gạch tuy nen với công suất 7 - 10 triệu viên/năm ở các tỉnh trong vùng tuỳ theo nhu cầu và thị trường. Bên cạnh đó, giảm dần và tiến tới xoá bỏ hoàn toàn vào năm 2010 các cơ sở sản xuất gạch nung lò thủ công.

+ Đầu tư một số cơ sở sản xuất gạch bloc ở một số tỉnh trong vùng với các dây chuyền RE 400, RE 800 của Công ty cơ khí xây dựng số 4 hoặc các hệ thiết bị của Hàn Quốc, Tây Ban Nha, Đức, Mỹ,... với công suất khoảng 20 - 24 triệu viên/năm đồng thời cần mở rộng sản xuất đá chẻ, đá ong ở các tỉnh có nguồn nguyên liệu tốt.

*** Vật liệu lợp:**

Hiện nay Nam Trung Bộ hoàn toàn có khả năng đáp ứng nhu cầu vật liệu lợp của toàn vùng, vì vậy từ nay đến năm 2010, dự kiến chỉ đầu tư chiều sâu, đồng bộ hoá sản xuất để phát huy tốt năng lực của các cơ sở hiện có.

- Gốm sứ xây dựng:

+ Ưu tiên đầu tư phát triển sản xuất với quy mô vừa và lớn, với kỹ thuật và công nghệ hiện đại để sản phẩm có chất lượng cao, đáp ứng được yêu cầu của thị trường, đủ sức cạnh tranh trên thị trường trong và ngoài vùng.

+ Các cơ sở sản xuất gốm sứ xây dựng sẽ được xây dựng gần các trung tâm tiêu thụ lớn như TP Đà Nẵng, khu kinh tế mở Chu Lai, TP mới Vạn Tường, Quy Nhơn, Nha Trang,... và gần nguồn nguyên liệu chủ yếu.

- Đá khối và đá ốp lát:

+ Đầu tư thêm một số cơ sở khai thác và gia công đá ốp lát với thiết bị và công nghệ hiện đại, quy mô vừa và lớn nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm, đạt tiêu chuẩn xuất khẩu để có thể cạnh tranh trên thị trường trong và ngoài nước.

+ Giai đoạn trước mắt có thể xuất khẩu đá khối để tạo nguồn kinh phí đầu tư các dây chuyền gia công đá ốp lát trong khi còn đang có nhiều khó khăn về vốn, nhưng sau đó sẽ giảm dần và sau năm 2010 tiến tới không xuất khẩu đá khối để tiết kiệm tài nguyên, tập trung nguyên liệu để gia công đá ốp lát, vừa tạo được việc làm cho người lao động, vừa đạt hiệu quả kinh tế cao hơn.

- Các loại vật liệu khác:

Ngoài các loại vật liệu xây dựng chủ yếu trên, Nam Trung Bộ còn phát triển một số loại vật liệu khác như khai thác và gia công các loại nguyên liệu (cát trắng, cát vàng, cao lanh, fenspat, phụ gia xi măng,...), sản xuất sợi thủy tinh, vật liệu nhựa, gỗ ván ép nhân tạo, vật liệu chống thấm,...

Phương án quy hoạch VLXD vùng Nam Trung Bộ đã đề xuất những công trình dự kiến đầu tư phát triển sản xuất VLXD nhằm phát huy có hiệu quả tiềm năng của vùng để thoả mãn nhu cầu thị trường và góp phần vào sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội, thực hiện công nghiệp hoá, hiện đại hoá ở các tỉnh thuộc vùng Nam Trung Bộ.

ĐIỀU CHỈNH QUY HOẠCH VẬT LIỆU XÂY DỰNG VÙNG BẮC TRUNG BỘ ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2010

KS. Nguyễn Thị Văn Thanh

Vùng Bắc Trung Bộ gồm 6 tỉnh: Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế, có diện tích 51.171 km² và dân số trên 10 triệu người, chiếm 15,8% diện tích và 13,13 % dân số cả nước. Bắc Trung Bộ là một vùng có tiềm năng tài nguyên khoáng sản làm VLXD rất phong phú, đa dạng. Trữ lượng nhiều mỏ khoáng sản làm VLXD lớn lại phân bố khá đồng đều ở tất cả các tỉnh trong vùng, đặc biệt là nguồn nguyên liệu sản xuất xi măng, gạch ngói, đá cát sỏi, một số nguyên liệu sản xuất gốm, sứ, thuỷ tinh ... Riêng với công nghiệp xi măng Bắc Trung Bộ là một trong những vùng có điều kiện phát triển thuận lợi nhất nước ta do nguồn tài nguyên khoáng sản có trữ lượng lớn, chất lượng tốt, phân bố gần các trục đường giao thông huyết mạch như quốc lộ 1, đường sắt Thống nhất và đặc biệt là hệ thống các cảng biển của vùng. Chính nhờ những điều kiện trên nhiều dự án xi măng có quy mô lớn bằng vốn trong nước, liên doanh, nước ngoài đã, đang được đầu tư trên địa bàn như: Bỉm Sơn, Văn Xá, Nghi Sơn, Hoàng Mai, Sông Gianh và hàng loạt các xi măng lò đứng công suất 8,8 vạn tấn/năm đã được xây dựng để cung cấp xi măng phục vụ cho nhu cầu của vùng và cả nước. Giá trị sản xuất công nghiệp VLXD vùng Bắc Trung Bộ đứng thứ hai sau ngành chế biến lương thực, thực phẩm và chiếm khoảng 31% giá trị tổng sản phẩm của toàn ngành công nghiệp. Trong chiến lược phát triển tổng thể kinh tế - xã hội vùng Bắc Trung Bộ, hầu hết các tỉnh trong vùng đều xác định công nghiệp VLXD là một trong những ngành mũi nhọn để phát triển nền kinh tế theo hướng công nghiệp hoá, hiện đại hoá trong giai đoạn từ nay đến năm 2010.

Năm 1995 Bộ Xây dựng đã giao cho Viện VLXD lập quy hoạch VLXD vùng Bắc Trung Bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020, các dự án quy hoạch theo quy định của Nhà nước cứ sau 3-5 năm thực hiện phải điều chỉnh để phù hợp với tình hình phát triển kinh tế - xã hội của địa bàn, vì vậy năm 1999 dự án quy hoạch VLXD của vùng Bắc Trung Bộ đã được điều chỉnh, với những nội dung chính như sau:

1. Nguồn tài nguyên khoáng sản làm VLXD

Tài nguyên khoáng sản để sản xuất VLXD là một trong những yếu tố quan trọng quyết định sự phát triển của ngành. Vùng Bắc Trung Bộ có một nguồn tài nguyên khoáng sản để sản xuất VLXD khá phong phú và đa dạng, thời gian qua các đoàn địa chất, các ngành, các địa phương đã điều tra khảo sát trên 350 mỏ ở nhiều mức độ thăm dò khác nhau, số lượng mỏ được phân theo chủng loại như sau :

Chủng loại	Số lượng mỏ	Đơn vị	Trữ lượng
1. Đá vôi xi măng	34	Triệu tấn	6.243,32
2. Sét xi măng	19	Triệu tấn	840,53
3. Sét gạch ngói	70	Triệu m ³	203,58
4. Cao lanh	31	Triệu tấn	> 85
5. Sét gốm sứ	8	Triệu tấn	17,52
6. Phụ gia xi măng	3	Triệu tấn	> 300
7. Đolômit	4	Triệu m ³	> 200
8. Quắczit	2	Triệu m ³	> 5
9. Cát cuội sỏi XD	> 30	Triệu m ³	> 100
10. Cát trắng	13	Triệu m ³	122,65
11. Đá XD các loại	> 70	Triệu m ³	> 10.000
12. Đá ốp lát	> 60	Triệu m ³	> 7.000

2. Cơ sở vật chất kỹ thuật hiện có của ngành công nghiệp VLXD vùng Bắc Trung Bộ

Bắc Trung Bộ hiện nay có nền công nghiệp VLXD phát triển mạnh so với các vùng kinh tế khác trong cả nước, năng lực sản xuất VLXD hiện nay của Bắc Trung Bộ như sau:

- Xi măng lò quay 5 cơ sở: 6, 8 triệu tấn/năm
- Xi măng lò đứng 8 cơ sở: 0,62 triệu tấn/năm
- Gạch xây: 700 triệu viên/năm
- Vật liệu lọc: 5 triệu m²/năm
- Đá xây dựng: 2 triệu m³/năm
- Cát xây dựng: 2,5 triệu m³/năm
- Gạch gốm ốp lát: 5 triệu m²/năm

3. Nhu cầu VLXD vùng Bắc Trung Bộ đến năm 2010

Chủng loại	Đơn vị	2000	2005	2010
1. Xi măng	1000 tấn	1.500	2.300	3.100
2. Vật liệu xây	Tr.viên	770	1.200	1.350
3. Vật liệu lợp	Tr.m ²	6	7,7	9,5
4. Đá xây dựng	1000 m ³	2.300	3.600	4.500
5. Cát xây dựng	1000 m ³	2.700	3.800	4.500
6. Gạch ốp lát	1000 m ²	5.000	7.500	10.000
7. Sứ vệ sinh	1000 SP	170	240	350
8. Kính xây dựng	1000 m ²	2.400	3.600	5.000

4. Quy hoạch phát triển VLXD vùng Bắc Trung Bộ đến năm 2010

Phương án quy hoạch phát triển cho từng chủng loại sản phẩm VLXD đến năm 2010 đã được xác lập và tổng hợp năng lực sản xuất VLXD vùng Bắc Trung Bộ đạt được như sau:

T T	Chủng loại VLXD	Đơn vị	Năm 2000	Năm 2005	Năm 2010
1	Xi măng	Tr.tấn	4,62	8,52	13,71
2	Gạch xây	Tr.viên	770	1.200	1.350
3	Ngói	Tr.viên	62	70	78
4	Tấm lợp	Tr.m ²	3	5	6,5
5	Đá xây dựng	Tr.m ³	2,3	3,6	4,5
6	Cát vàng	Tr. m ³	2,3	3,5	4,5
7	Đá ốp lát	1000 m ³	300	500	600
8	Sứ vệ sinh	1000 SP	-	-	300
9	Gạch ceramic	Tr.m ²	3,5	5	6,5
10	Đá khối	1000 m ³	30	40	60
11	Bông khoáng	1000 tấn	-	-	5
12	Cao lanh lọc	1000 tấn	-	50	100
13	Vôi XD	1000 tấn	160	160	160
14	Men gốm sứ	1000 tấn	-	3	6

So với nhu cầu của vùng đến năm 2010 năng lực sản xuất VLXD đã có thể thoả mãn nhu cầu xây dựng đồng thời còn xuất ra thị trường cả nước và khu vực một số sản phẩm như: xi măng, đá ốp lát và cát xây dựng. Thực hiện phương án quy hoạch phát triển VLXD đến năm 2010 Bắc Trung Bộ sẽ hình thành các cụm, khu công nghiệp sản xuất VLXD tập trung như: Khu công nghiệp Bỉm Sơn, TP. Thanh Hoá - Đông Sơn - Lê Môn, Nghi Sơn - Hoàng Mai (Nam Thanh - Bắc Nghệ), Vinh - Hưng Nguyên, Hà Tĩnh - Thạch Hà, Bắc Quảng Bình, Đồng Hới, Đồng Hà và Đường 9, Phong Điền - Hương Trà, Huế - Phú Bài.

QUY HOẠCH VLXD TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2020

KS. Trần Duy Hiệt

Bà Rịa - Vũng Tàu thuộc vùng Đông Nam Bộ và khu nhân của địa bàn kinh tế trọng điểm phía Nam, có vị trí giao thông thuận lợi trên tất cả các loại hình vận chuyển, có nguồn tài nguyên thiên nhiên có giá trị như: dầu mỏ, khí đốt, các loại khoáng sản phi kim loại như: Đá xây dựng, đá ốp lát, phụ gia xi măng, cát trắng v.v... Nhìn từ nhiều góc độ khác Bà Rịa - Vũng Tàu hội đủ các yếu tố để phát triển nền kinh tế toàn diện và vững mạnh.

Ngành công nghiệp VLXD của Bà Rịa - Vũng Tàu từ trước đến nay không phải là một ngành công nghiệp có đóng góp lớn cho ngân sách địa phương so với các ngành khác, song VLXD là thứ “nguyên liệu” không thể thiếu được của tất cả các ngành. Bà Rịa - Vũng Tàu có nguồn khí đồng hành - một loại nhiên liệu lý tưởng cho công nghiệp VLXD, vì vậy sẽ có khả năng phát triển đa dạng các chủng loại VLXD và trở thành một trung tâm công nghiệp VLXD lớn của cả vùng và cả nước.

Để ngành công nghiệp VLXD Bà Rịa - Vũng Tàu có định hướng đúng đắn trong việc đầu tư phát triển, nhằm giải quyết nhu cầu xây dựng của Nhà nước và nhân dân, ngày 23/7/1998, UBND tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đã có văn bản số 2185/VP-UB cho phép Sở Xây dựng tiến hành lập quy hoạch VLXD tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020. Sở Xây dựng đã phối hợp với Viện Khoa học công nghệ VLXD để lập dự án quy hoạch VLXD cho tỉnh.

“Quy hoạch VLXD tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” đã được Bộ Xây dựng thỏa thuận và UBND tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu phê duyệt trong quyết định số 1736/QĐ-UB ngày 13 tháng 2 năm 2001. Những nội dung chính của phương án quy hoạch, như sau:

- **Xi măng:** Đầu tư xây dựng một trạm nghiền xi măng với công suất 1 triệu tấn/năm (giai đoạn 2001-2005) sau đó nâng lên 1,5 triệu tấn/năm (giai đoạn 2006-2010), trên cơ sở liên doanh với một nhà máy xi măng ở Bắc Bộ hoặc Bắc Trung Bộ để sử dụng nguồn clinker trong nước và nguồn phụ gia puzolan tại tỉnh vào sản xuất.

- **Đá xây dựng:** Thu gọn đầu mối khai thác và tập trung đầu tư chiều sâu cho các cơ sở khai thác hiện có, đồng thời tổ chức sắp xếp lại khu vực khai thác đá

ngoài quốc doanh phấn đấu đến năm 2005 có sản lượng đá xây dựng khoảng 1,85 triệu m³ và 2010 khoảng 2,85 triệu m³ để đáp ứng nhu cầu xây dựng trong tỉnh và cung ứng một phần cho thành phố Hồ Chí Minh và vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

- **Cát xây dựng:** Tổ chức tốt việc cung ứng cát vàng ở ngoài tỉnh để đáp ứng nhu cầu cát cho bê tông và tổ chức khai thác đất cát san lấp theo quy hoạch khai thác và sử dụng khoáng sản rắn đã được Sở Công nghiệp nghiên cứu, UBND tỉnh đã phê duyệt.

- **Vật liệu xây:** Tiếp tục phát triển gạch nung ở các vùng có nguồn nguyên liệu (Mỹ Xuân, Châu Pha) và đẩy mạnh sản xuất gạch không nung theo quy mô công nghiệp ở các đô thị, các khu công nghiệp (Mỹ Xuân, Long Hương, Gia Quy) và theo quy mô nhỏ thủ công kết hợp cơ giới ở các huyện thị. Phấn đấu đến năm 2005 có sản lượng vật liệu xây các loại là 135 triệu viên và 2010 là 185 triệu viên quy tiêu chuẩn.

- **Vật liệu lọc:** Đầu tư xây dựng một cơ sở tấm lọc kim loại công suất 2 triệu m²/năm tại Long Hương, từng bước hoàn thiện dần công nghệ sản xuất để tự sản xuất ra tôn nguyên liệu góp phần chủ động trong sản xuất và cung ứng cho các cơ sở sản xuất tấm lọc khác trong vùng.

- **Thủy tinh xây dựng:** Đầu tư xây dựng ở khu công nghiệp Mỹ Xuân một cơ sở sản xuất kính xây dựng, công suất 28 triệu m²/năm quy ra kính tiêu chuẩn 2 mm, sản xuất theo phương pháp Float, trong giai đoạn 2006-2010, sử dụng nguồn cát trắng Cam Ranh (Khánh Hòa) và đầu tư xây dựng một cơ sở sản xuất bông khoáng công suất 5.000 tấn /năm trong giai đoạn 2001-2005, sử dụng nguồn bazan của tỉnh làm nguyên liệu.

- **Gạch ốp lát:** Đầu tư xây dựng tại khu công nghiệp Mỹ Xuân một cơ sở sản xuất gạch granit nhân tạo công suất 1 triệu m²/năm (giai đoạn 2001-2005) sau nâng lên 2 triệu m²/năm (giai đoạn 2006-2010) để nâng năng lực sản xuất vật liệu ốp lát các loại của tỉnh lên 4,2 triệu m²/năm (giai đoạn 2001-2005) và 5,2 triệu m²/năm (giai đoạn 2006-2010).

- **Sứ vệ sinh và phụ kiện:** Đầu tư xây dựng tại khu công nghiệp Mỹ Xuân một cơ sở sản xuất sứ vệ sinh công suất 300 ngàn sản phẩm/năm và cơ sở sản xuất phụ kiện sứ vệ sinh công suất 300 ngàn bộ/năm trong giai đoạn 2001-2005 sau đó nâng lên 500 ngàn sản phẩm và 500 ngàn bộ/năm trong giai đoạn 2006-2010.

- **Đá ốp lát:** Giai đoạn 2001-2005: ổn định sản xuất cho cơ sở gia công đá ốp lát AVIRECO (80 nghìn m²/năm) và đầu tư xây dựng mới cơ sở gia công đá ốp

lát ở Phước Hoà, công suất: 1000 m³ đá khối và 20 ngàn m² đá ốp lát/năm, cơ sở khai thác đá khối tại Côn Đảo công suất 500 m³/năm. Giai đoạn 2006-2010: Mở rộng nâng công suất của cơ sở AVIRECO lên 160 ngàn m²/năm; cơ sở Phước Hoà lên 6.000 m³ và 40 ngàn m²/năm; cơ sở Côn Đảo lên 1000 m³/năm.

- **Khai thác puzolan:** ổn định sản xuất cho ba cơ sở khai thác hiện có của Công ty xi măng Sao Mai, Công ty khoáng sản Bà Rịa - Vũng Tàu và Công ty TNHH Minh Tiến thành phố Hồ Chí Minh để có tổng sản lượng 400 ngàn tấn (năm 2005) và 650 ngàn tấn (năm 2010) cung cấp cho nhu cầu sản xuất xi măng ở trong tỉnh và trong vùng cũng như các nhu cầu sử dụng puzolan khác.

- **Chế biến gỗ:** Đầu tư xây dựng một cơ sở gỗ ván ép tại Châu Đức, công suất 3.000 m³/năm sử dụng các loại gỗ rừng trồng làm nguyên liệu, gỗ cao su thanh lý và các phế thải trong chế biến nông lâm nghiệp.

Các giải pháp lớn để thực hiện mục tiêu và định hướng quy hoạch:

- Tập trung giải quyết tốt về cân đối tài chính và đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng phục vụ cho phát triển sản xuất VLXD.

- Có chính sách thị trường đúng đắn để giữ vững và mở rộng thị trường VLXD trong tỉnh và ngoài tỉnh.

- Tăng cường công tác đào tạo cán bộ kỹ thuật, công nhân lành nghề và đẩy mạnh các hoạt động khoa học công nghệ trong lĩnh vực VLXD để đáp ứng nhu cầu trước mắt và tạo tiền đề cho sự phát triển trong tương lai.

- Thống nhất việc quản lý Nhà nước về sản xuất và kinh doanh VLXD trên địa bàn.

QUY HOẠCH VLXD TỈNH HÀ TĨNH ĐẾN NĂM 2010

KS. Tạ Khánh Hiệp

KS. Đào Thị Thắng

KS. Nguyễn Thị Hồng

Hà Tĩnh thuộc vùng Bắc Trung Bộ có diện tích tự nhiên 6.055,74 km² chiếm 1,8% diện tích cả nước, được phân chia thành 11 đơn vị hành chính, gồm: thị xã Hà Tĩnh, thị xã Hồng Lĩnh; các huyện Nghi Xuân, Đức Thọ, Hương Sơn, Hương Khê, Vũ Quang, Can Lộc, Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh.

VLXD là một trong những sản phẩm thiết yếu và có vai trò quan trọng, gắn liền với sự phát triển kinh tế - xã hội và đời sống nhân dân trong tỉnh. Những năm gần đây, VLXD đã trở thành hàng hoá lưu thông rộng rãi trong tỉnh, nhưng trong quá trình sản xuất đã bộc lộ một số vấn đề cần giải quyết như: Các cơ sở sản xuất VLXD còn tập trung ở phía Bắc nên một số chủng loại VLXD cung ứng cho các huyện phía tây và phía nam của tỉnh còn khó khăn. Chủng loại VLXD sản xuất trong tỉnh chưa đa dạng, chất lượng VLXD phần lớn chưa cao v.v... Sản xuất VLXD ngoài quốc doanh còn mang tính tự phát đã và đang tác động xấu đến cảnh quan, môi trường.

Để ngành công nghiệp VLXD có định hướng đúng trong đầu tư phát triển, khắc phục những hạn chế đang tồn tại, đáp ứng nhu cầu VLXD trong tỉnh, giải quyết việc làm cho người lao động, tăng nguồn thu ngân sách cho địa phương, việc xây dựng quy hoạch phát triển sản xuất VLXD là rất cần thiết. Năm 2001 Sở Xây dựng Hà Tĩnh đã phối hợp với Viện KHCN Vật liệu xây dựng lập quy hoạch VLXD tỉnh Hà Tĩnh đến năm 2010. Quy hoạch VLXD tỉnh Hà Tĩnh đến năm 2010 đã được Bộ Xây dựng thoả thuận và UBND tỉnh phê duyệt theo quyết định số 1438 QĐ/UB - CN ngày 2/7/2002, với phương án quy hoạch như sau:

- ***Xi măng:*** Duy trì năng lực sản xuất 20.000 tấn/năm của nhà máy xi măng Lam Hồng, trên cơ sở đầu tư thêm các thiết bị lọc bụi trong dây chuyền sản xuất, kể cả hệ thống lọc bụi lò nung để hạn chế tác động xấu đến môi trường. Giai đoạn 2006 - 2010 sử dụng nguồn xỉ lò cao từ công nghiệp luyện thép để sản xuất xi măng poocăng xỉ.

- ***Đá, sỏi xây dựng:*** Tổ chức sắp xếp lại các cơ sở khai thác đá xây dựng trên cơ sở di chuyển những điểm đang khai thác có tác động xấu đến môi trường sinh thái và khu dân cư ở khu vực phía tây sang phía đông núi Hồng Lĩnh - Cổng

Khánh và khai thác các mỏ đá ở huyện Kỳ Anh. Mở một số mỏ mới quy mô 30 - 60 ngàn m^3 /năm ở huyện Hương Sơn, tạo điều kiện thuận lợi trong vận chuyển đá xây dựng. Giai đoạn 2006 - 2010 mở rộng nâng công suất của các cơ sở khai thác, chế biến đá xây dựng hiện có.

Ngoài đá xây dựng, tổ chức khai thác sỏi xây dựng ở những mỏ có chất lượng tốt như ở Khe Lau (Kỳ Anh), Sơn Kim (Hương Sơn), Ngàn Trươi (Vũ Quang), Địa Lợi, Phúc Trạch (Hương Khê) đảm bảo năng lực khai thác, chế biến đá sỏi xây dựng của tỉnh đạt: 820 ngàn m^3 (năm 2005) và 1.025 ngàn m^3 (năm 2010).

Trong khai thác cát cần đặc biệt chú ý:

- Chấm dứt tình trạng khai thác, bừa bãi của các tàu hút cát có công suất lớn từ 700 - 1000 m^3 /ngày tại xã Xuân Giang (huyện Nghi Xuân), vì ảnh hưởng đến cảnh quan du lịch suối Tiên (thị xã Hồng Lĩnh).

- Hạn chế khai thác cát trên sông Ngàn Mọ, đặc biệt khu vực thuộc các xã Thạch Lâm, Thạch Tân (Huyện Thạch Hà), Cẩm Mỹ (Huyện Cẩm Xuyên) để tránh sạt lở cho bờ sông.

Tổ chức sắp xếp lực lượng khai thác cát ở các hợp tác xã, hộ tư nhân, đảm bảo năng lực khai thác cát của tỉnh 495.000 m^3 (năm 2005) và 645.000 m^3 (năm 2010). Các huyện phía bắc tỉnh Quảng Bình hàng năm có thể cung ứng cho huyện Kỳ Anh 5.000 m^3 cát vàng cho bê tông, khi đường hầm qua đèo Ngang hoàn thành, việc vận chuyển cát từ Quảng Bình sang sẽ rất thuận tiện.

- **Vật liệu xây:** Tiếp tục phát triển sản xuất gạch nung tuy nen ở những nơi có các mỏ sét tốt như: Phúc Trạch, Kỳ Văn, Thạch Khê, Hương Thọ. Đẩy mạnh sản xuất gạch không nung quy mô công nghiệp ở các đô thị, khu, cụm công nghiệp (Hồng Lĩnh, Thạch Khê, Vũng Áng) và sản xuất gạch không nung quy mô nhỏ thủ công kết hợp cơ giới ở các huyện Hương Sơn, Hương Khê, Kỳ Anh, Nghi Xuân. Phấn đấu đưa sản lượng vật liệu xây của tỉnh lên 150 triệu viên (năm 2005) và 200 triệu viên (năm 2010).

- **Vật liệu lợp:** Phấn đấu đạt sản lượng vật liệu lợp năm 2005: 347 ngàn m^2 , trong đó sản xuất ngói nung: 227 ngàn m^2 (ở các nhà máy gạch tuy nen có nguồn đất làm ngói), ngói xi măng - cát, loại 13 viên/ m^2 : 120 ngàn m^2 . Năm 2010: sản xuất 475 ngàn m^2 , trong đó ngói nung 295 ngàn m^2 , ngói xi măng - cát, loại 13 viên/ m^2 : 180 ngàn m^2 . Phần còn thiếu được cung ứng từ nguồn bên ngoài.

- **Bê tông đúc sẵn:** Di chuyển địa điểm sản xuất bê tông đúc sẵn ở phường Tân Giang (thị xã Hà Tĩnh) về khu công nghiệp Vũng Áng, công suất 1,4 ngàn

m³ (năm 2005) và nâng công suất lên 4 - 5 ngàn m³ (năm 2010), sản xuất bê tông mác cao, có tỷ trọng lớn, kết hợp với sản xuất gạch không nung quy mô 15 triệu viên/năm (quy tiêu chuẩn).

- Các loại VLXD khác:

- Đầu tư 1 cơ sở sản xuất ván sợi ép tại khu công nghiệp Vũng Áng công suất 15 ngàn m³/năm vào cuối giai đoạn 2001 - 2005, sử dụng nguồn gỗ rừng trồng ở các huyện Kỳ Anh, Hương Khê, Cẩm Xuyên, Thạch Hà, Hương Sơn ...

- Đầu tư 1 cơ sở sản xuất tấm nhựa ốp tường và trần tại khu công nghiệp Vũng Áng công suất 360 ngàn m² (năm 2005) và mở rộng công suất lên gấp đôi (năm 2010).

- Đầu tư 1 cơ sở sản xuất gạch lát terastone công suất 336 ngàn m², tận dụng nguồn đá mặt granit tại Hồng Lĩnh và Nghi Xuân để đáp ứng nhu cầu gạch lát cao cấp trong tỉnh và một phần cung cấp cho các tỉnh khác trong vùng.

Thực hiện phương án quy hoạch trên, năng lực sản xuất của các chủng loại VLXD được nâng lên đáp ứng được nhu cầu đã dự báo. Đặc biệt giải quyết được vấn đề cung ứng vật liệu thô tại chỗ cho những nơi mà trước đây vẫn phải vận chuyển từ xa đến. Đồng thời một số khu cụm công nghiệp VLXD như: Vũng Áng, thị xã Hồng Lĩnh, Nghi Xuân ... sẽ được hình thành, tập trung sản xuất một số sản phẩm VLXD với quy mô và công nghệ sản xuất tiên tiến. Đây là một trong những bước tiến quan trọng của ngành công nghiệp VLXD của tỉnh trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá.

QUY HOẠCH VLXD TỈNH BÌNH PHƯỚC ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2020

KS. Trần Duy Hiệt

KS. Tạ Khánh Hiệp

KS. Vũ Văn Thông

Bình Phước thuộc vùng Đông Nam Bộ, có diện tích tự nhiên là 6.853,93 km² và dân số 653.644 người (kết quả điều tra dân số ngày 1/4/1999). Nhìn chung, nguồn TNKS làm VLXD của Bình Phước nghèo về chủng loại, trữ lượng và chất lượng nhiều mỏ còn hạn chế, nhưng Bình Phước lại có nguồn nguyên liệu làm xi măng, như: đá vôi, sét và các loại phụ gia. Đây là một thế mạnh riêng biệt mà không tỉnh nào trong vùng Đông Nam Bộ có được. Ngành công nghiệp VLXD của Bình Phước trong giai đoạn vừa qua chưa phát triển mạnh mẽ, chủ yếu đi vào khai thác tận thu khoáng sản. Vì vậy, hầu hết các chủng loại VLXD Bình Phước phải nhập từ ngoài vào, kể cả gạch, ngói, cát xây dựng là những chủng loại VLXD thông dụng. Để ngành công nghiệp VLXD Bình Phước có định hướng đúng đắn trong việc đầu tư phát triển, nhằm giải quyết nhu cầu xây dựng của Nhà nước, của nhân dân, giải quyết việc làm cho người lao động, tăng thu ngân sách cho địa phương và chuyển đổi cơ cấu kinh tế của tỉnh theo hướng công nghiệp hoá - hiện đại hoá, ngày 2 tháng 6 năm 2000, UBND tỉnh Bình Phước đã có công văn số 665/UB-KSX cho phép Sở Xây dựng tiến hành lập quy hoạch VLXD tỉnh Bình Phước đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020. Sở Xây dựng đã phối hợp với Viện Khoa học công nghệ VLXD để lập dự án quy hoạch VLXD cho tỉnh.

“Quy hoạch VLXD tỉnh Bình Phước đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” đã được UBND tỉnh phê duyệt trong quyết định số 1509/QĐ-UB ngày 5 tháng 7 năm 2001. Những nội dung chính của phương án quy hoạch, như sau:

- **Xi măng:** Đầu tư xây dựng ở Bình Phước một cơ sở sản xuất xi măng, công suất: 2,0 triệu tấn/năm xi măng PCB-30, PCB-40 sản xuất theo phương pháp khô trên dây chuyền công nghệ tiên tiến nhập của nước ngoài. Thời gian xây dựng: 2002 - 2005.

- **Đá xây dựng:**

+ Khu vực Lộc Ninh:

Giai đoạn 2001-2005 cần tiếp tục duy trì khai thác tại mỏ bazan Lộc An để có sản lượng 50 ngàn m³/năm. Đồng thời, duy trì việc khai thác tận thu ở các điểm:

Hung Phước, Lộc Thành và Thiện Hưng với sản lượng tổng cộng khoảng 15 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$. Giai đoạn 2006-2010 tiếp tục duy trì năng lực khai thác ở Lộc An; đồng thời mở thêm mỏ mới ở Lộc Thành với năng lực khai thác 50 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ và duy trì việc khai thác tận thu đảm bảo sản lượng 20 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$.

+ Khu vực Bình Long:

Trong giai đoạn 2001-2005 tiếp tục duy trì năng lực khai thác ở khu vực Núi Gió khoảng 150 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$, đến giai đoạn 2006-2010 sẽ nâng lên 300 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$. Khu vực khai thác tận thu duy trì sản lượng 10 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2001-2005 và nâng lên 20 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2006-2010.

+ Khu vực Phước Long:

Đầu tư cho mỏ Đa Kia với năng lực sản xuất: 50 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2001 - 2005 và nâng lên 100 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2006 - 2010. Riêng điểm khai thác mới được cấp phép năm 2000 của công ty BOT Cần Đơn tại Nam Bà Rá (xã Sơn Giang) chỉ phục vụ riêng cho xây dựng thủy điện, khi nhà máy thủy điện xây dựng xong phải ngừng khai thác vì thuộc khu vực cấm hoạt động khai thác khoáng sản. Khu vực khai thác tận thu duy trì sản lượng 20 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2001-2005 và nâng lên 25 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2006-2010.

+ Khu vực Bù Đăng:

Tập trung đầu tư vào mỏ Trang Thanh đưa năng lực sản xuất lên 30 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2001 - 2005 và 50 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2006 - 2010. Khu vực khai thác tận thu duy trì sản lượng 20 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2001-2005 và nâng lên 25 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2006-2010.

+ Khu vực thị xã Đồng Xoài và huyện Đồng Phú:

Giai đoạn 2001-2005 đầu tư mở mỏ mới tại xã Thuận Lợi, với công suất 50 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$. Giai đoạn 2006-2010 ngừng khai thác ở Thuận Lợi (trữ lượng khu mỏ này rất hạn chế) để chuyển sang mở mỏ mới tại Tân Hưng, với công suất 100 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$. Hai khu vực Thuận Lợi và Tân Hưng mới được khảo sát sơ bộ, trong giai đoạn tới cần tiến hành thăm dò tỷ mỉ để xác định trữ lượng đáp ứng được nhu cầu khai thác công nghiệp như đã dự kiến. Khu vực khai thác tận thu duy trì sản lượng 55 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2001-2005 và nâng lên 60 ngàn $\text{m}^3/\text{năm}$ trong giai đoạn 2006-2010.

Như vậy, đến năm 2005 Bình Phước có khả năng khai thác 450 ngàn m^3 (trong đó khu vực khai thác tận thu có khả năng khai thác 120 ngàn m^3) và đến năm

2010 có khả năng khai thác 800 ngàn m^3 (trong đó khu vực khai thác tận thu có khả năng khai thác 150 ngàn m^3) đá xây dựng các loại, đáp ứng được nhu cầu về đá xây dựng của tỉnh như đã dự báo.

- Cát xây dựng:

- Tiếp tục duy trì cơ sở khai thác của doanh nghiệp tư nhân Trần Bình trên cơ sở đầu tư thiết bị hút cát và mở rộng khai trường, nâng năng lực khai thác của cơ sở lên 30 ngàn m^3 /năm trong giai đoạn 2001 - 2005 và 50 ngàn m^3 /năm trong giai đoạn 2006 - 2010.

- Đình chỉ việc khai thác cát trên sông Sài Gòn của Công ty khai thác cát Đồng Nai và DNTN Nam Việt, vì gây sạt lở cho bờ sông.

Như vậy, việc khai thác cát tại chỗ mới đáp ứng được một phần nhỏ nhu cầu xây dựng ở tỉnh. Phần thiếu hụt khoảng 140 ngàn m^3 (năm 2005) và 290 ngàn m^3 (năm 2010) vẫn phải cung ứng từ Đồng Nai lên. Đối với một số huyện không có nguồn cát tại chỗ và việc vận chuyển từ xa đến cũng gặp nhiều khó khăn, như Phước Long, Lộc Ninh... có thể hình thành các cơ sở sản xuất cát nhân tạo (cát nghiền từ đá) với công suất khoảng 30 ngàn m^3 /năm.

- Vật liệu xây:

*** Giai đoạn 2001 - 2005:**

Duy trì sản xuất cho các cơ sở sản xuất gạch thủ công hiện có để có sản lượng 10 triệu viên/năm.

Đầu tư xây dựng mới các cơ sở gạch nung tuy nện tại các vùng nguyên liệu đã được khảo sát thăm dò, gồm:

+ Tân Khai (Bình Long): 7 triệu viên/năm

+ Bàu Ta Bang (Đồng Phú): 7 triệu viên/năm

Đầu tư xây dựng mới cơ sở gạch không nung, công suất 15 triệu viên quy TC/năm tại khu vực dự kiến xây dựng nhà máy xi măng Thanh Lương.

Đầu tư xây dựng tại các huyện: Bù Đăng, Phước Long, Lộc Ninh mỗi huyện hai hệ thiết bị sản xuất gạch không nung quy mô 1 triệu viên TC/năm - 1 hệ, để có sản lượng 6 triệu viên TC/năm.

*** Giai đoạn 2006 - 2010:**

Xoá bỏ các cơ sở sản xuất gạch ngói nung thủ công hiện có và ổn định sản lượng cho các cơ sở đã được đầu tư trong giai đoạn 2001 - 2005 để có sản lượng 35 triệu viên/năm.

Mở rộng công suất của hai cơ sở gạch tuy nện Tân Khai và Bàu Ta Bang lên gấp đôi để có năng lực sản xuất tổng cộng là 28 triệu viên/năm.

Xây dựng mới cơ sở sản xuất gạch không nung quy mô 15 triệu viên/năm tại thị xã Đồng Xoài

Xây dựng mới ở các huyện Bù Đăng, Phước Long, Bình Long, Lộc Ninh và Đồng Phú mỗi huyện hai dây chuyền sản xuất gạch không nung quy mô nhỏ để có năng lực sản xuất tăng thêm 10 triệu viên quy TC/năm.

- Vật liệu lợp:

Trong giai đoạn tới khi các cơ sở sản xuất gạch ngói nung tuy nện được hình thành sẽ kết hợp sản xuất ngói với tỷ lệ khoảng 10% để có sản lượng khoảng 8,5 triệu viên tương đương với 0,38 triệu m². Đồng thời, phát triển loại ngói xi măng - cát (ngói Roman) tại trung tâm xã, cụm xã và làng bản bằng dây chuyền chế tạo trong nước (công suất 3.000 m²/năm, vốn đầu tư khoảng 14 triệu đồng).

- Khai thác và chế biến nguyên liệu:

Trong giai đoạn 2001- 2005 đầu tư tại Minh Hưng dây chuyền chế biến cao lanh công suất khoảng 5.000 tấn/năm và đến giai đoạn 2006-2010 sẽ nâng công suất lên 10.000 tấn/năm để cung ứng cho nhu cầu sản xuất gốm sứ xây dựng của vùng Đông Nam Bộ. Đồng thời, để phục vụ cho nhà máy xi măng Thanh Lương, sẽ đầu tư một cơ sở khai thác puzolan tại Lộc Thành (hoặc Phú Lạc), công suất 150 ngàn tấn/năm trong giai đoạn 2001- 2005; đến giai đoạn 2006 - 2010 nâng công suất lên 400 ngàn tấn/năm.

- Bê tông:

Đầu tư xây dựng một số cơ sở sản xuất bê tông thương phẩm kết hợp với sản xuất bê tông cấu kiện. Công suất trạm trộn: 15 m³/h tương đương 25 ngàn m³/năm, một phần cung ứng bê tông thương phẩm, một phần dùng để sản xuất cấu kiện bê tông. Ngoài ra sẽ đầu tư xe trộn và dàn ly tâm để sản xuất cột điện tròn và ống cấp thoát nước.

Phát triển sản xuất VLXD theo phương án trên sẽ đưa năng lực sản xuất của tất cả các chủng loại VLXD đến năm 2010 tăng gấp 2 -3 lần so với năng lực hiện có; đặc biệt sản phẩm xi măng được đưa vào sản xuất với công nghệ tiên tiến và quy mô lớn làm cho giá trị sản xuất của ngành không ngừng tăng cao, góp phần quan trọng vào sự nghiệp xây dựng và tăng trưởng kinh tế cho tỉnh.

QUY HOẠCH VẬT LIỆU XÂY DỰNG TỈNH HOÀ BÌNH ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2020

KS. Nguyễn Thị Hồng

KS. Trần Duy Hiệt

Hoà Bình là một tỉnh miền núi được tái lập từ tháng 10 năm 1991, là cửa ngõ Tây Bắc tiếp giáp với Đồng bằng sông Hồng ở 3 phía Bắc, Đông và Nam; phía Tây Nam là vùng núi Tây Thanh Hoá, nơi mở đầu của các dải núi Trường Sơn. Với vị trí cửa ngõ Tây Bắc, đầu mối của các tuyến giao thông nối liền với vùng trung du rộng lớn phía Bắc thông qua thủ đô Hà Nội tạo cho tỉnh Hoà Bình có một vị trí chiến lược trong xây dựng kinh tế và đảm bảo an ninh quốc phòng.

Trong giai đoạn vừa qua, ngành công nghiệp VLXD Hoà Bình đã có sự phát triển rõ rệt: sản lượng, giá trị sản lượng hàng năm đều tăng; trình độ công nghệ sản xuất, chất lượng sản phẩm đã được cải thiện.

Trong những giai đoạn tới, để đạt được những mục tiêu đề ra trong quy hoạch tổng thể kinh tế - xã hội tỉnh Hoà Bình đến năm 2010, nền kinh tế của Hoà Bình sẽ có bước tăng trưởng mạnh, nhu cầu xây dựng ở Hoà Bình sẽ tăng nhanh. Để có những định hướng đúng đắn cho sự phát triển ngành VLXD, tính toán lựa chọn các phương án đầu tư có tính khả thi, mang lại hiệu quả kinh tế thiết thực cho tỉnh, UBND tỉnh Hoà Bình đã giao cho Sở Xây dựng phối hợp với Viện KHCN Vật liệu xây dựng lập dự án “Quy hoạch vật liệu xây dựng tỉnh Hoà Bình đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020”.

Dự án “Quy hoạch vật liệu xây dựng tỉnh Hoà Bình đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020” đã được UBND tỉnh Hoà Bình phê duyệt trong quyết định số 1025/QĐ - UB ngày 8/9/2000 với nội dung chính như sau :

+ Công nghiệp sản xuất VLXD tỉnh Hoà Bình đến năm 2010 sẽ bao gồm các lĩnh vực chủ chốt xếp theo thứ tự ưu tiên phát triển như sau:

- Sản xuất xi măng
- Khai thác và chế biến đá xây dựng
- Vật liệu xây, tấm lợp
- Khai thác cát xây dựng
- Khai thác chế biến đá ốp lát
- Ván nhân tạo, ván sàn tre, vật liệu composit

+ Hình thành các cụm công nghiệp sản xuất VLXD:

- Cụm Lương Sơn : Sản xuất xi măng, gạch nung, đá xây dựng, gạch không nung, tấm lợp, ván nhân tạo.

- Cụm thị xã Hoà Bình : Sản xuất xi măng, gạch nung, ván sàn tre, vật liệu composit.

- Cụm Kỳ Sơn : Khai thác cát, đá xây dựng, sản xuất gạch nung.

- Cụm Kim Bôi : Khai thác cát vàng, sản xuất gạch ngói nung, ngói xi măng - cát, khai thác và gia công đá ốp lát.

- Cụm Lạc Thuỷ : khai thác cát vàng, sản xuất gạch nung, ngói xi măng - cát.

- Cụm Tân Lạc : Sản xuất gạch không nung, gạch nung, đá xây dựng.

- Cụm Lạc Sơn : Sản xuất gạch ngói nung, đá xây dựng, ngói xi măng cát, khai thác cát.

Tổng hợp phương án quy hoạch VLXD tỉnh Hòa Bình đến năm 2010 được thống kê trong bảng sau :

TT	Tên công trình	Công suất	Vốn đầu tư (triệu đồng)	
			2001 - 2005	2006- 2010
1	2	3	4	5
	Đá xây dựng		17.000	3.500
1	C/ty Vôi đá Lương Sơn	250.000 m ³ /n	10.000	-
2	C/ty khai thác đá Mãn Đức	50.000 m ³ /n	3.500	-
3	C/ty khai thác đá Yên Phú	50.000 m ³ /n	3.500	-
4	X/n khai thác đá Trung Sơn	50.000 m ³ /n	-	3.500
	Vật liệu xây lợp		15.720	23.180
5	X/n gạch ngói Vũ Lâm	6 tr.v gạch 1 tr.v ngói	5.000	-
6	X/n gạch ngói Thanh Nông	6 tr.v gạch 1 tr.v ngói	5.000	-
7	X/n gạch bloc Lương Sơn	12 tr.v	3.000	-
8	X/n gạch Quỳnh Lâm	15 tr.v	100	1.000
9	N/m gạch Hoà Bình	15 tr.v	100	1.500
10	X/n gạch Liên Vũ	7 tr.v	-	4.200
11	X/n gạch Đồng Tâm	7 tr.v	-	4.200
12	X/n gạch Tuy Hậu	7 tr.v	-	4.200
13	X/n gạch Mông Hoá	7 tr.v	-	4.200

1	2	3	4	5
14	X/n gạch bloc Xóm Đồng	12 tr.v	-	3.000
15	Sản xuất bloc quy mô nhỏ	10 tr.v	120	280
16	X/n tấm lợp fibro xi măng	500.000 m ²	2.000	-
17	SX ngói XM cát	140.000 m ²	400	600
	Cát xây dựng		4.000	4.000
18	Khai thác cát Kim Tiến	50.000 m ³	2.000	2.000
19	Khai thác cát Phú Lão	50.000 m ³	2.000	2.000
20	Khai thác cát Mỹ Hoà	50.000 m ³	-	2.000
21	Khai thác cát Kỳ Sơn	50.000 m ³	-	2.000
	Đá ốp lát		10.000	10.000
22	Khai thác đá khối Kim Bình	10.000 m ³	2.000	2.000
23	Chế biến đá ốp lát Kim Bôi	30.000 m ²	8.000	8.000
	Các vật liệu khác		12.000	16.500
24	Ván nhân tạo	10.000 m ³	12.000	-
25	Ván sần tre	200.000 m ²	-	15.000
26	Vật liệu composit hữu cơ	30.000 m ²	-	1.500
	Tổng cộng :		58.720	57.180

QUY HOẠCH VLXD TỈNH THANH HOÁ ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2020

KS. Trần Duy Hiệt

Thanh Hoá thuộc vùng Bắc Trung Bộ, có diện tích tự nhiên là 11.168,3 km², đứng thứ 7/61 tỉnh thành trong cả nước và dân số 3.562.400 người (năm 2000), đứng hàng thứ hai so với cả nước (sau thành phố Hồ Chí Minh) phân chia thành 27 đơn vị hành chính (thành phố, thị xã và huyện). Thanh Hoá có nhiều tài nguyên thiên nhiên có giá trị như: khoáng sản kim loại đen, kim loại màu, khoáng sản dùng làm nguyên liệu phân bón, trợ dung, hoá chất và đặc biệt nguồn TNKS làm VLXD có tiềm năng rất lớn và rất đa dạng về chủng loại, như: Đá vôi xi măng, sét xi măng, phụ gia xi măng, sét gạch ngói, cát xây dựng, cao lanh, đá ốp lát, đolômit, crômit v.v... Nhìn từ nhiều góc độ khác nhau ta thấy Thanh Hoá hội đủ các yếu tố để phát triển nền kinh tế toàn diện và vững mạnh.

Ngành công nghiệp VLXD của Thanh Hoá từ trước đến nay là một ngành công nghiệp mũi nhọn có đóng góp lớn cho ngân sách địa phương. Sản xuất VLXD đã phát triển khá mạnh mẽ, đã đáp ứng về cơ bản nhu cầu VLXD cho xây dựng của Nhà nước và nhân dân trong tỉnh. Mặc dù có những khó khăn về một số nguồn nguyên liệu đặc biệt là nguyên liệu sản xuất các sản phẩm gốm sứ xây dựng cao cấp, nhưng trong cơ chế thị trường hiện nay nguồn nguyên liệu sản xuất VLXD sẽ được khai thác và chế biến trở thành hàng hoá cung ứng đến tận tay người sản xuất, thì Thanh Hoá sẽ có khả năng phát triển đa dạng các chủng loại VLXD và trở thành một trung tâm công nghiệp VLXD lớn trong vùng.

Ngày 29/7/1999, UBND tỉnh Thanh Hoá đã có quyết định số 1472/QĐ-UB cho phép Sở Xây dựng tiến hành lập quy hoạch VLXD tỉnh Thanh Hoá đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020, Sở Xây dựng đã phối hợp với Viện Khoa học công nghệ VLXD để lập dự án quy hoạch VLXD cho tỉnh. Dự án đã được UBND tỉnh phê duyệt trong quyết định số 343/2002/QĐ-UB ngày 28 tháng 1 năm 2002, với những nội dung chính của phương án quy hoạch, như sau:

- ***Xi măng***: Giai đoạn 2001 - 2005, đầu tư chuyển đổi công nghệ sản xuất từ phương pháp ướt sang phương pháp khô cho dây chuyền lò nung số 1 và số 2 Nhà máy xi măng Bỉm Sơn để đưa năng lực sản xuất của Nhà máy lên 2,4 triệu tấn/năm và phát huy hết năng lực sản xuất của Nhà máy xi măng Nghi Sơn 2,27 triệu tấn/năm. Giai đoạn 2006 - 2010, đầu tư mở rộng nâng công suất Nhà máy xi măng Nghi Sơn lên gấp hai lần để có năng lực sản xuất 4,54 triệu tấn/năm. Đến năm 2005 năng lực sản xuất xi măng toàn tỉnh đạt 4,67 triệu tấn và năm

2010 đạt 6,94 triệu tấn. Tiếp tục nghiên cứu thị trường, nguồn tài nguyên trong tỉnh để xây dựng thêm một Nhà máy sản xuất xi măng công suất 1,2 đến 2,4 triệu tấn năm vào thời điểm thích hợp.

- **Đá xây dựng:** Đầu tư mở thêm điểm khai thác mới tại các khu vực: Núi Vức, Hà Tân, Núi Gáo với công suất từ 200 - 400 ngàn m^3 /năm. Đến giai đoạn 2006 - 2010 tiếp tục mở rộng nâng công suất lên gấp đôi và mở thêm các điểm khai thác mới tại các khu vực: Núi Chẹt, Yên Thái, công suất 200 ngàn m^3 /năm. Đồng thời, tổ chức sắp xếp lại sản xuất khu vực khai thác đá ngoài quốc doanh ổn định sản lượng hàng năm 500 ngàn m^3 . Phấn đấu đến năm 2005 toàn tỉnh có sản lượng đá xây dựng khoảng 1,2 triệu m^3 và 2010 khoảng 1,6 triệu m^3 đạt tiêu chuẩn để đáp ứng nhu cầu xây dựng trong tỉnh.

- **Cát xây dựng:** Đầu tư mở rộng nâng công suất khai thác cát. Đến năm 2005, toàn tỉnh có khả năng khai thác 1,2 triệu m^3 và năm 2010 là 2 triệu m^3 cát vàng đủ cung ứng cho nhu cầu xây dựng ở tỉnh và một phần cung ứng cho thị trường ngoài tỉnh.

- **Vật liệu xây:** Từng bước hạn chế, tiến tới chấm dứt hoạt động đối với các cơ sở sản xuất gạch ngói nung đã hết nguyên liệu, gồm: Cẩm Trướng, Mai Chử, Tự Lực, Quảng Bình. Phát huy đủ và vượt công suất thiết kế đối với các cơ sở sản xuất tuy nen hiện có gồm: Bim Sơn (Viglacera), Đông Hương, Đông Văn, Trường Lâm, Vĩnh Hoà. Từng bước chuyển đổi sản xuất từ lò đứng sang lò tuy nen nhỏ và kết hợp nâng công suất cho các cơ sở: Yên Thái, Hà Bắc, Quảng Yên, Bim Sơn, Dân Lực. Đầu tư xây dựng mới các dây chuyền sản xuất gạch không nung từ đất đồi Triệu Sơn, Thọ Xuân và từ nguồn xi măng, đá mặt, cát vàng tại Núi Vức, Hà Tân, Núi Gáo, Lam Sơn, Thạch Thành, Ngọc Lặc với công suất từ 7 - 12 triệu viên/năm cho mỗi cơ sở. Phấn đấu đến năm 2005 có sản lượng vật liệu xây các loại là 295 triệu viên và 2010 là 340 triệu viên quy tiêu chuẩn.

- **Vật liệu lợp:** Ổn định sản lượng ngói nung khoảng 360 ngàn m^2 /năm sản xuất kết hợp trong các cơ sở gạch và 1 triệu m^2 /năm tấm lợp fibrô xi măng sản xuất tại Bim Sơn. Đầu tư xây dựng một cơ sở tấm lợp kim loại công suất 1 triệu m^2 /năm tại Khu công nghiệp Lễ Môn trong giai đoạn 2006 - 2010.

- **Gạch ốp lát:** Trên cơ sở Nhà máy gạch ceramic Thanh Hoá tại Khu công nghiệp Lễ Môn công suất 1 triệu m^2 /năm (giai đoạn 2001 - 2005), nâng lên 2 triệu m^2 /năm (giai đoạn 2006 - 2010); tiếp tục đầu tư phát triển sản xuất các sản phẩm gốm sứ xây dựng khác, đáp ứng nhu cầu đa dạng của thị trường.

- **Vật liệu chịu lửa:** Thu hút đầu tư xây dựng tại Lang Chánh một cơ sở sản xuất sa mốt bán thành phẩm, công suất 10 ngàn tấn/năm trong giai đoạn 2001 - 2005 sau đó nâng lên 20 ngàn tấn/năm trong giai đoạn 2006 - 2010; đồng thời nghiên cứu sản xuất gạch sa mốt với quy mô nhỏ khoảng 200 tấn/năm để cung ứng cho nhu cầu xây dựng các lò gạch, lò luyện thép trong tỉnh và các tỉnh lân cận.

- **Đá ốp lát:** Giai đoạn 2001 - 2005: Ổn định sản xuất cho các cơ sở gia công đá ốp lát hiện có (kể cả khu vực quốc doanh và ngoài quốc doanh); di chuyển Xí nghiệp đá ốp lát xuất khẩu Cầu Hạc đến Khu công nghiệp vật liệu Vức. Đầu tư công nghệ khai thác đá khối tại các mỏ đá ở các huyện Lang Chánh, Hà Trung và Ngọc Lặc, công suất 1000 m³/năm để cung cấp nguyên liệu cho các cơ sở gia công đá ốp lát trong tỉnh và xuất khẩu. Giai đoạn 2006 - 2010: Tiếp tục mở rộng nâng công suất của cơ sở khai thác đá khối và gia công đá ốp lát hiện có, phấn đấu đạt sản lượng 2000 m³ đá khối và 500 ngàn m² đá ốp lát.

- **Khai thác phụ gia xi măng:** Ổn định sản xuất cho cơ sở khai thác hiện có để có sản lượng 500 ngàn tấn bazan và 50 ngàn tấn quặng sắt (năm 2005); 800 ngàn tấn bazan và 100 ngàn tấn quặng sắt (năm 2010) để cung cấp cho nhu cầu sản xuất xi măng trong tỉnh và trong vùng cũng như các nhu cầu sử dụng khác.

- **Chế biến gỗ:** Đầu tư xây dựng một cơ sở gỗ ván ép công suất 20.000 m³/năm sử dụng các loại gỗ rừng trồng, gỗ phế liệu trong khai thác, tre, nứa, luồng và các phế thải trong chế biến nông lâm nghiệp đặc biệt là bã mía của các nhà máy đường làm nguyên liệu.

- **Vật liệu nhựa:** Đầu tư xây dựng một cơ sở sản xuất các mặt hàng nhựa xây dựng thông dụng công suất 1000 tấn/năm trong giai đoạn 2001 - 2005 và nâng lên 2000 tấn/năm trong giai đoạn 2006 - 2010 và một cơ sở cửa nhựa công suất 50 ngàn đơn vị cửa/năm trong giai đoạn 2006 - 2010.

- **Các chủng loại VLXD khác:** Tiếp tục sản xuất chất kết dính cấp thấp từ bazan, vôi bột, thạch cao và tro trấu để cung cấp cho nhu cầu xây dựng ở khu vực nông thôn và sản xuất vôi xây dựng ở các khu vực: Hà Tân, Định Thành, Vức, Yên Thái, Trường Lâm kết hợp với sản xuất bột nhẹ để cung cấp cho sản xuất nông nghiệp, cho xây dựng, cho công nghiệp ...

Phát triển sản xuất VLXD theo phương án trên sẽ đưa năng lực sản xuất của từng chủng loại VLXD lên ngang bằng với nhu cầu dự báo, đó là cơ sở để giải quyết cân đối cung - cầu VLXD ở tỉnh. Đồng thời sẽ nâng giá trị sản xuất công nghiệp VLXD ở tỉnh đến năm 2005 gấp 3 lần và đến năm 2010 gấp 5,6 lần so với hiện tại, là một cố gắng to lớn của ngành VLXD góp phần vào cân đối thu chi ngân sách và chuyển dịch cơ cấu kinh tế của tỉnh.

QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP VLXD THÀNH PHỐ HÀ NỘI ĐẾN NĂM 2010

KS. Hoàng Văn Nhượng

Ngành VLXD của Hà Nội là một trong những ngành có tốc độ phát triển nhanh nhất trong thời gian qua. Trong 8 năm 1991 - 1998 giá trị sản xuất ngành VLXD đạt tốc độ tăng 29%/năm. Tuy nhiên ngành sản xuất VLXD là một ngành có yêu cầu sử dụng khối lượng nguyên liệu, nhiên liệu, năng lượng rất lớn, dễ gây ra ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến cảnh quan thiên nhiên. Vì vậy, phát triển sản xuất VLXD trên địa bàn thành phố cần có quy hoạch và định hướng rõ ràng để vừa phát huy hết tiềm năng và thế mạnh của thành phố, sản xuất ra nhiều loại VLXD cung ứng cho nhu cầu thị trường, vừa bảo vệ được cảnh quan môi trường cho Thủ đô văn minh hiện đại.

Thực hiện chỉ thị số 32/1998/CT-TTg của Thủ tướng Chính phủ, tất cả các Bộ, Ngành và các tỉnh cần triển khai việc rà soát điều chỉnh các quy hoạch được lập trước đây cho phù hợp tình hình và yêu cầu mới. Ngày 2/3/1999 UBND thành phố Hà Nội đã có quyết định số 2099/QĐ - UB về việc phê duyệt nhiệm vụ quy hoạch phát triển công nghiệp VLXD thành phố Hà Nội đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020. Viện Kỹ thuật xây dựng Hà Nội được Sở Xây dựng Hà Nội giao cho là đơn vị chủ đầu tư dự án đã công tác với Viện VLXD để thực hiện. Dự án đã được Bộ Xây dựng thoả thuận và UBND thành phố Hà Nội phê duyệt trong quyết định số 2747/QĐ-UB ngày 9/6/2000 với những nội dung chính như sau:

- *Vật liệu xây:*

+ Giai đoạn 2000 - 2005 xóa bỏ cơ bản (75 - 80%) việc sản xuất gạch bằng lò đứng thủ công hiện có trên địa bàn Hà Nội, phát triển công nghệ lò tuy nung và thay thế bằng các loại vật liệu không nung. Tổng công suất gạch nung đạt 410 triệu viên/năm. Tiến hành khai thác đất đồi Sóc Sơn thay thế đất nông nghiệp để sản xuất gạch nung. Đầu tư xây dựng một số dây chuyền sản xuất vật liệu xây không nung đạt công suất 195 triệu viên/năm nhằm phấn đấu thay thế 30% lượng gạch nung. Bước đầu thực hiện sản xuất tấm kết cấu 3D công suất 600.000 m²/năm.

+ Giai đoạn 2006 - 2010 xóa bỏ hoàn toàn lò đứng thủ công, phát triển công nghệ lò tuy nung đạt công suất 370 triệu viên/năm, đầu tư xây dựng dây chuyền

sản xuất các loại vật liệu xây không nung, nâng công suất tương đương 359 triệu viên/năm, phần đầu thay thế 50% gạch nung bằng vật liệu xây không nung.

- **Vật liệu lọc:** Từ nay đến năm 2000 và 2010 tiếp tục duy trì các cơ sở sản xuất tấm lọc đã được đầu tư trên địa bàn với công suất như sau:

+ Tấm lọc amiăng xi măng: 5 triệu m²

+ Tấm lọc kim loại: 11,2 triệu m²

(Ngoài ra, tại Mai Lâm - H. Đông Anh dự kiến đầu tư một dây chuyền sản xuất sản phẩm ốp mặt ngoài công trình, công suất 500.000 sản phẩm ốp/năm trong đó có sản phẩm ngói vảy cá có tráng men và không tráng men để đáp ứng nhu cầu đối với sản phẩm này).

- **Gạch ốp lát các loại:** Giai đoạn 2000 - 2005: Đầu tư mở rộng nâng công suất sản xuất gạch ốp lát tráng men lên 7 triệu m²/năm; gạch granit nhân tạo lên 2 triệu m²/năm; gốm ốp lát 3 triệu sản phẩm gốm/năm. Giai đoạn 2006 - 2010: Duy trì như hiện trạng, đổi mới công nghệ, nâng cao chất lượng sản phẩm.

- **Sứ vệ sinh:** Giai đoạn 2000 - 2005: Duy trì công suất 800.000 sản phẩm sứ vệ sinh/năm, đầu tư xây dựng 2 dây chuyền sản xuất phụ kiện sứ vệ sinh với tổng công suất 1.000.000 sản phẩm /năm. Đầu tư xưởng làm khuôn sứ vệ sinh với công suất 15.000 khuôn/năm. Giai đoạn 2006 - 2010: Duy trì công suất 800.000 sản phẩm sứ vệ sinh/năm, phụ kiện sứ vệ sinh nâng công suất lên 1,5 triệu sản phẩm /năm.

- **Vật liệu chịu lửa:** Đầu tư chiều sâu để đồng bộ hoá và phát huy hết công suất các cơ sở hiện có đạt công suất 6.000 tấn gạch chịu lửa sa mốt. Trong giai đoạn 2000 - 2005 đầu tư 1 dây chuyền sản xuất vật liệu chịu lửa cao nhôm công suất 6000 tấn/năm

- **Bê tông:** Giai đoạn 2000 - 2005 duy trì và phát huy công suất các cơ sở sản xuất bê tông hiện có, bổ sung công nghệ sản xuất sản phẩm đúc sẵn bằng phương pháp va rung, đầu tư xây dựng dây chuyền sản xuất phụ gia bê tông công suất 200 tấn/năm. Giai đoạn 2006 - 2010 nâng cao chất lượng sản phẩm bê tông đúc sẵn, mở hướng đầu tư sản xuất tấm panen theo công nghệ đùn ép, sản xuất các loại bê tông mác cao, bê tông đặc biệt.

- **Đá ốp lát, granito, gạch lát hoa:** Giai đoạn 2000 - 2010 duy trì và phát huy công suất các cơ sở sản xuất hiện có, đổi mới công nghệ, nâng cao chất lượng sản phẩm.

- *Vật liệu trang trí hoàn thiện và vật liệu mới*: Giai đoạn 2000 - 2010 duy trì và phát huy công suất các cơ sở sản xuất hiện có, đổi mới công nghệ, nâng cao chất lượng sản phẩm, mở hướng đầu tư dây chuyền sản xuất các vật liệu chống thấm, các loại tấm trần (nhựa, thạch cao, bông thủy tinh...), các loại sơn, bả tường thay thế sản phẩm ngoại nhập. Nghiên cứu nâng cao chất lượng và đa dạng hoá sản phẩm gạch nung làm vật liệu cao cấp phục vụ trang trí hoàn thiện

Phát triển sản xuất theo phương án trên thì năng lực sản xuất một số chủng loại VLXD không những đủ thoả mãn cho nhu cầu thành phố, mà còn có khả năng cung ứng cho nhu cầu các tỉnh trong vùng ĐBSH và một số tỉnh trong nước, một số VLXD cao cấp như sứ vệ sinh, đá ốp lát còn có thể tham gia xuất khẩu.

Trên địa bàn Hà Nội sẽ hình thành một số khu, cụm công nghiệp sản xuất VLXD tập trung, gắn liền với những khu công nghiệp hiện có và sẽ hình thành theo quy hoạch tổng thể KT - XH Thủ đô đến năm 2010 hoặc nằm riêng rẽ do được hình thành từ trước như Khu công nghiệp VLXD Đông Anh, các Cụm công nghiệp VLXD như Sài Đồng, Vĩnh Tuy, Cầu Bươu, Văn Điển, Nam Thăng Long, Thanh Xuân, Cầu Đuống, Pháp Vân, Đại Mỗ, Sóc Sơn, Cụm khai thác nguyên liệu cho sản xuất gạch tại huyện Sóc Sơn ...

QUY HOẠCH VLXD TỈNH QUẢNG NINH ĐẾN NĂM 2010

KS. Đặng Xuân Định

Quảng Ninh là một tỉnh duyên hải thuộc vùng Đông Bắc Việt Nam. Trong Quyết định của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Ninh thời kỳ 1996 - 2010 đã nêu rõ mục tiêu phát triển của tỉnh là “Khai thác mọi tiềm năng lợi thế về vị trí địa lý và các nguồn tài nguyên để xây dựng tỉnh Quảng Ninh phát triển nhanh, ổn định, bền vững về kinh tế, văn hoá xã hội và an ninh quốc phòng, đạt các mục tiêu chủ yếu về tăng trưởng kinh tế, tiến bộ xã hội và đảm bảo môi trường sinh thái”. Với mục tiêu trên, Quảng Ninh sẽ phấn đấu trở thành một trung tâm công nghiệp, thương mại, dịch vụ và du lịch lớn của nước ta.

Trong những năm qua, ngành công nghiệp VLXD tỉnh Quảng Ninh đã đạt được những thành tích đáng kể trong sản xuất kể cả về mặt khối lượng lẫn chất lượng sản phẩm; trình độ công nghệ đã và đang được nâng lên hoà nhập với trình độ tiên tiến của cả nước và tiến dần tới trình độ tiên tiến của thế giới. Trong giai đoạn tới, nhu cầu VLXD của Quảng Ninh sẽ ngày một tăng cao và đòi hỏi đa dạng hơn, chất lượng ngày một cao hơn để phục vụ các công trình trong kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội.

Quy hoạch VLXD tỉnh Quảng Ninh đến năm 2010 được Sở Xây dựng Quảng Ninh phối hợp với Viện Vật liệu xây dựng lập năm 2003, với những nội dung chính như sau:

- Xi măng:

- * Hoàn thành xây dựng các nhà máy xi măng đang được đầu tư:
 - + Nhà máy xi măng Hạ Long công suất 2,1 triệu tấn/năm.
 - + Nhà máy xi măng Thăng Long công suất 2,3 triệu tấn/năm.
 - + Nhà máy xi măng Cẩm Phả công suất 2,3 triệu tấn/năm.
- * Chuyển đổi sản xuất xi măng lò đứng Lam Thạch sang sản xuất lò quay công suất 250 nghìn tấn/năm. Thời gian đầu tư: 2005.
- * Ổn định sản xuất nhà máy xi măng lò đứng Hà Tu, phấn đấu phát huy tối đa năng lực sản xuất 32 nghìn tấn/năm.
- * Dừng sản xuất xi măng lò đứng công nghệ lạc hậu ở 2 cơ sở tại Yên Cư, xã Đại Yên - TP. Hạ Long vào năm 2005.

- Vật liệu xây:

* Hoàn thành đầu tư một số cơ sở sản xuất gạch tuy nen sau:

+ Nhà máy gạch Hạ Long công suất 20 triệu viên/năm.

+ Nhà máy gạch Hoàn Bồ công suất 25 triệu viên/năm.

+ Nhà máy gạch Hưng Long công suất 12 triệu viên/năm.

* Đầu tư xây dựng mới các cơ sở sản xuất gạch tuy nen sau:

+ Nhà máy gạch Đầm Hà công suất 20 triệu viên/năm.

+ Nhà máy gạch Đức Chính, công suất 20 triệu viên/năm.

+ Nhà máy gạch Thượng Yên Công, công suất 20 triệu viên/năm.

+ Nhà máy gạch Quang Hanh, công suất 20 triệu viên/năm.

+ Nhà máy gạch Tiên Yên, công suất 10 triệu viên/năm.

+ Nhà máy gạch Ba Chẽ, công suất 5 triệu viên/năm.

+ Nhà máy gạch Hải Hà, công suất 10 triệu viên/năm.

* Đầu tư xây dựng nhà máy gạch Cẩm Phả, sản xuất gạch nung từ nguồn nguyên liệu đá xít than công suất 30 triệu viên/năm.

* Duy trì và ổn định sản xuất gạch tuy nen ở các cơ sở hiện có sau:

+ Công ty Gốm xây dựng Hạ Long: 140 triệu viên/năm.

+ Công ty Gốm xây dựng Giếng Đáy: 120 triệu viên/năm.

+ Công ty Gốm xây dựng Đông Triều: 80 triệu viên/năm.

+ Xí nghiệp xây lắp và sản xuất VLXD Kim Sơn: 15 triệu viên/năm.

+ Xí nghiệp sản xuất VLXD Hà Khẩu: 15 triệu viên/năm.

+ Công ty liên doanh Gốm xây dựng Hoàng Quế: 20 triệu viên/năm.

+ Xí nghiệp xây lắp vận tải VLXD số 3: 20 triệu viên/năm.

* Đầu tư xây dựng tại Ưông Bí nhà máy sản xuất gạch không nung công suất 20 triệu viên/năm theo công nghệ Trung Quốc, thiết bị trong nước sản xuất.

* Giảm sản lượng gạch thủ công ở các huyện xuống còn khoảng 45 triệu viên/năm.

- Vật liệu lợp:

* Đầu tư chiều sâu cho các cơ sở sản xuất hiện có để đến năm 2005 có sản lượng ngói 22 viên/m² khoảng 30 triệu viên, tương đương 1,363 triệu m² như sau:

+ Công ty Gốm xây dựng Giếng Đáy: 10 triệu viên/năm.

+ Công ty Gốm xây dựng Hạ Long: 15 triệu viên/năm.

+ Xí nghiệp Sản xuất VLXD Hà Khẩu: 5 triệu viên/năm.

* Đầu tư xây dựng cơ sở sản xuất tấm lợp kim loại tại khu công nghiệp Cái Lân, công suất 2 triệu m^2 /năm.

- Đá xây dựng:

* Mở rộng sản xuất ở các cơ sở khai thác đá:

+ Xí nghiệp đá Uông Bí: từ 200 nghìn lên 800 nghìn m^3 /năm.

+ Công ty cổ phần khai thác đá và sản xuất VLXD Cẩm Phả: từ 150 nghìn lên 300 nghìn m^3 /năm.

+ Cơ sở đá của Xí nghiệp sản xuất VLXD Hà Khẩu tại Cẩm Phả: từ 50 nghìn lên 250 nghìn m^3 /năm, trong đó có dây chuyền sản xuất bột đá công suất 150 nghìn tấn/năm.

* Đầu tư xây dựng: Cơ sở khai thác đá Hoành Bồ công suất 400 nghìn m^3 /năm trong đó có dây chuyền sản xuất bột đá 250 nghìn tấn /năm.

- Cát xây dựng:

* Đầu tư xây dựng một cơ sở khai thác cát tại Cầu Cầm huyện Đông Triều công suất 200 nghìn m^3 /năm.

- Khai thác cát trắng:

* Mở rộng sản xuất nâng cao năng lực khai thác cát trắng của Công ty cát Văn Hải lên 250 nghìn tấn/năm vào năm 2005 và 300 nghìn tấn/năm vào năm 2010.

* Đầu tư xây dựng nhà máy sàng tuyển cát để cung cấp cát theo yêu cầu chất lượng của các hộ tiêu thụ, công suất 100 nghìn tấn/năm, sau đó nâng công suất lên 200 nghìn tấn/năm.

- Khai thác kaolin - pirofilit:

* Hợp nhất hai cơ sở khai thác kaolin - pirofilit hiện có thành 1 cơ sở lớn công suất 300 nghìn tấn/năm, trong đó cơ sở nghiền 200 nghìn tấn/năm.

* Đầu tư xây dựng cơ sở khai thác và chế biến kaolin - pirofilit tại huyện Đầm Hà có công suất 50 nghìn tấn/năm, năng lực nghiền 30 nghìn tấn/năm.

- Đá ốp lát:

* Đầu tư xây dựng cơ sở sản xuất đá ốp lát công suất 50 nghìn m^2 /năm tại thị xã Móng Cái, nguồn nguyên liệu gồm đá granit Lục Phủ (Móng Cái), đá granit Vân Mây (xã Phong Dụ và Đại Dục huyện Tiên Yên).

- Gạch Cotto:

* Đầu tư xây dựng một dây chuyền sản xuất gạch Cotto tại Công ty Gốm xây dựng Giếng Đáy công suất 2 triệu m^2 /năm

* Mở rộng công suất nhà máy gạch Cotto Hạ Long lên 2 triệu m² vào năm 2005 và 4 triệu m² vào năm 2007.

- Gạch lát Terastone:

* Đầu tư xây dựng cơ sở sản xuất gạch lát Terastone công suất 400 nghìn m²/năm tại khu công nghiệp Cái Lân.

- Bê tông:

* Hoàn thành xây dựng nhà máy bê tông đúc sẵn tại khu công nghiệp Cái Lân công suất 5.000 m³/năm.

* Đầu tư xây dựng trạm trộn bê tông ở khu công nghiệp Cái Lân công suất khoảng 200 nghìn m³/năm, thời gian đầu tư: 2006.

- Kính an toàn:

Đầu tư xây dựng một dây chuyền sản xuất kính an toàn công suất khoảng 180.000 m²/năm. tại khu công nghiệp Cái Lân.

Phát triển sản xuất VLXD tỉnh Quảng Ninh đến năm 2010 và đến năm 2020 nhằm khai thác có hiệu quả nguồn tài nguyên khoáng sản làm VLXD, phát huy hết tiềm năng sẵn có trong tỉnh để sản xuất ra nhiều sản phẩm VLXD có chất lượng tốt, đa dạng về chủng loại để thoả mãn mọi nhu cầu xây dựng trong tỉnh. Mặt khác, phát triển sản xuất VLXD còn có ý nghĩa lớn về mặt xã hội đó là giải quyết việc làm cho người lao động, xây dựng cơ sở hạ tầng, tăng thu nhập và cải thiện đời sống nhân dân. Quy hoạch phát triển sản xuất VLXD tỉnh Quảng Ninh sẽ góp phần vào công cuộc phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh theo hướng công nghiệp hoá, hiện đại hoá phù hợp với xu thế phát triển chung nền kinh tế cả nước trong giai đoạn sắp tới.

QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP VẬT LIỆU XÂY DỰNG TỈNH PHÚ THỌ GIAI ĐOẠN 2002 - 2005 - 2010

KS. Trần Duy Hiệt

KS. Nguyễn Thị Lan Phương

Phú Thọ là tỉnh thuộc vùng núi và trung du Bắc Bộ, có nguồn tài nguyên khoáng sản làm VLXD phong phú, đa dạng và chất lượng tương đối tốt, như: đá vôi xi măng, sét gạch ngói, cao lanh, fenspat, thạch anh, tan, cát sỏi xây dựng v.v... Trong giai đoạn vừa qua, ngành công nghiệp VLXD của Phú Thọ đã phát triển khá mạnh mẽ, nhiều chủng loại sản phẩm VLXD đã được sản xuất với qui mô công nghiệp, như: xi măng, gạch tuynen, gạch ceramic, sứ vệ sinh, tấm sóng amiang - xi măng, cấu kiện bê tông, khai thác nguyên liệu (cao lanh, fenspat...), khai thác cát đá sỏi v.v... Tuy nhiên, trong quá trình xây dựng và phát triển ngành công nghiệp VLXD Phú Thọ cũng bộc lộ nhiều vấn đề bất cập cần được khắc phục, như: Việc đầu tư phát triển sản xuất chưa xem xét kỹ đến khả năng cung - cầu, nên qui mô sản xuất lựa chọn chưa hợp lý. Việc phát triển sản xuất gạch ngói ở khu vực ngoài quốc doanh, việc khai thác đá xây dựng, khai thác các loại khoáng sản VLXD khác ở các huyện Thanh Sơn, Yên Lập, khai thác cát sỏi trên sông Lô còn diễn biến phức tạp và kéo dài chưa có được sự quản lý chặt chẽ, tập trung. Vì vậy, có thể nói ngành sản xuất VLXD chưa phát triển tương xứng với tiềm năng và nhu cầu đòi hỏi của sự nghiệp xây dựng và phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

Để ngành công nghiệp VLXD Phú Thọ có định hướng đúng đắn trong việc đầu tư phát triển, nhằm phát huy ưu thế về tài nguyên thiên nhiên, giải quyết nhu cầu xây dựng của Nhà nước, của nhân dân, giải quyết việc làm cho người lao động, tăng thu ngân sách và chuyển đổi cơ cấu kinh tế của tỉnh theo hướng công nghiệp hoá - hiện đại hoá, UBND tỉnh Phú Thọ đã có quyết định số 3282/QĐ-UB ngày 30/9/2002 về việc lập dự án: Quy hoạch phát triển công nghiệp VLXD tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2002 - 2005 - 2010. Sở Xây dựng Phú Thọ đã phối hợp với Viện Vật liệu xây dựng - Bộ Xây dựng thực hiện dự án này. Phương án quy hoạch phát triển sản xuất VLXD của tỉnh trong giai đoạn 2002 - 2005 - 2010 được trình bày tóm tắt trong bảng sau:

Tổng hợp phương án quy hoạch VLXD tỉnh Phú Thọ đến năm 2010

Tên cơ sở	Đơn vị	Công suất thiết kế		Ghi chú
		2005	2010	
1	2	3	4	5
Xi măng	1000 tấn	240	940	
- Trạm nghiền Hữu Nghị - TP Việt Trì	“	100	100	
- Cty Xi măng Phú Thọ - H. Thanh Ba	“	140	140	
- N/m XM Thanh Ba - H. Thanh Ba	“	-	700	Xây dựng mới (XDM)
Vật liệu xây	Tr. viên	250	290	
- Cty Gốm Sông Lô - H. Đoan Hùng	“	7	7	
- Cty cổ phần Hà Thạch - H. Lâm Thao	“	20	20	ĐT chiều sâu
- Gạch phân lân Thanh Ba - H. Thanh Ba	“	10	17	Mở rộng (MR)
- Gạch Minh Khai - TP Việt Trì	“	20	20	ĐT chiều sâu
- Gạch Thanh Phương - H. Thanh Thủy	“	10	15	
- Gạch Hương Nộn - H. Tam Nông	“	10	15	Đang XD
- Gạch Phú Khánh - H. Hạ Hoà	“	18	27	Đang XD
- Gạch An Đạo - H. Phù Ninh	“	10	20	XDM + MR
- Gạch TT. Lâm Thao - H. Lâm Thao	“	7	10,5	XDM
- Gạch Soi Cỏ - H. Thanh Sơn	“	10	15	XDM
- Gạch Tuy Lộc - H. Cẩm Khê	“	7	10,5	XDM
- Gạch TT. Yên Lập - H. Yên Lập	“	-	7	XDM
- Gạch kh/nung TP. Việt Trì	“	15	15	XDM
- Gạch kh/nung TX. Phú Thọ	“	-	15	XDM
- Gạch thủ công ở các huyện	“	106	-	
- Gạch không nung ở các huyện	“	-	76	
Tấm lợp xi măng - cốt sợi	Triệu m ²	2,0	2,0	
- Cty bê tông & VLXD - TP. Việt Trì	“	-	-	Ngừng SX
- Cty XM Thanh Ba - H. Thanh Ba	“	1,0	1,0	
- Cty Licogi 14 - H. Đoan Hùng	“	1,0	1,0	
Tấm lợp kim loại	Triệu m ²	3,0	3,0	
- Khu CN Thủy Vân - TP. Việt Trì	“	3,0	3,0	XDM
Đá xây dựng	1000 m ³	350	500	
- Cty cổ phần KS Phú Thọ	“	50	100	MR
- X/n đá Cự Đồng	“	100	100	

1	2	3	4	5
- Cty Xây dựng số I	“	50	150	XDM
- Các cơ sở ngoài NN khác	“	100	150	
Cát xây dựng	1000 m ³	2.200	4.000	
- Cty KT-KD cát sỏi s. Lô - TP. Việt Trì	“	1.500	2.500	MR
- Cty TNHH Hồng Hà - TP. Việt Trì	“	300	500	MR
- X/n VLXD Trung Thành - Việt Trì	“	100	200	MR
- HTX Bãi Bằng - H. Phù Ninh	“	200	500	MR
- DNTN Hoàng Long - H. Đoan Hùng	“	50	150	MR
- HTX cát sỏi Hữu Đô - H. Đoan Hùng	“	50	150	MR
Vật liệu ốp lát	Triệu m ²	8,92	10,34	
- Cty bê tông & VLXD - TP. Việt Trì	“	5,0	5,0	
- Cty sứ gốm Thanh Hà - TX. Phú Thọ	“	2,5	2,5	MR
- Gạch Cotto Thụy Vân - TP. Việt Trì	“	1,0	2,0	XDM
- Gạch Terastone Thụy Vân - Việt Trì	“	0,42	0,84	XDM
Sứ vệ sinh	1000 SP	400	400	
- Cty sứ Việt Trì - TP. Việt Trì	“	400	400	
Men gốm sứ	1000 tấn	10	20	
- N/m men sứ Thụy Vân - TP. Việt Trì	“	10	20	XDM + MR
Kính dán an toàn	1000 m ²	-	180	
- Khu CN. Thụy Vân - TP. Việt Trì	“	-	180	XDM
Bê tông				
- N/m bê tông Phú Thọ - TP. Việt Trì	m ³ /h	35	35	
- Cty KT-KD cát sỏi s. Lô - TP. Việt Trì	cột điện	8.000	8.000	
- Trạm BT - Cty XD 25 - TP. Việt Trì	m ³ /h	40	40	
- Trạm BT - Cty XD 26 H. Phù Ninh	m ³ /h	60	60	
- Bê tông Thanh Ba - H. Thanh Ba	m ³ /h	20	20	XDM
Khai thác và chế biến khoáng sản	1000 tấn	195	365	
- Cty KT & CB Kh/sản - H. Thanh Thủy	“	100	200	MR
- Cty Hoá chất - H. Thanh Thủy	“	20	50	MR
- Cty CP GS Đông Dương - H. Hạ Hoà	“	30	50	MR
- Cty Kh/sản III - H. Thanh Thủy	“	20	30	MR
- Công ty Quaczit - H. Thanh Sơn		20	30	MR
- Cty Cổ phần Khoáng sản Phú Thọ - H. Thanh Sơn	“	5	5	

1	2	3	4	5
Thanh nhôm định hình	1000 tấn	5	5	
- Công ty nhôm sông Hồng - Việt Trì	“	5	5	
Cửa nhựa	1000 m ²	50	50	
- X/n cửa nhựa cao cấp - TP. Việt Trì	“	50	50	ĐT chiều sâu
Gỗ ván ép	1000 m ³	18,4	38,4	
- X/n ván nhân tạo và chế biến lâm sản - TP. Việt Trì				
+ Ván dăm	“	15,0	15,0	MR
+ Ván sợi	“	2,4	22,4	XDM
+ Ván thanh	“	1,0	1,0	XDM
Bột Canxit	1000 tấn	12	12	
- C/ty que hàn và XL cơ khí - Việt Trì	“	12	12	

Quy hoạch phát triển công nghiệp VLXD tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2002 - 2005 - 2010 đã được UBND tỉnh Phú Thọ phê duyệt trong quyết định số 3528/2003/QĐ-UB ngày 21 tháng 10 năm 2003, là căn cứ pháp lý cho việc triển khai thực hiện, đưa ngành công nghiệp VLXD của Phú Thọ vươn lên xứng đáng là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn, góp phần vào sự nghiệp xây dựng và phát triển kinh tế của tỉnh trong giai đoạn tới.

QUY HOẠCH VẬT LIỆU XÂY DỰNG TỈNH NINH THUẬN ĐẾN NĂM 2010 VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2020

KS. Nguyễn Thị Hồng

Ninh Thuận là một tỉnh duyên hải vùng Nam Trung Bộ, được tách ra từ tỉnh Thuận Hải cũ tháng 4/1992. Phía bắc giáp tỉnh Khánh Hoà, phía nam giáp tỉnh Bình Thuận, phía tây giáp tỉnh Lâm Đồng và phía đông giáp biển. Nằm ở vị trí trung điểm giao thông dọc quốc lộ 1A, đường sắt Thống Nhất Bắc - Nam đến các thành phố lớn Nha Trang, TP. Hồ Chí Minh và các tỉnh thuộc vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, cùng với quốc lộ 27 lên Đà Lạt của Tây Nguyên, tạo điều kiện thuận lợi cho Ninh Thuận giao lưu kinh tế với các tỉnh Đông Nam Bộ, Tây Nguyên và vùng Duyên hải miền Trung.

Trong giai đoạn vừa qua, ngành công nghiệp VLXD Ninh Thuận đã phát triển theo chiều hướng tiến bộ, sản lượng, chất lượng đã tăng qua từng năm. Tuy nhiên tốc độ tăng còn chậm, chủng loại VLXD được sản xuất trên địa bàn còn nghèo nàn, đơn điệu.

Trong giai đoạn tới, nhu cầu VLXD của Ninh Thuận cũng như cả vùng Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ sẽ đòi hỏi ngày càng cao không chỉ về khối lượng mà còn đa dạng về chủng loại sản phẩm, về chất lượng thẩm mỹ và yêu cầu tiện dụng trong sử dụng.

Xuất phát từ thực tế trên, để có định hướng đúng đắn cho sự phát triển ngành sản xuất VLXD, tính toán lựa chọn phương án có tính khả thi, mang lại hiệu quả kinh tế thiết thực cho tỉnh, UBND tỉnh Ninh Thuận đã giao cho Sở Xây dựng phối hợp với Viện KHCN Vật liệu xây dựng lập quy hoạch VLXD tỉnh Ninh Thuận đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 đã được UBND tỉnh Ninh Thuận phê duyệt trong quyết định số 29/QĐ - UB ngày 10/5/ 2000 với một số nội dung chính như sau:

Xi măng: Tiếp tục đầu tư chiều sâu nhà máy xi măng Phương Hải để nâng công suất nghiền lên 50.000 tấn/năm và nâng cao chất lượng sản phẩm đáp ứng nhu cầu thị trường, hạn chế dân việc sản xuất clanhke từ san hô để đảm bảo môi trường cho vùng thêm lục địa.

Vật liệu lọc:

+ Đầu tư chiều sâu nâng công suất nhà máy gạch tuynen Du Long lên 30 triệu viên/năm.

+ Đầu tư xây dựng 2 cơ sở sản xuất gạch nung lò tuynen công suất 7 triệu viên/năm tại 2 huyện Ninh Phước và huyện Ninh Sơn.

+ Đầu tư xây dựng 1 cơ sở gạch bloc bê tông tại thị xã Phan Rang Tháp Chàm.

+ Đầu tư xây dựng 1 cơ sở sản xuất tấm lợp amiăng xi măng công suất 500.000 m²/năm với điều kiện đảm bảo yêu cầu về chất lượng và vệ sinh môi trường.

Đá xây dựng:

+ Duy trì và phát huy hết công suất các cơ sở khai thác chế biến đá hiện có.

+ Đầu tư xây dựng 1 dây chuyền khai thác chế biến đá tại mỏ đá Lạc Tiến công suất 60.000 m³/năm.

Cát xây dựng: Tổ chức khai thác cát hàng năm khoảng 355.000 m³ đáp ứng nhu cầu xây dựng trên địa bàn. Quản lý chặt chẽ toàn bộ các điểm khai thác, quy định phân vùng và cấp phép khai thác cho từng tổ hợp để đảm bảo sự an toàn các công trình giao thông thuỷ lợi trên sông và vệ sinh môi trường tại các khu vực khai thác.

Đá ốp lát: Đầu tư xây dựng 1 cơ sở khai thác và chế biến đá ốp lát với năng lực 3.000 m³ đá khối và 40.000 m² đá ốp lát/năm với thiết bị công nghệ hiện đại nhằm đảm bảo sản phẩm có chất lượng đạt tiêu chuẩn quốc gia và tiêu chuẩn quốc tế.

Bê tông: Đầu tư 1 cơ sở sản xuất bê tông thương phẩm và bê tông cấu kiện tại thị xã Phan Rang - Tháp Chàm với công suất 36.000 m³/năm đáp ứng nhu cầu trong tỉnh.

Ván gỗ ép: Đầu tư xây dựng 1 cơ sở ván nhân tạo tại Ninh Sơn với công suất 5.000 m³/năm trên cơ sở tận thu gỗ cành, ngọn, phế liệu và tổ chức trồng rừng lấy nguyên liệu cho sản xuất.

Vật liệu composit hữu cơ: Đầu tư 1 cơ sở sản xuất composit cốt sợi hữu cơ, chất kết dính là nhựa hữu cơ tại thị xã Phan Rang - Tháp Chàm với công suất 30.000 m²/năm, sản phẩm sử dụng làm vật liệu trang trí hoàn thiện, đóng tàu thuyền và các nhu cầu khác.

Để thực hiện được mục tiêu và phương án quy hoạch một số giải pháp lớn được đề xuất như sau:

- Tập trung giải quyết tốt cân đối về tài chính để có đủ vốn cho phát triển sản xuất VLXD. Nhu cầu vốn cho phát triển sản xuất VLXD đến năm 2010 khoảng

65 tỷ đồng. Trong đó giai đoạn 2000 - 2005 là 32 tỷ đồng và giai đoạn 2006 - 2010 là 33 tỷ đồng.

- Đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng để phục vụ cho phát triển sản xuất VLXD.

- Có chính sách thị trường đúng đắn, kích thích sản xuất và tiêu thụ sản phẩm VLXD nhằm mở rộng thị trường nội tỉnh, vươn ra thị trường khu vực.

- Đẩy mạnh công tác chuẩn bị đầu tư và điều tra cơ bản để phục vụ cho yêu cầu phát triển VLXD trên địa bàn.

- Tăng cường công tác đào tạo cán bộ kỹ thuật, công nhân lành nghề, đồng thời đẩy mạnh các hoạt động khoa học và công nghệ trong lĩnh vực sản xuất VLXD để đáp ứng nhu cầu trước mắt và tạo tiền đề cho sự phát triển ngành trong tương lai.

- Thống nhất quản lý nhà nước về sản xuất và kinh doanh VLXD trên địa bàn.

- Dự án quy hoạch VLXD tỉnh Ninh Thuận đã lấy việc điều tra khảo sát thị trường VLXD hiện nay và dự báo đến năm 2010 làm xuất phát điểm cho quá trình nghiên cứu, đồng thời trên cơ sở nghiên cứu những nguồn lực và thuận lợi cơ bản cũng như những khó khăn trong quá trình phát triển sản xuất và mở rộng thị trường để xây dựng các mục tiêu, quan điểm và phương án phát triển đối với từng chủng loại sản phẩm. Dự án đã đề xuất 24 công trình sản xuất VLXD cần được đầu tư mở rộng, cải tạo và xây dựng mới. Đây là những cơ sở có quy mô nhỏ và vừa, có công nghệ sản xuất tiên tiến góp phần làm thay đổi cơ bản bộ mặt ngành sản xuất VLXD ở tỉnh.

QUY HOẠCH VẬT LIỆU XÂY DỰNG TỈNH BẮC GIANG ĐẾN NĂM 2010

KS. Tạ Khánh Hiệp

KS. Nguyễn Thị Hồng

Bắc Giang là một tỉnh thuộc vùng Đông Bắc có diện tích tự nhiên 3.822 km² chiếm 1,2% diện tích cả nước, dân số năm 2002 là 1.540.094 người chiếm 1,9% dân số cả nước. Bắc Giang nằm liền kề với vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc, cách Thủ đô Hà Nội 50 km về phía Bắc, cách cửa khẩu quốc tế Hữu Nghị Quan 100 km về phía Nam. Bắc Giang có hệ thống giao thông đường sắt, đường bộ, đường thủy phân bố khá hợp lý và có nhiều trục giao thông quốc gia chạy qua sẽ thuận lợi trong việc giao lưu kinh tế với nhiều tỉnh trong cả nước và khu vực phía Nam Trung Quốc.

Trong giai đoạn tới, nhu cầu VLXD của tỉnh sẽ đòi hỏi ngày càng cao về khối lượng, chất lượng và sự đa dạng về chủng loại sản phẩm. Với nguồn tài nguyên khoáng sản đã được đánh giá, Bắc Giang sẽ sản xuất những loại VLXD gì, quy mô sản xuất như thế nào để đáp ứng nhu cầu của thị trường, khắc phục được những bất cập hiện nay, góp phần giải quyết việc làm cho người lao động, tăng nguồn thu ngân sách cho địa phương. Quy hoạch phát triển sản xuất VLXD sẽ đề cập những vấn đề trên giúp cho công tác quản lý đầu tư sản xuất VLXD trên địa bàn, đồng thời định hướng cho các nhà đầu tư sản xuất VLXD trong bối cảnh kinh tế thị trường và hội nhập quốc tế.

Phương án quy hoạch VLXD tỉnh Bắc Giang đối với từng chủng loại VLXD, như sau:

Xi măng:

Duy trì sản lượng của các cơ sở sản xuất xi măng hiện có trên cơ sở đảm bảo các quy định về bảo vệ môi trường, cụ thể:

- Công ty xi măng Bắc Giang: 8,5 vạn tấn/năm.
- Xí nghiệp xi măng Lâm Nghiệp: 2 vạn tấn/năm.

Vật liệu xây:

- Ngừng sản xuất gạch thủ công trên địa bàn thị xã Bắc Giang và các đô thị khác trong tỉnh để đảm bảo cảnh quan, môi trường.

- Duy trì năng lực sản xuất của các cơ sở hiện có, gồm: Ngọc Lý: 10 triệu viên/năm, Hồng Thái : 25 triệu viên/năm, Tân Xuyên: 100 triệu viên/năm, Công ty cổ phần VLXD và xây lắp Ngọc Lý: 10 triệu viên/năm

- Đầu tư xây dựng mới một số cơ sở gạch tuy nện công suất 10 triệu viên/năm trong giai đoạn 2003 - 2005, gồm: Lục Nam, Yên Dũng, Thương Lan. Các cơ sở này đến giai đoạn 2006 - 2010 nâng công suất lên 15 triệu viên/năm.

- Đầu tư xây dựng mới một số cơ sở gạch tuy nện công suất 10 triệu viên/năm trong giai đoạn 2006 - 2010, tại các huyện: Hiệp Hoà, Yên Thế, Sơn Động, Lục Ngạn.

- Đầu tư chuyển đổi sản xuất 20 triệu viên gạch nung lò đứng thủ công sang lò đứng liên tục tại các huyện.

- Đầu tư xây dựng mới một số cơ sở sản xuất gạch không nung, gồm: Hương Sơn (20 triệu viên quy TC/năm), thị xã Bắc Giang (40 triệu viên quy TC/năm).

Vật liệu lọc:

- Duy trì sản xuất ngói thủ công ở huyện Hiệp Hoà đảm bảo sản lượng 10 triệu viên, tương đương với 45.000 m²/năm.

- Kết hợp sản xuất ngói trong các nhà máy gạch tuy nện đảm bảo 6 triệu viên tương đương với 27.000 m²/năm.

- Sản xuất tấm lọc xi măng - cát dạng tấm sóng kích thước 400 × 600 mm đáp ứng nhu cầu về vật liệu lọc cho các xã đặc biệt khó khăn thuộc vùng sâu vùng xa.

Cát xây dựng:

Khuyến khích các đơn vị được cấp phép đầu tư chiều sâu để nâng cao năng lực khai thác trên cơ sở khai thác theo đúng quy hoạch, đảm bảo các yêu cầu về dòng chảy và bảo vệ môi trường. Sản lượng đến năm 2005 đạt sản lượng: 378 ngàn m³ cát và 130 ngàn m³ sỏi; năm 2010 đạt sản lượng: 575 ngàn m³ cát và 185 ngàn m³ sỏi.

Đá xây dựng:

- Đầu tư nâng công suất khai thác mỏ đá Đồng Tiến và Cai Kinh từ 110.000 m³ lên 150.000 m³ (năm 2005) và 250.000 m³ (năm 2010)

- Đầu tư mở rộng nâng công suất khai thác mỏ đá Xóm Dống từ 30.000 m³ lên 50.000 m³ (năm 2005) và 100.000 m³ (năm 2010).

Bê tông:

Đầu tư chiều sâu cho công ty VLXD sông Thương đảm bảo dây chuyền sản xuất đồng bộ với công suất: bê tông đúc sẵn 5.000 m³/năm, bê tông tươi 5.000 m³/năm. Đồng thời, khuyến khích các nhà đầu tư xây dựng một nhà máy bê tông có công suất 10.000 m³/năm tại một trong những cụm công nghiệp của tỉnh để đáp ứng nhu cầu bê tông của tỉnh trong giai đoạn này.

Gạch ốp lát:

- Duy trì năng lực sản xuất gạch lát mẫu tại xã Song Mai, TX Bắc Giang: 90.000 m²/năm trong giai đoạn đến 2005 và nâng công suất lên gấp đôi trong giai đoạn 2006 - 2010.

- Đầu tư xây dựng mới nhà máy sản xuất gạch Terrazo 100.000 m²/năm

Ván nhân tạo:

- Đầu tư xây dựng mới nhà máy ván dăm công suất : 2.500 m³/năm tại huyện Lục Nam

- Đầu tư xây dựng mới nhà máy ván sợi ép công suất : 30.000 m³/năm tại khu công nghiệp Quang Châu

Tấm nhựa ốp tường và trần:

Đầu tư xây dựng mới 1 cơ sở sản xuất tấm nhựa ốp tường và trần tại khu công nghiệp của tỉnh, công suất 360.000 m²(năm 2005) và mở rộng nâng công suất lên 720.000 m²(năm 2010).

Vật liệu chịu lửa:

Duy trì năng lực sản xuất nhà máy sản xuất vật liệu chịu lửa sa mốt tại Tam Tầng: 16.500 tấn /năm, trên cơ sở cải tạo hệ thống xử lý bụi đảm bảo vệ sinh môi trường. Giai đoạn 2006 - 2010 sẽ mở rộng nâng công suất lên gấp đôi (33.000 tấn/năm).

Vôi:

Duy trì sản lượng vôi 60.000 tấn (năm 2005) và nâng lên 80.000 tấn (năm 2010) để đáp ứng nhu cầu của thị trường, tập trung các lò sản xuất vôi vào các xã: Đồng Hưu, Hương Vĩ, Đồng Sơn, Bồ Hạ, Đồng Kỳ (Yên Thế), Đan Hội, Vũ Xá, Bắc Lũng, Khám Lạng, Huyền Sơn (Lục Nam).

Đất san lấp mặt bằng, làm nền đường:

Để đáp ứng nhu cầu về đất san nền của tỉnh khoảng 16,14 triệu m³, bảo đảm an ninh quốc phòng và cảnh quan môi trường của tỉnh, đất san lấp có thể lấy từ nguồn đá phiến sét ở các xã: Tiên Phong (Yên Dũng); Vân Trung (Việt Yên); Phương Sơn, Tiên Nha, Bảo Sơn, Thanh Lâm, Cương Sơn, Chu Điện (Lục Nam); Tân Dĩnh, Xương Lâm, Hương Sơn (Lạng Giang); Hợp Đức, Phú Hoà, thị trấn Cao Thượng (Tân Yên); Nam Dương, Kiên Thành, Tân Hoa, Biển Động, Biên Sơn (Lục Ngạn); Tuấn Đại, Yên Định, An Lạc, Vân Sơn, Hữu Sản, Long Sơn (Sơn Động)...

Quy hoạch VLXD tỉnh Bắc Giang đến năm 2010 lấy việc phân tích thị trường VLXD trong và ngoài tỉnh cùng các lợi thế so sánh để xác định các cơ sở cần đầu tư mở rộng, xây dựng mới trong từng giai đoạn, đồng thời đề xuất các giải pháp nhằm thực hiện mục tiêu và phương án quy hoạch đề ra. Tuy nhiên trong quá trình triển khai thực hiện quy hoạch sẽ có những nhân tố mới ảnh hưởng đến sự phát triển mà thời điểm hiện tại chưa lường hết được, vì thế các phương án phát triển vẫn cần tiếp tục được nghiên cứu điều chỉnh, bổ sung làm đúng dân các kết quả nghiên cứu.

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

- XI MĂNG VÀ BÊ TÔNG
- GỐM SỨ - THỦY TINH
- VẬT LIỆU CHỊU LỬA
- VẬT LIỆU HỮU CƠ VÀ HOÁ PHẨM XÂY DỰNG

NGHIÊN CỨU PHỐI LIỆU SỬ DỤNG SÉT NGHÈO NHÔM ĐỂ SẢN XUẤT XI MĂNG POỐC LĂNG

TS. Lương Đức Long

KS. Hoàng Thị Thảo

KS. Nguyễn Thị Nga

KS. Trần Thanh Bình

KS. Bùi Huy Bảo

Tóm tắt

Trong nghiên cứu đã sử dụng các phối liệu với các đặc điểm sau: Giá trị hệ số bão hoà vôi (KH) là 0,9 ; mô đun aluminát (p) giao động từ 0,65 đến 1,4. Nhiệt lượng cần thiết để nung clanhke là 750 kcal/kg. Các hỗn hợp sét dùng chế tạo phối liệu có hàm lượng Al_2O_3 bằng 8, 10, 11, 12, 13, 14 và 15%. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Clanhke sử dụng sét nghèo nhôm thuộc nhóm clanhke ferro - poóc lăng, hoạt tính cường độ có khả năng đạt và vượt 50MPa. Khi sử dụng sét nghèo nhôm cân tính toán hệ số bão hoà vôi của phối liệu cao hơn so với phối liệu thông thường, tốt nhất nên chọn $KH_{clanhke} \geq 0,92$. Giá trị các mô đun p và n cần lựa chọn sao cho đảm bảo đủ lượng pha lỏng trong clanhke ở nhiệt độ 1450°C không nhỏ hơn 20%.

1. Giới thiệu

Sét là một trong những nguyên liệu chính để sản xuất xi măng poóc lăng. Trong phối liệu xi măng mặc dù sét đứng thứ 2 về lượng dùng, nhưng nó lại ảnh hưởng quyết định đến hoạt tính phối liệu và chất lượng clanhke. Nguyên liệu sét cung cấp cho phối liệu các ôxít SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 . Về thành phần hoá học, hàm lượng SiO_2 chiếm tỷ lệ lớn nhất trong sét, sau đó là Al_2O_3 . Nguyên liệu sét thường được sử dụng để sản xuất xi măng poóc lăng phổ biến đều có hàm lượng Al_2O_3 nằm trong khoảng từ 15 đến 19%. Trong trường hợp hàm lượng Al_2O_3 trong sét thấp hơn 13% các nhà máy thường dùng phụ gia có hàm lượng Al_2O_3 cao, như bôxít, để điều chỉnh mô đun aluminát. Có một số trường hợp khi gặp sét có hàm lượng Al_2O_3 thấp nhà máy đã hạ thấp giá trị mô đun p , như tại nhà máy xi măng Hoàng Thạch vào khoảng năm 1990 và các nhà máy xi măng lò đứng.

Việc nghiên cứu lựa chọn phối liệu sử dụng sét có hàm lượng Al_2O_3 thấp cho sản xuất xi măng poóc lăng là rất cần thiết, nó đáp ứng nhu cầu của ngành công nghiệp sản xuất xi măng hiện tại và góp phần định hướng cho việc xây dựng một số nhà máy xi măng trong vùng có sẵn nguyên liệu đá vôi nhưng sét có hàm lượng nhôm thấp.

Tuy nhiên việc nghiên cứu phối liệu sử dụng sét nghèo nhôm cho sản xuất xi măng ở nước ta chưa được chú ý thích đáng. Trong quá trình nghiên cứu chế tạo các loại xi măng đặc biệt, phối liệu sử dụng sét nghèo nhôm đã được một số nhà nghiên cứu sử dụng, nhưng mục đích nghiên cứu không phải để xác định các tính chất của phối liệu và xi măng có sử dụng sét nghèo nhôm. Tại công ty xi măng Hoàng Thạch đã có thời kỳ sử dụng sét nghèo nhôm để sản xuất xi măng (vào khoảng năm 1990 -1991) vì lúc đó không có sét đảm bảo hàm lượng nhôm theo yêu cầu. Do chưa nghiên cứu kỹ lưỡng về phối liệu sử dụng sét nghèo nhôm nên khi dùng sét nghèo nhôm công ty xi măng Hoàng Thạch đã gặp khó khăn về công nghệ và rất vất vả trong việc nâng cường độ ban đầu của xi măng.

Việc nghiên cứu sử dụng sét nghèo nhôm để sản xuất xi măng poóc lăng được đưa trên các cơ sở khoa học và thực tiễn sau:

- Các nghiên cứu về quá trình tạo khoáng clanhke, ảnh hưởng của thành phần khoáng, hóa đến quá trình công nghệ sản xuất và tính chất cơ lý của xi măng cho thấy: Ôxít nhôm (Al_2O_3) là một trong 4 ô xít chính để tạo ra các khoáng clanhke xi măng. Trong quá trình tạo khoáng clanhke, Al_2O_3 cùng với Fe_2O_3 tạo thành các chất nóng chảy ở nhiệt độ thấp làm cho phản ứng tạo clanhke xảy ra thuận lợi và nhanh chóng hơn. Cũng nhờ có các chất nóng chảy mà phản ứng tạo Alít (C_3S) diễn ra mạnh mẽ hơn. Chất chảy trong clanhke còn có vai trò làm cho clanhke có thể kết khối, có khả năng tạo thành viên khi nung trong lò quay. Ôxít nhôm tham gia vào tạo 2 khoáng chính là C_3A và C_4AF (trong trường hợp thông thường khi mô đun Aluminát - $Ma(p) > 0,64$). Khoáng C_3A Có vai trò chính là tạo cho xi măng có cường độ ban đầu cao. Tỷ lệ giữa C_3A và C_4AF (trong điều kiện hàm lượng% của ô xít nhôm trong clanhke không thay đổi) phụ thuộc vào giá trị của mô đun Aluminát - $Ma(p)$. Khi mô đun Ma càng lớn thì hàm lượng C_3A càng tăng. Mặt khác khi Ma tăng thì độ nhớt của pha lỏng cũng tăng lên, làm cho quá trình tạo khoáng clanhke diễn ra khó khăn hơn (độ nhớt của pha lỏng được tính theo công thức: $\eta = (Ma + 0,4)$). Về thực chất để phản ứng tạo khoáng diễn ra thuận lợi không nên tăng hàm lượng C_3A trong clanhke. Trong điều kiện sét có hàm lượng ô xít nhôm thấp, để đảm bảo đủ lượng pha lỏng cho clanhke thường phải tăng hàm lượng C_4AF bằng cách giảm giá trị của mô đun Ma . Việc đảm bảo đủ lượng pha lỏng cho phản ứng tạo khoáng khi sét thiếu nhôm thực ra không phải là vấn đề khó. Thậm chí, khi đó do việc tăng C_4AF khả năng phản ứng clanhke có thể còn thuận lợi hơn. Trong thực tế sản xuất, người ta

thường phải đưa thêm ô xít nhôm vào phối liệu để tăng hàm lượng khoáng C_3A nhằm nâng cao cường độ ban đầu của xi măng. Mặt khác, việc tăng mô đun Aluminát còn nhằm nâng cao tuổi thọ của gạch chịu lửa.

Như vậy, suy cho cùng, việc tăng hàm lượng Al_2O_3 trong clanhke, hoặc sử dụng mô đun Aluminát cao là nhằm mục đích nâng cao cường độ ban đầu của clanhke và tăng tuổi thọ của gạch chịu lửa. Trong trường hợp nguyên liệu tự nhiên có hàm lượng ô xít nhôm đủ lớn thì việc này không có khó khăn gì. Trong trường hợp sét thiếu nhôm, cần phải xem xét, tìm con đường khác để giải quyết vấn đề cường độ ban đầu của xi măng và tuổi thọ của gạch chịu lửa.

Về khía cạnh cường độ ban đầu của xi măng, các nghiên cứu và thực nghiệm gần đây trên thế giới và các kết quả nghiên cứu của Viện Vật liệu xây dựng cho thấy, nếu tỷ lệ các khoáng clanhke hợp lý thì vẫn chế tạo được xi măng có hàm lượng C_3A thấp mà cường độ ban đầu cao. Khi nghiên cứu xi măng bền sun phat và xi măng giếng khoan, nhiều mẫu clanhke có hàm lượng C_3A rất thấp (có mẫu $C_3A < 1\%$) đã được nghiên cứu, các mẫu này vẫn cho cường độ sau một ngày đóng rắn đạt tới 20 MPa và sau 28 ngày đạt > 50 MPa.

Về vấn đề vật liệu chịu lửa, yếu tố gây ảnh hưởng nhiều nhất đến tuổi thọ của vật liệu chịu lửa trong lò quay nung xi măng là sự ăn mòn của vật liệu nung ở nhiệt độ cao. Tốc độ ăn mòn VLCL tăng lên cùng với sự tăng của nhiệt độ trong vùng tiếp xúc. Nhiệt độ nung clanhke vào khoảng $1450^{\circ}C$, tuy nhiên, do tạo được lớp cô la trong lò mà nhiệt độ thực tế trên bề mặt viên gạch, nơi tiếp xúc với vật liệu nung, thấp hơn nhiệt độ này. Sự hình thành và độ bền vững của lớp cô la là điều kiện quan trọng để bảo vệ gạch chịu lửa. Sự hình thành lớp cô la phụ thuộc vào tổng hàm lượng pha lỏng trong clanhke, clanhke càng nhiều pha lỏng càng dễ hình thành cô la. Độ bền của lớp cô la phụ thuộc vào thành phần của lớp cô la, trong đó ảnh hưởng lớn nhất là tỷ lệ SiO_2/Al_2O_3 . Có rất ít tài liệu nói về vấn đề cô la trong lò, trong các tài liệu nói đến độ bền của cô la người ta quan tâm nhiều đến tỉ lệ SiO_2/Al_2O_3 mà không nói đến giá trị tuyệt đối của hàm lượng Al_2O_3 (thông thường tỉ lệ này là 4,2).

Như vậy về lý luận thấy rằng, sử dụng sét nghèo nhôm vẫn có thể chế tạo được phối liệu đảm bảo tạo ra lớp cô la đủ lớn và bền vững khi nung clanhke nếu phối liệu đó có hàm lượng pha lỏng thích hợp và có tỉ lệ các ô xít (đặc biệt là SiO_2/Al_2O_3) hợp lý.

- Trong thực tế sản xuất ở Việt Nam, một số phối liệu thuộc vùng đặc trưng của phối liệu sử dụng sét nghèo nhôm đã được sử dụng: Đề tài nghiên cứu công nghệ sản xuất xi măng giồng khoan chủng loại G do Viện Vật liệu xây dựng tiến hành đã chế tạo thành công xi măng có hàm lượng C_3A thấp ($< 3\%$) có hoạt tính cường độ > 50 MPa, cường độ xi măng sau 3 ngày > 31 MPa. Kết quả này cho gợi ý có thể sử dụng sét nghèo nhôm (không dùng phụ gia điều chỉnh giàu Al_2O_3) chế tạo clanhke có hoạt tính > 50 MPa. Trong quá trình nghiên cứu, sản xuất xi măng bền sun phát cao, Viện Vật liệu xây dựng đã chế tạo được những lô xi măng PC 50 với hàm lượng C_3A rất thấp.

2. Vật liệu và phương pháp thí nghiệm

2.1. Nguyên, vật liệu sử dụng cho nghiên cứu

- Các nguyên vật liệu sử dụng cho nghiên cứu là: Đá vôi Kiên Khê- Hà Nam và sét, quặng sắt thứ sinh, đá cao silic, than cám Quảng Ninh, bột xít lấy từ công ty xi măng Hoàng Thạch. Thành phần hoá của các nguyên vật liệu được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Thành phần hoá của các nguyên liệu sử dụng cho nghiên cứu

Nguyên liệu	Hàm lượng các ôxít, %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	MKN
Đá vôi	0,17	0,02	0,04	54,88	0,45	-	0,04	0,02	43,46
Đất sét	68,4	12,9	9,26	0,63	0,50	vết	2,60	0,08	4,43
Đá cao silic	93,4	2,55	1,44	0,70	0,40	vết	0,25	0,02	0,96
Quặng sắt	37,2	5,57	46,00	0,70	0,15	vết	0,63	0,02	8,80
Tro than	61,3	22,26	8,61	1,89	0,95	0,76	3,37	0,18	Độ tro 13,6%
Bột xít	7,68	48,42	27,20	0,84	0,2	vết	0,24	0,01	12,33

- Chế tạo các hỗn hợp sét

Vì sét dùng cho nghiên cứu có hàm lượng ôxít nhôm 12,9%, nên để tạo ra các hỗn hợp sét có hàm lượng ôxít nhôm khác nhau, đề tài đã phối trộn sét với đá cao silic hoặc với bột xít. Tỷ lệ phối trộn và thành phần hoá của các hỗn hợp sét được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ phối trộn và thành phần hoá của các hỗn hợp sét dùng cho nghiên cứu

Ký hiệu	Thành phần, %		Hàm lượng các ôxít chính, %					
	Sét	Đá silic	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MKN
H1	73	27	75,76	10,10	7,15	0,65	0,47	3,49
H2	82	18	72,91	11,03	7,85	0,65	0,48	3,80
H3	90	10	70,80	11,86	8,47	0,64	0,49	4,08
H0	100	0	68,4	12,9	9,26	0,63	0,50	4,43
HS	53	47	80,16	8,03	5,59	0,66	0,45	2,80
	Sét	Bô xít						
H4	97	3	66,58	13,95	9,80	0,64	0,50	4,67
H5	94	6	64,76	15,01	10,34	0,64	0,48	4,90

3. Phương pháp thí nghiệm

- Các thiết bị nghiên cứu: Các thiết bị gia công mẫu, các thiết bị phân tích hoá học, hoá lý và vật lý, các thiết bị nung, kiểm định chất lượng xi măng hiện có của viện Vật liệu xây dựng.

- Thành phần hoá học của nguyên, nhiên liệu, clanhke... được thực hiện tại Trung tâm phân tích kiểm nghiệm Viện Vật liệu xây dựng, theo TCVN 141: 1998.

- Phối liệu được tính toán bằng chương trình tính phối liệu của Trung tâm Xi măng và Bê tông. Việc chế tạo phối liệu được thực hiện như sau: Cân các nguyên liệu và trộn đều phối liệu bằng thủ công, nghiền phối liệu trong máy nghiền bi thí nghiệm đến độ mịn 10% lượng sót lại trên sàng 008. Phối liệu đã nghiền mịn được trộn ẩm và tạo viên sau đó sấy khô đến độ ẩm < 1% rồi nung trong lò điện. Thời gian lưu mẫu ở nhiệt độ nung là 30 phút. Mẫu clanhke được lấy ra khỏi lò nung, làm nguội tự nhiên trong không khí, bảo quản cách ẩm 1 ngày sau đó thực hiện các gia công tiếp theo.

- Thể tích của viên phối liệu và viên clanhke được xác định bằng phương pháp cân thủy tĩnh.

- Khối lượng thể tích của viên phối liệu và viên clanhke được xác định theo TCVN 340 - 86.

- Độ co của viên phối liệu được tính như sau:

$$C = [(V_1 - V_2)/V_1] \times 100\%$$

Trong đó: V_1 là thể tích viên phối liệu trước khi nung

V_2 là thể tích viên clanhke sau khi nung

- Phân tích nhiệt vi sai DTA của phối liệu được thực hiện trên máy Derivatograph hệ Q 1500D.
- Khả năng phản ứng của phối liệu được đánh giá gián tiếp thông qua hàm lượng $\text{CaO}_{\text{tự do}}$ còn lại trong clanhke sau khi nung.
- Cường độ đá xi măng, vữa 1: 0, được xác định trên các mẫu hình lập phương, kích thước 20x20x20 mm, bảo dưỡng trong điều kiện phòng thí nghiệm chuẩn theo quy định của TCVN 4029 - 85.
- Mác xi măng được xác định theo TCVN 6016 -1995.
- Đánh giá tác động ăn mòn gạch chịu lửa của clanhke được xác định theo phương pháp của Rumani, tóm tắt phương pháp này như sau:
 - + Vật liệu chịu lửa là gạch zôn nung
 - + Khoan một lỗ hình trụ đường kính 50mm, sâu 40mm.
 - + Đổ clanhke có kích thước hạt < 2mm đầy lỗ hình trụ đã khoan trong gạch chịu lửa.
 - + Nung mẫu gạch có chứa clanhke trong lò điện tới nhiệt độ 1500°C, với tốc độ nâng nhiệt là 100°C/giờ, giữ mẫu ở nhiệt độ nung 3 tiếng, sau đó làm nguội tự nhiên.
 - + Cưa đôi mẫu gạch theo mặt phẳng song song với trục hình trụ, quan sát mức độ thâm nhập của clanhke vào gạch, đánh giá mức độ ăn mòn gạch của clanhke qua diện tích thấm.

4. Kết quả nghiên cứu

Đề tài đã tiến hành tính toán 70 công thức phối liệu với hệ số KH của tất cả các phối liệu như nhau bằng 0,91; môđun aluminat nhận các giá trị 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 1,0; 1,1; 1,2; 1,4. Các phối liệu sử dụng sét có hàm lượng Al_2O_3 là: 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15%. Vì tất cả các công thức tính toán đều có cùng một giá trị hệ số bão hoà vôi nên chúng chỉ khác nhau ở giá trị mô đun p, n và các thông số công nghệ chế tạo khác như: Chỉ số nung, hệ số kết khối, chỉ số kết khối... Trong 70 công thức phối liệu, có nhiều công thức có các giá trị n và các thông số công nghệ tương đương nhau. Trên cơ sở phân tích các số liệu tính toán phối liệu thấy rằng để tiến hành thực nghiệm một cách có hiệu quả và rút bớt số thí nghiệm cần làm, đề tài đã *lựa chọn các phương án phối liệu sau:*

Các phối liệu sử dụng sét có hàm lượng $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10\%$: $H_{11} \div H_{110}$

Các phối liệu sử dụng sét có hàm lượng $\text{Al}_2\text{O}_3 = 13\%$: $H_{06} \div H_{010}$

Phối liệu sử dụng sét có hàm lượng $\text{Al}_2\text{O}_3 = 15\%$: H_{510}

Phối liệu sử dụng sét có hàm lượng $\text{Al}_2\text{O}_3 = 8\%$: H_{1510}

Các phối liệu này cơ bản đã đại diện cho vùng phối liệu cần nghiên cứu.

Tất cả các mẫu phối liệu đều có khả năng tạo khoáng clanhke tốt, kết khối tốt, hàm lượng CaOtd ở nhiệt độ nung 1450°C thấp. Cường độ kháng nén của các mẫu chế tạo từ hồ xi măng khá cao và tốc độ phát triển cường độ theo các quy luật thông thường, không thấy có gì đặc biệt.

Trên cơ sở thí nghiệm các mẫu nhỏ, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn một số công thức để chế tạo các mẫu lớn và thử tính chất cơ lý theo TCVN. Các mẫu được chọn là các mẫu có giá trị cường độ kháng nén mẫu chế tạo từ hồ xi măng tương đối cao, mang tính đại diện cho các công thức phối liệu sử dụng sét nghèo nhôm với hàm lượng Al_2O_3 trong sét từ 9 đến 13%. Các kết quả thử nghiệm mẫu lớn được trình bày trong bảng 4 (Các mẫu HT₁₄; HT₁₆; HT₀₂ có thành phần tính toán nêu trong bảng 3).

Bảng 3. Một số đặc điểm của các mẫu HT₁₄, HT₁₅, HT₀₂

Ký hiệu mẫu	PL sử dụng sét có hàm lượng Al_2O_3 , %	Các hệ số công nghệ chế tạo clanhke		
		KH	n	p
HT ₁₄	11	0,93	3,00	1,00
HT ₁₆	10	0,93	3,50	1,00
HT ₀₂	13	0,93	2,46	1,00

Bảng 4. Các tính chất cơ lý của xi măng thử theo TCVN (6016: 1995; 4030-85; 6017: 1995; 141: 1998)

Ký hiệu mẫu	Độ mịn, cm^2/g	Ổn định thể tích (theo P ² Losatolie), mm	Thời gian đông kết, giờ - phút		Cường độ kháng nén (MPa) ở các tuổi (ngày)	
			B.đầu	K.thúc	3	28
H ₁₁	3700	1	0 - 45	2 - 00	31,30	51,60
H ₁₄	3760	1	0 - 47	2 - 15	32,90	52,20
H ₁₆	3800	1	0 - 50	2 - 10	32,14	53,40
H ₁₉	3850	1	0 - 50	2 - 00	31,16	52,20
H ₀₇	3800	1	0 - 55	1 - 50	31,56	53,70
HT ₁₄ *	3943	1	0 - 30	2 - 25	36,80	56,80
HT ₁₆ *	3825	1	0 - 45	2 - 55	35,00	57,60
HT ₀₂ *	3874	1	0 - 45	2 - 30	36,00	55,90
Bim Sơn	3800	1	2 - 02	3 - 50	24,00	51,0

- Để nghiên cứu đặc điểm quá trình xảy ra khi nung phối liệu, đề tài đã tiến hành phân tích nhiệt vi sai 4 công thức phối liệu: HT₁₆, HT₁₄, HT₀₂, và mẫu HT_{0c}

là mẫu đối chứng. Mẫu HT_{0c} sử dụng sét có hàm lượng $Al_2O_3 = 16\%$, các hệ số công nghệ chế tạo như sau: $KH = 0,93$; $n = 2,90$; $p = 1,40$.

Một số nhận định sau khi phân tích nhiệt vi sai: Trong các phối liệu sử dụng sét có hàm lượng nhôm thấp, quá trình phân giải $CaCO_3$ diễn ra với tốc độ lớn, năng lượng hoạt hoá lớn. Trong giai đoạn phản ứng trạng thái rắn sự xuất hiện các tinh thể ban đầu khó khăn. Khi nhiệt độ nung tăng lên hàm lượng pha lỏng không lớn, tốc độ hình thành pha lỏng và hoà tan các hợp chất trong pha lỏng không lớn. Trong các phối liệu sử dụng sét có hàm lượng nhôm thấp ở khoảng nhiệt độ 1300 đến 1370°C hàm lượng các sản phẩm kết tinh và tái kết tinh không lớn. Có thể do những đặc điểm trên mà các tinh thể khoáng, đặc biệt là C_3S sẽ kết tinh dạng tinh thể nhỏ làm cho clanhke có hoạt tính cường độ tốt.

5. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm và sản xuất thử công nghiệp của đề tài “Nghiên cứu phối liệu sử dụng sét nghèo nhôm để sản xuất xi măng poóc lăng” - mã số RD 06 có thể kết luận:

1. Có thể sử dụng các loại sét có hàm lượng Al_2O_3 thấp hơn 15% (có thể tới 8%) mà không cần dùng phụ gia điều chỉnh Al_2O_3 để chế tạo phối liệu sản xuất clanhke xi măng poóc lăng đạt hoạt tính cường độ 50MPa.
2. Khi sử dụng sét nghèo nhôm chế tạo phối liệu sản xuất xi măng poóc lăng cần lưu ý những điểm sau:
 - Cần tính toán hệ số bão hoà vôi cao hơn so với phối liệu thông thường, tốt nhất nên chọn $KH_{clanhke} \geq 0,92$.
 - Cần tính toán lựa chọn các mô đun p và n sao cho đảm bảo đủ lượng pha lỏng trong clanhke ở nhiệt độ 1450°C không nhỏ hơn 20%. Clanhke sử dụng sét nghèo nhôm thuộc nhóm clanhke ferro - poóc lăng.
 - Quá trình chế tạo phối liệu, đồng nhất phối liệu và nạp liệu vào lò nung tương tự như sản xuất clanhke thông thường.
3. Tuy diễn biến quá trình tạo khoáng khi nung phối liệu xi măng sử dụng sét nghèo nhôm có một số đặc điểm khác so với phối liệu thông thường, nhưng những khác biệt này không ảnh hưởng lớn đến quá trình nung clanhke trong các lò nung xi măng công nghiệp hiện có. Các thông số vận hành lò không thay đổi đáng kể so với khi sản xuất clanhke sử dụng sét thông thường.
4. Khi lựa chọn các hệ số công nghệ chế tạo hợp lý đảm bảo được hàm lượng pha lỏng trong clanhke (như kết luận 2) thì vẫn tạo được lớp côla trong lò nung đảm bảo cho quá trình làm việc của lò diễn ra bình thường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. БУТТ. Ю.М ; ТИМАШЁВ. В .В - портландцемент - М.:1974.
2. Волженский А.В ; Буров Ю.С ; Колокольников В.С - Минеральные вяжущие вещества - М.:1973.
3. Пащенко А.А ; Мясникова А.А и др. - Теория цемента - Киев.: 1991.
4. Тимашёв В.В - Избранные труды: синтез и гидратация вяжущих материалов - М.: 1986
5. H.F.W Taylor - Cement chemistry - Academic press Ltd. London.: 1990.
6. Solacolu - Chimia fizică a silicatilor tehnici - Bucuretti.: 1968
7. Данюшевский С. И ; Егоров Г. Б ; Белов Никифоров Ю. В -Основы Технологии приготовления портландцементных сырьёвых смесей - Ленинград: 1971.
8. Пащенко А.А - Физическая химия силикатов - Киев.: 1981.
9. 1991 Annual book of ASTM standards - Section 4 - Philadelphia.: 1991
10. Walter H. Duda - Cement data book, 3rd edition - Bauverlag GmbH. Wiesbaden und Berlin.: 1985
11. TCVN 2682:1999
12. TCVN 6260: 1997
13. TCVN 6017: 1995 (ISO 9597: 1999(E))
14. TCVN 4032 - 85
15. TCVN - 141: 1999

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT XI MĂNG MÁC CAO - PC60

TS. Mai Văn Thanh

KS. Nguyễn Thị Mai

KS. Trần Thanh Bình

và các cộng tác viên

Tóm tắt: Thực hiện nhiệm vụ do Bộ Xây dựng giao, sau hơn 2 năm thực hiện, đề tài RD31: "Nghiên cứu sản xuất xi măng mác cao PC60 để đổi mới nâng cấp công nghệ, chất lượng sản phẩm bê tông xây dựng" đã tiến hành nghiên cứu lựa chọn nguyên liệu, đánh giá ảnh hưởng của chất lượng nguyên liệu, phụ gia đến khả năng phản ứng của phối liệu, ảnh hưởng của các hệ số chế tạo phối liệu và nhiệt độ nung đến hoạt tính cường độ của clanhke, ảnh hưởng của độ nghiền mịn đến tốc độ phát triển cường độ của xi măng ... từ đó kết luận lựa chọn loại nguyên liệu, phụ gia đưa vào sản xuất, hệ số chế tạo (KH, n, p) và nhiệt độ nung, chế độ làm nguội clanhke và độ mịn hợp lý khi nghiền xi măng. Kết quả đã nghiên cứu chế tạo được xi măng mác cao PC60 trong điều kiện phòng thí nghiệm, trên dây chuyền lò quay Pilot của Viện VLXD và đã triển khai sản xuất thử công nghiệp trên dây chuyền lò quay cỡ nhỏ tại Công ty TNHH sản xuất VLXD Thành Công. Từ xi măng PC60 sản xuất thử, đề tài cũng đã nghiên cứu thiết kế cấp phối và chế thử được bê tông mác $500 \div 700$ (kg/cm^2).

1. Giới thiệu

Trong xây dựng hiện đại ngày càng yêu cầu nhiều bê tông mác cao, vì thế nhu cầu sử dụng xi măng mác cao cũng ngày càng tăng. Trong "Chiến lược phát triển khoa học công nghệ xây dựng đến năm 2010 và tầm nhìn 2020" của Bộ Xây dựng đã xác định tiêu chí đến năm 2010 trong lĩnh vực công nghệ vật liệu xây dựng là: "Sử dụng vật liệu mới, tính năng cao. Sản xuất xi măng và bê tông mác cao phục vụ xây dựng các công trình nhà cao tầng và các công trình đặc biệt" [1]:

Sản phẩm chủ yếu của ngành công nghiệp xi măng ở nước ta hiện nay (với tổng công suất thiết kế hơn 18 triệu tấn/năm) là xi măng poóc lăng hỗn hợp PCB30 và PCB40 (theo TCVN 6260:1997). Để sản xuất loại xi măng này, hầu hết các nhà máy đều có nhu cầu nâng cao chất lượng clanhke nhằm tăng tỷ lệ phụ gia khoáng để tăng sản lượng và hạ giá thành sản phẩm.

Bằng cách nghiên cứu sản xuất clanhke (CLK) chất lượng cao, một mặt chúng ta sẽ chủ động trong việc sản xuất xi măng (XM) mác cao (PC60 và PC50), mặt

khác chúng ta có thể tăng sản lượng XM poóc lăng hỗn hợp (PCB30 và PCB40) mà không cần tăng vốn đầu tư.

Theo các nhà nghiên cứu nước ngoài, việc sản xuất và sử dụng XM mức cao trong xây dựng mang lại nhiều lợi ích, ví dụ như :

1. Trong điều kiện công nghệ bình thường, từ XM mức cao có thể chế tạo bê tông mức cao để giảm kích thước, trọng lượng của các cấu kiện xây dựng, giảm giá thành xây dựng và tiết kiệm XM. Bê tông được chế tạo từ XM mức 600 với lượng tiêu tốn 370 kg/m^3 (tỷ lệ $N/XM = 0,4$) có cường độ chịu nén sau 1 ngày đạt 325 kG/cm^2 và sau 3 ngày đạt 600 kG/cm^2 [15].

2. Khi chế tạo bê tông mức $500 \div 550$ từ XM mức 600 sẽ giảm được $15 \div 20\%$ so với sử dụng XM mức 500 [14].

3. Từ XM mức PC60 có thể pha thêm phụ gia để sản xuất thành XM poóc lăng hỗn hợp PCB40, nhờ đó tăng sản lượng XM mà không cần xây dựng thêm nhà máy, vừa tiết kiệm được tài nguyên vừa bảo vệ được môi trường.

Để sản xuất XM mức cao có thể lựa chọn 1 trong 5 hướng chính sau:

1. Sản xuất CLK có chứa $C_3S = 65 \div 70\%$ và $C_3A < 8\%$, nung ở nhiệt độ $1450 \div 1500^\circ\text{C}$ và làm lạnh nhanh; sau đó nghiền mịn XM (hỗn hợp CLK + thạch cao) đến tỷ diện $4500 \text{ cm}^2/\text{g}$. Loại XM này có cường độ chịu nén sau 1 ngày đạt $20 \div 25 \text{ N/mm}^2$ và sau 3 ngày đạt 40 N/mm^2 [13], [15].

2. Sử dụng các chất phụ gia khoáng hoá và trợ dung nhằm tạo ra sự biến tính của các khoáng C_3S , C_2S .v.v. làm tăng độ hoạt tính của chúng [11], [12], [13], [15].

3. Pha vào XM các loại phụ gia có tác dụng tạo mầm kết tinh để điều chỉnh quá trình hydrat hoá của XM [12], [14], [15].

4. Sản xuất XM có chứa khoáng $C_{11}A_7CaX_2$ ($X = F, Cl$) [12], [15].

5. Biến tính năng lượng bề mặt của các hạt XM và chế tạo XM có cấp phối cỡ hạt hợp lý [14].

Nói chung, để sản xuất được XM mức cao cần lựa chọn:

- Thành phần pha và vi cấu trúc của các khoáng CLK;
- Độ nghiền mịn, tỷ diện và thành phần cỡ hạt của XM;
- Loại và khối lượng phụ gia pha vào khi nghiền XM sao cho phù hợp với điều kiện công nghệ hiện có.

Ở nhiều nước, việc sản xuất và sử dụng XM mức cao đã trở thành phổ biến, sản phẩm đã được tiêu chuẩn hoá, ví dụ như:

- Theo BS 12:1996 (Anh), độ bền nén của XM mức 62,5N (thử theo BS EN 196-1:1995 tương đương ISO 679:1989 [8]) sau 2 ngày phải đạt $\geq 20 \text{ N/mm}^2$ và sau 28 ngày $\geq 62,5 \text{ N/mm}^2$ [9].

- Theo GB 175-1999 [10] (Trung Quốc), độ bền nén của XM mức 62,5 (thử theo GB/T 17671-1999 tương đương ISO 679:1989) sau 3 ngày phải đạt $\geq 28 \text{ N/mm}^2$ và sau 28 ngày $\geq 62,5 \text{ N/mm}^2$ còn mức 62,5R sau 3 ngày phải đạt $\geq 32 \text{ N/mm}^2$ và sau 28 ngày $\geq 62,5 \text{ N/mm}^2$.

Ở Việt Nam, đầu những năm 70, Nhà máy xi măng Hải Phòng đã sản xuất thành công XM mức P600 để xây dựng Lăng Chủ tịch Hồ Chí Minh. Lô XM này có độ bền nén sau 28 ngày đạt trên 600 kg/cm^2 (thử theo phương pháp vữa cứng). Mức XM loại này tương đương PC50 hiện nay (thử theo TCVN 6016:1995, tương đương ISO 679:1989). Quá trình sản xuất được tiến hành trên dây chuyền lò quay phương pháp ướt theo hướng sản xuất CLK cao Alit ($\text{C}_{54}\text{S}_{16}\text{AM}$) từ nguồn sét cao silic của mỏ sét Quỳnh Khê - Hải Phòng.

Những năm gần đây, nhờ đầu tư công nghệ mới (lò quay phương pháp khô có thiết bị tiền nung), một số nhà máy XM như Hoàng Thạch, Chinfon, Bút Sơn, Nghi Sơn, Hà Tiên, Sao Mai đã sản xuất được CLK mức PC50, từ đó có thể chủ động sản xuất các loại XM mức PC50, PC40, PCB40 và PCB30.

Theo TCVN 2682:1999 [3], XM poóc lăng của nước ta được chia thành 3 mức: PC30, PC40 và PC50; còn theo TCVN 6260:1997 [5], XM poóc lăng hỗn hợp của nước ta được chia thành 2 mức: PCB30 và PCB40. Như vậy, thực tế cho đến nay ở nước ta chưa có nhà máy nào sản xuất được XM mức PC60. Trong kế hoạch KHCN 2000-2005, Tổng công ty XM Việt nam đang chỉ đạo các nhà máy trực thuộc nghiên cứu sản xuất đại trà, ổn định CLK đạt mức $\text{C}_{\text{PC}50}$ [6], [7].

Hiện nay, nhu cầu bê tông mức cao ở nước ta ngày càng nhiều, trong khi mức XM của nước ta còn thấp, XM phổ biến trên thị trường là loại PCB30 và một ít PCB40. Để chế tạo bê tông mức cao, chúng ta thường phải dùng khá nhiều XM và phụ gia siêu dẻo. (Ví dụ, theo "Chỉ dẫn kỹ thuật - Chọn thành phần bê tông các loại" do Bộ Xây dựng ban hành năm 1998, để chế tạo bê tông mức M600 cần 587 kg XM mức PC40 và 10,57 lít phụ gia siêu dẻo [2]). Vì vậy, việc nghiên cứu sản xuất XM mức cao và xây dựng quy trình công nghệ để áp dụng cho ngành XM ở nước ta ngày càng trở nên cần thiết.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Hướng nghiên cứu

Trên cơ sở điều kiện thiết bị, nguyên nhiên liệu, phụ gia hiện có, đề tài đã tiến hành nghiên cứu chế tạo XM mác cao PC60 theo hướng thứ nhất: "Sản xuất CLK có chứa $C_3S = 65 \div 70\%$ và $C_3A < 8\%$, nung ở nhiệt độ $1450 \div 1500^\circ\text{C}$ và làm lạnh nhanh; sau đó nghiền mịn XM".

2.2. Nghiên cứu lựa chọn nguyên liệu

Việc nghiên cứu, lựa chọn nguyên liệu, phụ gia đã được tiến hành đối với các loại đá vôi, sét, phụ gia cao silic, quặng sắt của các nhà máy xi măng Hoàng Thạch, Hải Phòng, Hải Dương và Bút Sơn. Thành phần hoá học của các mẫu nguyên liệu đưa vào nghiên cứu được trình bày trên bảng 1.

Bảng 1. Thành phần hoá học của nguyên liệu, phụ gia đưa vào nghiên cứu

Tên nguyên liệu, phụ gia	Hàm lượng các ôxit, %						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	MKN
Đá vôi Trảng Kênh	0,40	0,03	0,07	55,02	0,40	0,06	43,63
Đá vôi Hoàng Thạch	0,60	0,15	0,20	53,74	0,80	0,06	43,52
Đất sét Sông Cấm	63,16	14,62	6,22	1,54	1,30	3,91	6,87
Đất sét Hoàng Thạch	67,74	12,4	11,48	0,70	0,40	2,65	3,73
Đất sét Khả Phong	64,23	16,80	7,16	1,12	0,90	2,55	5,86
Diatomit Quỳnh Khê	89,04	4,61	2,23	1,05	0,15	0,34	1,79
Cát mịn Sông Đáy	83,04	6,36	3,50	0,98	0,30	2,82	1,31
Bôxít Lạng Sơn	15,35	45,56	22,76	0,42	0,25	0,35	13,10
Xi pirit Lâm Thao	19,36	3,98	59,60	3,15	1,90	1,17	10,35
Quặng sắt Hoà Bình	45,88	8,92	34,73	0,84	0,20	0,55	7,64

Kết quả cho thấy để sản xuất xi măng mác cao cần phải có nguyên liệu chất lượng tốt, hoạt tính cao, cụ thể là:

- Đá vôi cần có hàm lượng Canxit càng cao càng tốt, hạn chế hàm lượng tạp chất SiO₂ và MgO. Chất lượng đá vôi cần khống chế như sau: CaO $\geq 53,5\%$; MgO $\leq 1,5\%$; K₂O + Na₂O $\leq 0,2\%$; không lẫn sỏi sạn và các loại vật liệu khác.

- Đất sét cần chứa nhiều khoáng sét dạng Muscovite và Montmorillonite, hạn chế hàm lượng SiO_2 nằm ở dạng Quắczit. Hàm lượng các ôxit cần khống chế trong khoảng sau: $\text{SiO}_2 = 60 \div 68 \%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 14 \div 18\%$; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} \leq 2 \%$; Hạt sét có kích thước $\leq 0,5 \text{ mm}$ chiếm $\geq 70\%$; Hạt sét có kích thước $\geq 1 \text{ mm}$ chiếm $\leq 5\%$; Không chứa sỏi thạch anh.

- Phụ gia cao silic thích hợp nhất là Diatomit có hàm lượng $\text{SiO}_2 \geq 80\%$ ở dạng vi tinh thể, không nên sử dụng phụ gia cao silic ở dạng cát thạch anh.

- Phụ gia giàu sắt nên sử dụng quặng sắt (ở Thái Nguyên, Thanh Hoá, Quảng Ninh, Lạng Sơn) chứa $\text{Fe}_2\text{O}_3: 65 \div 85\%$ hoặc quặng Laterit (ở các tỉnh miền Trung, miền Nam) chứa $\text{Fe}_2\text{O}_3: 35 \div 50\%$. Đối với các nhà máy xi măng sản xuất theo công nghệ lò quay phương pháp khô không nên sử dụng xỉ pirit Lâm Thao (phế thải của công nghiệp sản xuất H_2SO_4 từ quặng pyrit sắt) chứa $\text{Fe}_2\text{O}_3: 55 \div 68\%$ vì trong xỉ pirit có hàm lượng SO_3 khá cao có thể gây tắc ống dẫn liệu của hệ thống xyclon trao đổi nhiệt.

- Nhiên liệu nên sử dụng than cám 3A-HG Quảng Ninh có chất lượng ổn định, cụ thể như sau: Hàm lượng tro than: $A^k \leq 15 \%$; Hàm lượng chất bốc: $V^k = 6 \div 8 \%$; Nhiệt trị: $Q^k \geq 7000 \text{ kcal/kg}$ than; Hàm lượng lưu huỳnh: $S^k \leq 0,5 \%$.

2.3. Nghiên cứu xác định các hệ số chế tạo clanhke:

Từ kết quả thu được ở các đề tài nghiên cứu trước đây của Viện Vật liệu xây dựng, kết hợp với các số liệu thực tế sản xuất của các Công ty xi măng thuộc Tổng công ty xi măng Việt Nam và tham khảo tài liệu nước ngoài, đề tài tiến hành thực nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của các hệ số chế tạo đến độ bền nén của xi măng với các biến số là KH, n và p nhận các giá trị sau:

$\text{KH} = 0,92 + \delta_{\text{KH}}$; với $\delta_{\text{KH}} = 0,02$ trong khoảng $\text{KH} = 0,92 \div 0,96$.

$n = 2,2 + \delta_n$; với $\delta_n = 0,3$ trong khoảng $n = 2,2 \div 3,1$

$p = 0,7 + \delta_p$; với $\delta_p = 0,1$ trong khoảng $p = 0,7 \div 1,4$

Các mẫu phối liệu được nghiền trong máy nghiền bi thí nghiệm (10 kg/m^3) đến độ mịn $< 6\%$ còn lại trên sàng $0,08 \text{ mm}$, được tạo hình và nung trong lò GAS cyclon đến nhiệt độ 1450°C , lưu trong 30 phút và CLK được làm nguội tự nhiên đến nhiệt độ phòng. Sau đó, các mẫu XM (gồm $96\% \text{ CLK} + 4\% \text{ thạch cao}$) được nghiền đến độ mịn $0,5 \div 1,6 \%$ còn lại trên sàng $0,08 \text{ mm}$ (tương ứng

với tỷ diện $3400 \div 3500 \text{ cm}^2/\text{g}$). Kết quả xác định độ bền nén của các mẫu XM (theo TCVN 6016:1995 [4]) được nêu ở bảng 2, 3 và 4.

Bảng 2. Độ bền nén sau 28 ngày của các mẫu XM (N/mm^2) được chế tạo từ CLK có cùng hệ số chế tạo **KH = 0,92** nhưng có Môđun Silicat (n) và Môđun Aluminat (p) khác nhau:

Môđun	Aluminat, p =							
Silicat	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
n = 2,2	45,0	47,5	52,5	53,5	55,0	56,3	52,5	51,3
n = 2,5	52,7	54,8	57,6	59,5	60,2	59,3	59,2	58,8
n = 2,8	58,2	62,3	66,9	63,8	61,3	60,2	58,2	56,3
n = 3,1	55,2	57,5	59,3	63,5	62,2	61,5	52,8	50,0

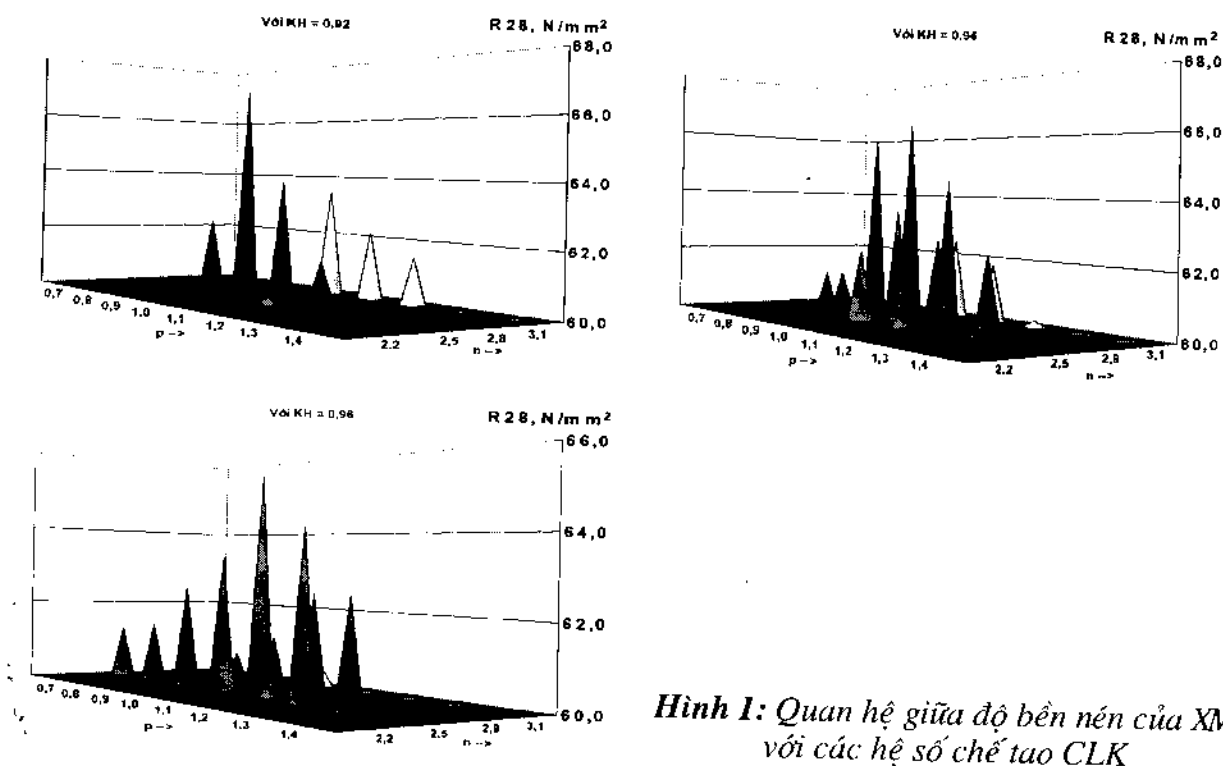
Bảng 3. Độ bền nén sau 28 ngày của các mẫu XM (N/mm^2) được chế tạo từ CLK có cùng hệ số chế tạo **KH = 0,94** nhưng có n và p khác nhau:

Môđun	Aluminat, p =							
Silicat	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
n = 2,2	45,2	47,6	52,8	53,2	56,1	55,8	52,3	50,0
n = 2,5	55,4	58,5	61,4	62,2	63,5	62,7	60,5	57,5
n = 2,8	57,5	61,2	65,8	66,3	64,5	62,3	59,5	57,6
n = 3,1	53,1	56,2	59,5	62,5	61,8	60,2	56,3	52,6

Bảng 4. Độ bền nén sau 28 ngày của các mẫu XM (N/mm^2) được chế tạo từ CLK có cùng hệ số chế tạo **KH = 0,96** nhưng có n và p khác nhau:

Môđun	Aluminat, p =							
Silicat	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
n = 2,2	45,5	47,3	50,5	53,3	55,3	54,8	51,0	48,5
n = 2,5	61,3	61,5	62,5	63,3	65,2	64,0	62,5	56,7
n = 2,8	55,3	57,8	60,8	61,3	62,5	60,5	58,8	54,3
n = 3,1	51,6	55,8	59,7	60,5	60,0	58,5	55,5	46,8

Biểu diễn mối quan hệ giữa các hệ số chế tạo với độ bền nén của XM (trong khoảng giới hạn nghiên cứu) ta được kết quả như hình 1.



Hình 1: Quan hệ giữa độ bền nén của XM với các hệ số chế tạo CLK

Kết quả nghiên cứu cho phép đưa ra một số nhận xét như sau:

- Có thể chế tạo được XM mác PC60 với các hệ số chế tạo clanhke nằm trong khoảng giá trị như sau:

$$KH = 0,92 \div 0,96 ; n = 2,5 \div 3,1 \text{ và } p = 0,8 \div 1,3.$$

Tuy nhiên, trong khoảng giá trị này miền giá trị có khả năng nhất là:

$$KH = 0,94 \div 0,96; n = 2,5 \div 2,8 \text{ và } p = 0,9 \div 1,2$$

- Nguyên tắc điều chỉnh phối liệu là: Khi tăng hệ số KH từ 0,94 lên 0,96 phải đồng thời với việc giảm n từ 2,8 xuống 2,5 và tăng p từ 0,9 đến 1,2.

Để sản xuất được XM mác PC60, cần phải khống chế chặt chẽ các hệ số chế tạo, tức là phải chế tạo được phối liệu có thành phần hoá học cho phép, phối liệu phải được đồng nhất tốt và ổn định trong khoảng giá trị hẹp; điều này sẽ khó đạt được đối với các cơ sở sản xuất có hệ thống thiết bị đồng nhất phối liệu không tốt, hệ thống thiết bị định lượng kém chính xác (trình độ công nghệ thấp).

2.4. Nghiên cứu lựa chọn độ nghiền mịn thích hợp của XM

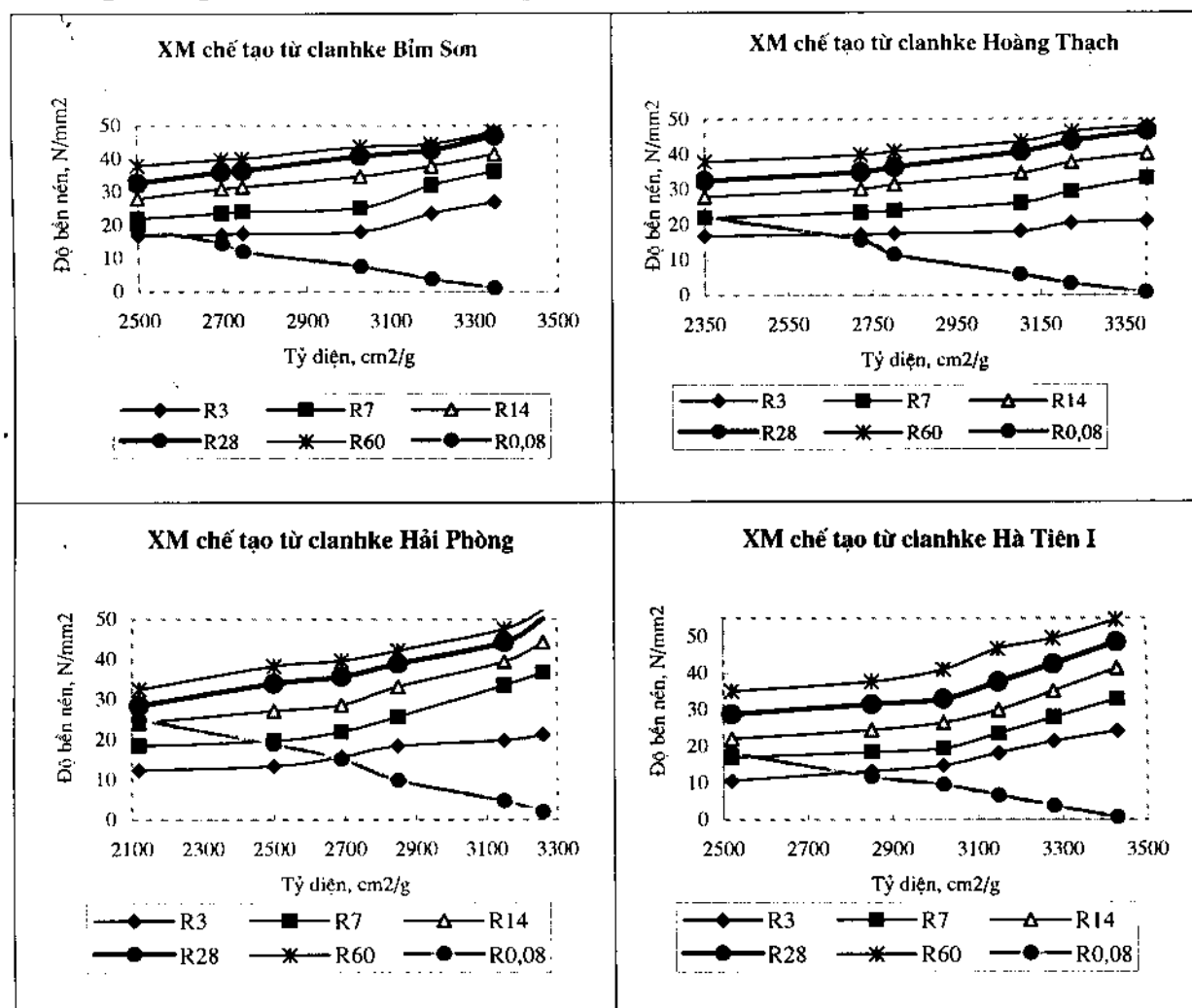
Theo các nhà nghiên cứu, độ bền nén của XM sau 1 ngày phụ thuộc vào lượng hạt có kích thước nhỏ hơn $10\mu m$, còn độ bền nén sau 3 ngày phụ thuộc vào lượng hạt có kích thước đến $30\mu m$ [14].

Những nghiên cứu của V.B.Ratinov, S.M.Roiac, A.E.Seikin đã chứng tỏ rằng khi nghiền quá mịn sẽ làm giảm độ bền nén của XM. Thí nghiệm đã chỉ ra rằng

không nên nghiền mịn XM tới tỷ diện 6000 cm^2/g và cũng không thể nghiền đến độ mịn như vậy vì sẽ làm giảm năng suất máy nghiền [15].

Những nghiên cứu ở trong phòng thí nghiệm của Viện nghiên cứu XM và ở một vài nhà máy XM của Liên Xô (cũ) đã cho thấy rằng để nhận được XM cường độ cao đóng rắn cực nhanh mác 600 thì phải chế tạo được CLK có $65 \div 70\% \text{C}_3\text{S}$ và không lớn hơn $8\% \text{C}_3\text{A}$, XM có tỷ diện 4500 cm^2/g và lượng thạch cao pha vào khi nghiền XM này tới 4% [12], [15].

Để xác định độ nghiền mịn thích hợp khi sản xuất XM mác cao PC60, đề tài đã tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của độ nghiền mịn đến độ bền nén của XM được chế tạo từ 96 % CLK do các nhà máy XM Hoàng Thạch (HT1), Bỉm Sơn (BS), Hải Phòng (HP) và Hà Tiên (HTi) sản xuất vào tháng 5/2000 và 4% thạch cao Lào (bằng cách nghiền trong máy nghiền bi thí nghiệm 10 kg/mẻ sau những khoảng thời gian khác nhau). Kết quả nghiên cứu được trình bày trên hình 2.



Hình 2. Ảnh hưởng của độ mịn đến độ bền nén của XM chế tạo từ các loại CLK công nghiệp (thử theo TCVN 6016: 1995)

Kết quả trên cho phép đi đến kết luận là: Để chế tạo XM mác cao cần thiết phải nghiền mịn XM. Độ mịn của XM tối thiểu phải đạt mức lớn hơn $3000 \text{ cm}^2/\text{g}$ (phần còn lại trên sàng $0,08 \text{ mm}$ phải $< 6\%$ khi nghiền không có phân ly).

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ diện bột XM đến độ bền nén của XM PC40 và PC50 "siêu mịn" được nghiền tại Công ty XM Hải Vân trên cơ sở CLK XM Hoàng Thạch trong máy nghiền chu trình kín có phân ly do TS. Đỗ Đức Oanh đưa ra [7] cho thấy việc tăng tỷ diện của XM từ khoảng $3300 \text{ cm}^2/\text{g}$ đến $4500 \text{ cm}^2/\text{g}$ có tác dụng làm tăng độ bền nén của XM sau 3 ngày nhiều hơn là sau 28 ngày (mác của XM). Điều này hoàn toàn dễ hiểu vì khi tăng độ nghiền mịn của xi măng sẽ làm tăng tỷ lệ hạt mịn dẫn đến làm tăng tỷ diện của xi măng, điều đó dẫn đến làm tăng tốc độ hydrat hoá các khoáng clanhke, làm tăng tốc độ phát triển độ bền nén của xi măng trong thời kỳ đầu đông rắn.

Như vậy, để sản xuất XM mác cao không nhất thiết phải nghiền "siêu mịn". Độ mịn thích hợp của XM chỉ nên khống chế ở tỷ diện $3500 \div 4000 \text{ cm}^2/\text{g}$.

2.5. Kết luận nghiên cứu phòng thí nghiệm:

Qua các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm, đề tài rút ra một số kết luận như sau:

- Để sản xuất XM mác cao cần phải có nguyên liệu tốt, đó là các loại nguyên liệu có hoạt tính cao, dễ phản ứng và không lẫn các tạp chất có hại.

- Hệ số chế tạo phối liệu cần duy trì trong khoảng giới hạn như sau:

$$KH = 0,94 \div 0,96 ; \quad n = 2,5 \div 2,8 ; \quad p = 0,9 \div 1,2$$

- Nguyên tắc điều chỉnh phối liệu là khi tăng **KH** từ 0,94 lên 0,96 phải đồng thời với việc giảm **n** từ 2,8 xuống 2,5 và tăng **p** từ 0,9 lên 1,2.

- Với các hệ số chế tạo phối liệu như trên, nhiệt độ nung CLK cần khống chế ở nhiệt độ $1450 \pm 20^\circ\text{C}$. (Đây là khoảng nhiệt độ nung tương tự như khi sản xuất CLK XM PC40 và PC50 mà các nhà máy đang duy trì).

- Bột XM mác cao cần được nghiền mịn hơn so với XM thông thường hiện nay. Độ mịn của XM cần được khống chế ở mức $3500 \div 4000 \text{ cm}^2/\text{g}$, không cần thiết nghiền XM đến mức "siêu mịn".

2.6. Nghiên cứu sản xuất thử Pilot và sản xuất thử công nghiệp:

Để kiểm chứng kết quả nghiên cứu phòng thí nghiệm và xác định các thông số nhằm xây dựng quy trình công nghệ sản xuất xi măng PC60, đề tài đã tiến hành sản xuất thử trên dây chuyền lò quay Pilot ($\Phi 1,2 \times 13\text{m}$) tại Viện VLXD và sau đó tiến hành sản xuất thử 100 tấn trên dây chuyền lò quay công nghiệp cỡ nhỏ ($\Phi 1,8 \times 30 \text{ m}$) tại Công ty TNHH sản xuất VLXD Thành Công - Hải Dương. Kết quả thu được như sau:

Bảng 5. Tỷ lệ phối liệu sản xuất thử Pilot

Ký Hiệu	% các cấu tử nguyên liệu				Các hệ số chế tạo		
	Đá vôi	Sét SC	Diatomit QK	Quặng sắt	KH	n	p
PL1	78,31	15,71	2,31	3,66	0,95	2,7	1,1
PL2	77,86	15,75	1,78	4,61	0,94	2,5	1,0

Bảng 6. Thành phần hoá học và thành phần khoáng của CLK sản xuất thử Pilot

Ký hiệu CLK	Hàm lượng các ôxit, %					Hàm lượng khoáng, %			
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
A1	21,79	4,23	3,84	66,28	1,45	70,38	9,37	4,68	11,68
A2	21,69	4,34	4,34	65,77	1,44	67,60	11,19	4,14	13,19

Bảng 7. Độ bền nén của các mẫu XM sản xuất thử Pilot (thử theo TCVN 6016:1995)

Ký hiệu XM	Độ bền nén của XM, N/mm ² , sau					
	1 ngày	3 ngày	7 ngày	14 ngày	28 ngày	60 ngày
A1	21,2	37,9	50,8	60,0	63,9	65,1
A2	19,4	28,5	39,3	51,6	61,8	63,7

Bảng 8. Đặc trưng của phối liệu sản xuất thử công nghiệp

Đặc trưng của Phối liệu		Thời gian sản xuất thử (ký hiệu phối liệu)			
		4/4 (PL1)	5/4 (PL2)	6/4 (PL3)	Trung bình
Các hệ số chế tạo PL trắng	KH	1,09	1,11	1,12	1,11
	n	2,97	2,84	2,6	2,80
	p	0,8	0,8	0,82	0,81
Tỷ lệ các cấu tử nguyên liệu, %	Đá vôi DL	80,7	80,8	80,75	80,75
	Đất sét DL	8,2	8,85	10,3	9,12
	Diatomit QK	9,5	8,75	7,35	8,53
	Xi Pyrit LT	1,6	1,6	1,6	1,60
Hàm lượng các ô xit, %	MKN	36,4	36,46	36,48	36,45
	SiO ₂	13,17	12,95	12,67	12,93
	Al ₂ O ₃	1,97	2,03	2,19	2,06
	Fe ₂ O ₃	2,46	2,53	2,68	2,56
	CaO	44,39	44,44	44,41	44,41
	MgO	0,55	0,55	0,56	0,55
Tít Phối liệu trung bình, %		80,43	80,53	80,48	80,48

Bảng 9. Kết quả phân tích thành phần hoá học của clanhke sản xuất thử công nghiệp
(mẫu trung bình được trộn đều trong từng ca sản xuất):

Thời gian sản xuất	Hàm lượng các ôxit trong clanhke, %							
	MKN	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	khác	CaOtd
K1-4/4	0,14	21,08	4,84	4,36	68,66	0,31	0,61	2,28
K2-4/4	0,43	21,64	4,49	3,86	68,52	0,62	0,44	1,77
K3-4/4	0,66	20,83	4,35	4,24	67,80	0,41	1,71	1,57
K1-5/4	0,56	21,20	4,57	3,86	67,51	0,90	1,40	2,10
K2-5/4	0,06	21,72	4,24	4,03	67,80	0,72	1,43	0,50
K3-5/4	0,18	21,10	4,83	4,44	67,90	0,70	0,85	0,30
K1-6/4	0,13	22,04	4,42	4,41	67,22	0,72	1,06	0,52
K2-6/4	0,04	22,59	4,52	4,27	67,78	0,72	0,08	1,60
K3-6/4	0,15	22,69	4,31	4,44	67,35	0,69	0,37	0,57

Bảng 10. Các tính chất cơ lý của XM sản xuất thử công nghiệp (96% CLK + 4% thạch cao) xác định theo TCVN 6016:1995.

Ký hiệu XM theo ngày sản xuất CLK	CaOtd (%)	Độ mịn (%)	NTC (%)	Thời gian đông kết (phút)		Độ bền nén, (N/mm ²)	
				BĐ	KT	3 ngày	28 ngày
K1-4/4	2,28	2,8	26,66	70	95	38,00	58,44
K2-4/4	1,77	2,75	25,17	55	70	35,68	59,06
K3-4/4	1,57	1,5	24,83	62	102	39,5	60,58
K1-5/4	2,1	1,8	24,67	68	110	38,70	61,00
K2-5/4	0,5	2,15	25,4	94	140	35,92	59,25
K3-5/4	0,3	2,2	26	103	141	32,79	59,88
K1-6/4	0,52	3,5	25,5	67	102	38,58	63,02
K2-6/4	1,6	3,1	25	63	91	37,48	59,90
K3-6/4	0,57	2,6	25,17	72	108	39,31	58,25
Trung bình	1,25	2,49	25,38	73	107	37,33	59,93

2.7. Nghiên cứu chế tạo bê tông từ xi măng PC60:

Trên cơ sở xi măng PC60 thu được từ sản xuất thử công nghiệp, cát vàng Sông Lô, phụ gia siêu dẻo và silicafum, phụ gia nở SACAI, đề tài đã tính toán thiết kế cấp phối bê tông mác 500, 600 và 700 (kG/cm²), kết quả như sau:

Bảng 11. Cấp phối bê tông thí nghiệm từ xi măng PC60

Vật liệu	Ký hiệu cấp phối bê tông				Theo [2], sử dụng XM PCB40 Hoàng Thạch	
	BT1	BT2	BT3	V2	<i>ví dụ 4</i>	<i>ví dụ 5</i>
Đá dăm (kg)	1250	1256	1100	1100	1248	1247
Cát vàng(kg)	726	747	754	700	494	470
XM PC60 (kg)	421	359	358	427,5	531	587
Phụ gia Silicafum (kg)	0	19,5	42,0	47,5	0	0
Phụ gia SACAI (kg)	0	11,7	21,0	0	0	0
Nước (lít)	168	151	163	185	163	152
Phụ gia siêu dẻo (lít)	4,21	3,89	4,21	4,75	5,31	10,57
Tỷ lệ N/XM	0,4	0,43	0,30	0,34	0,31	0,26
Độ sụt (cm)	4	10	3	3	3	3

Bảng 12. Kết quả thử độ bền nén của bê tông (mẫu $15 \times 15 \times 15$ cm)

Tuổi ép mẫu	Độ bền nén của BT, kG/cm ² , cấp phối				Theo [2], sử dụng XM PCB40 Hoàng Thạch	
	BT1	BT2	BT3	V2	<i>ví dụ 4</i>	<i>ví dụ 5</i>
Sau 3 ngày	46,1	45,5	-			-
Sau 7 ngày	46,8	50,0	55,9	56,1		
Sau 28 ngày	58,5	65,7	65,4	70,7		
Kết luận Mác BT	500	600	600	700	500	600

3. Kết luận

1. Qua kết quả nghiên cứu phòng thí nghiệm, sản xuất thử Pilot và những kinh nghiệm thu được từ đợt sản xuất thử công nghiệp đã xác định được các thông số công nghệ cần thiết để sản xuất XM mác PC60 là:

- Cần phải lựa chọn nguyên liệu có chất lượng tốt, hàm lượng tạp chất có hại (MgO, quặng, alkali) càng thấp càng tốt. Diatomit là một loại phụ gia cao silic có hoạt tính tốt để sản xuất clanhke mác cao.

- Các hệ số chế tạo CLK mác cao cần khống chế trong khoảng sau:

$$KH = 0,95 \div 0,96; \quad n = 2,5 \div 2,8; \quad p = 1,0 \div 1,1.$$

Tuy nhiên, vùng phối liệu này chỉ có thể áp dụng dễ dàng ở các cơ sở sản xuất xi măng có nguồn nguyên liệu sét giàu silic hoặc có mỏ phụ gia cao silic làm phụ gia điều chỉnh modul silicat (n).

- Nhiệt độ nung CLK cần duy trì trong khoảng $1450 \div 1470^{\circ}\text{C}$, đặc biệt là cần ổn định chế độ nung.

- Chế độ làm nguội CLK sau khi nung thích hợp nhất là làm nguội nhanh bằng không khí, không nên tời CLK vào nước.

- XM cần được nghiền mịn đến tỷ diện khoảng $4000 \text{ cm}^2/\text{gam}$, không nhất thiết phải nghiền XM "siêu mịn".

2. Việc nghiên cứu sản xuất CLK mức cao sẽ góp phần làm tăng sản lượng XM và giảm giá thành XM PCB30 và PCB40 nhờ tăng tỷ lệ phụ gia khoáng hoạt tính.

3. Việc nghiên cứu chế tạo BT mức 500 - 700 (kG/cm^2) từ XM mức PC60 sẽ có hiệu quả kinh tế cao hơn so với chế tạo BT mức cao từ XM thông thường và các phụ gia đắt tiền khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Xây dựng, *Chiến lược phát triển khoa học và công nghệ xây dựng đến năm 2010 và tầm nhìn đến 2020*, Hà Nội 2-2000.
2. Bộ Xây dựng, *Chỉ dẫn kỹ thuật - Chọn thành phần bê tông các loại*, Hà Nội 1998.
3. TCVN 2682:1999: Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.
4. TCVN 6016:1995: Xi măng - Phương pháp xác định độ bền.
5. TCVN 6020:1997: Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.
6. TCVN 7024: 2002: Clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm - Yêu cầu kỹ thuật.
7. TS. Đỗ Đức Oanh, *Chất lượng clinker và xi măng*, Thông tin khoa học kỹ thuật xi măng số 1/2002, Tổng công ty xi măng Việt Nam - Bộ Xây dựng, Hà Nội 2002.
8. BS EN 196-1:1995 Methods of Testing Cement - Part 1. Determination of Strength.
9. BS 12:1996 Specification for Portland Cement.
10. GB 175-1999 Portland Cement and Ordinary Portland Cement.
11. H.W.Taylor, *Cement Chemistry*, Academic Press Inc., London 1997.
12. И. В. Кравченко, Т. В. Кузнецова, М. Т. Власова, Б. Э. Юдович, *Химия и технология специальных цементов*, Москва, Стройиздат, 1979
13. Л.Д. Еришов, *Высокопрочные и быстротвердеющие цементы*, Издательство Будивельник Киев, 1975.
14. Т. В. Кузнецова, И. В. Кудряшов, В. В. Тимашев, *Физическая химия вяжущих материалов*, Москва, Высшая школа, 1989.
15. С. М. Рояк, Г. С. Рояк, *Специальные цементы*, Москва, Стройиздат, 1993.

NGHIÊN CỨU CÁT NGHIÊN SỬ DỤNG CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA XÂY DỰNG

TS. Nguyễn Quang Cung
KS. Nguyễn Đình Lợi

Tóm tắt

Ở Việt Nam, nhu cầu cát xây dựng ngày một tăng cao, trong đó nhiều tỉnh và vùng đang có nguy cơ thiếu cát nghiêm trọng, gồm các tỉnh Miền núi: Cao Bằng, Hà Giang, Sơn La, ... các vùng hải đảo: Côn Đảo, Phú Quốc, ... và ngay cả những khu vực có nguồn cát tự nhiên nhưng đang cạn kiệt. Đặc biệt, Sơn La là tỉnh gần như không có nguồn cát tự nhiên và đang chuẩn bị xây dựng nhà máy thủy điện với nhu cầu khoảng 10 triệu m³ bê tông. Qua các nghiên cứu cho thấy cát được nghiền từ đá đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật để chế tạo bê tông và vữa với các tính chất khác nhau. Cát nghiền có tính chất khác cát tự nhiên và do đó ảnh hưởng của nó tới tính chất bê tông cũng khác so với cát tự nhiên. Nếu nắm được đặc tính kỹ thuật của cát nghiền sẽ hạn chế được nhược điểm và phát huy ưu điểm mang lại hiệu quả kinh tế kỹ thuật cao.

1. Giới thiệu

Cát nghiền đã được sản xuất và sử dụng từ rất lâu. Theo các nhà sản xuất và sử dụng ở các nước phát triển như Anh, Pháp Đức, Mỹ, ... thì hầu như ở tất cả các dây chuyền sản xuất đá xây dựng đều sản xuất cát nghiền, ở Bồ Đào Nha họ đã kế thừa của các thế hệ trước vào đầu thế kỷ 20. Các nước thiếu cát tự nhiên phải sử dụng đến cát nghiền: Bồ Đào Nha, Pháp, Anh, Itali, Venezuela... và cát nghiền đã là nguồn cốt liệu sử dụng chính cho bê tông ở các vùng thiếu cát tự nhiên. Ở Bồ Đào Nha hiện có 75 cơ sở sản xuất với tổng công suất khoảng 800.000 tấn/năm. ở Anh sản xuất khoảng 700.000 tấn/năm, riêng ở Bắc đảo Irland là 450.000 tấn/năm... Đặc biệt cát nghiền được sản xuất dùng cho xây dựng các đập nước lớn như đập Saguling ở Indonesia từ đá andesite, đập Chonarit trên sông Lakhdar đông Manakesh từ đá vôi, đập Jebha ở Nigeria từ đá granit, đập Grand Maison của Pháp từ đá gneisquazt, đập Vueltoza của Venezuela.

Trên thế giới có rất nhiều công ty sản xuất thiết bị công nghệ sản xuất cát nhưng đáng chú ý nhất là 2 công ty lớn đã cung cấp nhiều thiết bị sản xuất cát nghiền, đó là: Công ty Mesto (Pháp), Terex (Anh). Riêng công ty Mesto đã cung cấp thiết bị nghiền cát cho các khu vực thuộc Bồ Đào Nha, Itali, Đức, Pháp,

Colombia, Tây Ban Nha, Trung Quốc, Venezuela, Indonesia... Công nghệ sản xuất cát ở các nước gần giống nhau. Công đoạn nghiền chia làm 3 giai đoạn:

- + Nghiền sơ bộ: Máy nghiền hàm
- + Nghiền trung gian: Máy nghiền hàm, va đập, côn
- + Máy nghiền mịn: Máy nghiền va đập, côn

Từ trước tới nay ở những vùng thiếu cát tự nhiên như đã nêu ở trên thì nguồn cung cấp chính là vận chuyển cát tự nhiên từ nơi khác tới. Việc này đang và sẽ gặp nhiều khó khăn, chưa kể nguồn cát tự nhiên càng khan hiếm hơn. Ví dụ: nguồn cung cấp cho tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu là từ sông Đồng Nai, do có đập thủy điện Trị An nên cát bị giữ lại ở lòng hồ. Nếu không có biện pháp khắc phục thì chỉ 5 năm nữa sẽ không đủ cát để cung cấp. Đứng trước tình hình khó khăn trên các nhà quản lý và nhân dân đã phân nào có biện pháp khắc phục. Ở Cao Bằng, Sơn La, Hà Giang đã có những máy nghiền cát nhỏ để phục vụ tại chỗ. Cát được nghiền từ đá dăm có kích thước $< 60\text{mm}$ từ nguồn đá vôi. Việc sản xuất cát hết sức đơn giản, họ chỉ sử dụng máy nghiền búa, nếu khá hơn thì có thêm sàng để loại bỏ bột cỡ hạt to ($> 5\text{mm}$). Năng suất máy nghiền búa rất nhỏ, chỉ từ 0,5 - 2 tấn/giờ.

Hiện nay ven thị xã Sơn La có 1 trạm nghiền đá cát liên hợp, có thể nghiền 20 tấn cát/h, tuy nhiên hệ thống rửa và phân loại còn hạn chế, mặt khác người dân khu vực thị xã Sơn La chưa có thói quen sử dụng cát nghiền nên hầu như chưa sản xuất cát cho bê tông xi măng.

Ở nước ta chưa có một đề tài nào nghiên cứu kỹ về công nghệ sản xuất cũng như sử dụng cát nghiền vào bê tông và vữa xây dựng. Tài liệu phong phú nhất ở nước ta về lĩnh vực này là của Công ty khảo sát thiết kế điện 1 (nay là Công ty tư vấn xây dựng điện 1). Tài liệu này cũng là cơ sở khoa học ban đầu cho lựa chọn công nghệ sản xuất cát, nhưng hầu như chưa đề cập gì đến ảnh hưởng tính chất cơ học của đá tới công nghệ nghiền cũng như ảnh hưởng của cát nghiền tới bê tông và vữa xây dựng.

Mục tiêu nghiên cứu của đề tài là xác định các yêu cầu kỹ thuật của cát nghiền sử dụng trong bê tông và vữa xây dựng ở Việt Nam, lựa chọn nguồn nguyên liệu phù hợp, thiết lập công nghệ nghiền hợp lý cho phù hợp với từng loại đá gốc, kích thước vật liệu vào và hướng dẫn sử dụng cát nghiền trong bê tông và vữa xây dựng.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Ảnh hưởng cát nghiền đến một số tính chất bê tông

- Lượng dùng nước và tính dẻo:

Trước hết phải tính đến ảnh hưởng của đá gốc được nghiền thành cát. Độ hút nước của đá gốc ảnh hưởng rất lớn đến lượng dùng nước cũng như là thời gian giảm tính dẻo trong bê tông. Nếu cát có độ hút nước lớn thì lượng dùng nước cũng cao, mặt khác thời gian mất tính dẻo của bê tông tươi cũng giảm. Tuy nhiên cũng có trường hợp độ hút nước của cát nghiền thấp hơn so với cát tự nhiên. Điều này có thể giải thích do độ hút nước của đá rất bé, mặt khác cát nghiền không bị bao phủ bởi lớp bụi sét có tính hút nước cao.

Hình dáng cát nghiền khác cát tự nhiên là có nhiều góc cạnh, ngoài ra nó còn dẹt và dài hơn [1]. Cấu trúc bề mặt cát nghiền thô hơn và nhiều khi bị phủ một lớp bụi ($< 0,075\text{mm}$) sinh ra khi nghiền. Trong khi đó cát tự nhiên trong quá trình rửa trôi hạt có xu hướng là hình cầu hoặc hình lập phương. Chính vì vậy thông thường bê tông cát nghiền sẽ cần một lượng nước, một lượng xi măng lớn hơn để thấm ướt bao phủ bề mặt và giảm ma sát giữa các hạt cốt liệu trong tổ hợp của nó [2,5]. Hình dáng cũng như cấu trúc bề mặt của cốt liệu thô hay còn có thể nói độ xộp hổng của nó chủ yếu ảnh hưởng tới lượng dùng vữa trong bê tông. Tức nếu cốt liệu thô xộp hổng nhiều thì lượng dùng vữa sẽ cao. Cát tự nhiên còn bị bao phủ bởi lớp tạp chất sét mịn vì vậy tính dẻo cũng như tính liên kết dẻo trong bê tông tươi tăng. Nhưng nó lại ảnh hưởng xấu nhiều đến bê tông đóng rắn

- Độ tách nước và tách vữa.

Khả năng tách nước và tốc độ tách nước của bê tông bị ảnh hưởng nhiều bởi tỷ lệ diện tích bề mặt của chất rắn với thể tích nước. Tỷ lệ này cao thì khả năng tách nước và tốc độ tách nước giảm [5]. Bê tông cát nghiền có lượng nước sử dụng cao, độ tách nước cao làm khó khăn trong việc thi công bằng phương pháp bơm, hoàn thiện bề mặt và tăng độ co ngót mềm của bê tông. Khi sử dụng cát nghiền có thể hạn chế độ tách nước và phân tầng bằng cách dùng thêm hàm lượng hạt mịn, phụ gia hóa dẻo, phụ gia lõi khí...

Tính tách nước và phân tầng thường đi đôi với nhau, nhưng không phải trong mọi trường hợp. Mức độ tách nước và tách vữa phụ thuộc vào kích thước hạt cốt liệu cũng như là khối lượng riêng của nó nếu trong các điều kiện khác là hoàn toàn như nhau. Khối lượng riêng cao, kích thước hạt cốt liệu lớn sẽ có độ tách

nước và tách vữa lớn. Với bê tông dùng cát nghiền do khối lượng riêng của cốt liệu to và cốt liệu nhỏ như nhau (cùng nguồn đá), nên độ tách vữa có phần được hạn chế. Độ tách nước và tách vữa đều có các phương pháp thử và đánh giá. Qua 2 chỉ tiêu này cho phép đánh giá độ phân tầng của bê tông.

- Tính dễ bơm.

Hình dáng cát nghiền so với cát tự nhiên có góc cạnh hơn, thoi dẹt hơn, thành phần cỡ hạt xấu hơn làm cho công tác bơm bê tông có khó khăn hơn do nội ma sát giữa các thành phần trong tổ hợp bê tông cũng như cả hỗn hợp bê tông với thành ống bơm cao.

Tính tách nước, tách vữa của bê tông cao ảnh hưởng đến tính khó bơm của bê tông do hình thành các khối bê tông nghèo vữa làm tắc nghẽn ống bơm. Hình dáng, thành phần cỡ hạt của cốt liệu mịn ảnh hưởng lớn hơn đến tính chất bê tông bơm so với cốt liệu thô. Mô đun độ mịn của cát ảnh hưởng lớn đến tính bơm. Theo một số hướng dẫn [3] thì lượng dùng cốt liệu lớn phải giảm khoảng 10% khi thay đổi mô đun độ nhỏ của cát từ 2,4 đến 3,0.

- Độ bền cơ học

Độ bền cơ học thường dựa trên hai chỉ tiêu là cường độ nén và cường độ uốn. Cường độ bê tông, vữa phụ thuộc nhiều vào cường độ hồ xi măng và sự bám dính giữa hồ xi măng với cốt liệu. Cường độ cốt liệu cũng có ảnh hưởng đến cường độ bê tông nhưng phần lớn cường độ cốt liệu đều lớn hơn cường độ của hồ xi măng nhiều. Sự bám dính giữa hồ xi măng và cốt liệu phụ thuộc vào cấu trúc bề mặt, thành phần khoáng vật, kích thước, hình dáng hạt, độ sạch... của cốt liệu. Hồ xi măng bám dính với cốt liệu có bề mặt nhám, gồ ghề tốt hơn so với bề mặt nhẵn trơn. Với cốt liệu nhỏ đặc biệt là cát nghiền thì cấu trúc bề mặt ít ảnh hưởng đến độ bám dính hơn so với cốt liệu lớn. Thành phần hạt, hình dáng hạt và lượng dùng cát đều ảnh hưởng nhiều đến cường độ của bê tông vì nó ảnh hưởng tới lượng nước trộn. Tuy nhiên nhược điểm này của cát nghiền được bù lại bởi ưu điểm độ sạch và độ bám dính cao. Trong hạt cát tự nhiên thường bị bao bọc bởi lớp màng sét vô cùng mỏng, khi trộn hạt sét khuếch tán vào hỗn hợp bê tông làm ngăn cản sự bám dính giữa hồ xi măng và các hạt cốt liệu.

2.2. Một số kết quả nghiên cứu

2.2.1. Vật liệu thí nghiệm

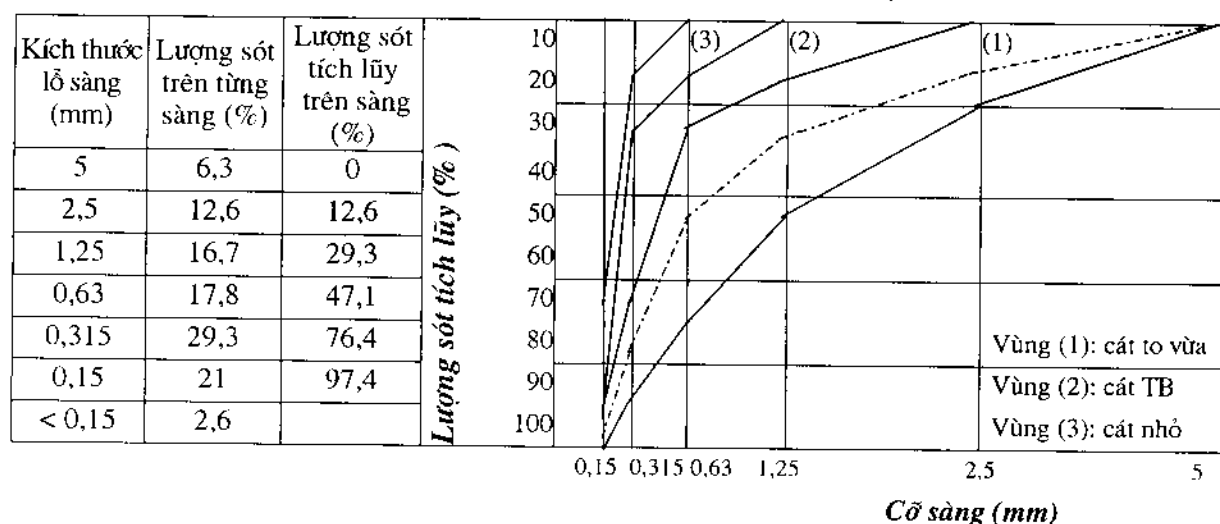
- Xi măng Bút Sơn PCB30:

Cường độ nén (Mpa): ở 3 ngày 25,5 ở 28 ngày 41,6

- Cát tự nhiên: Cát vàng Sông Lô đã sàng bớt cỡ hạt 5mm. Mẫu M17:

CẤP PHỐI CỖ HẠT

BIỂU ĐỒ THÀNH PHẦN HẠT

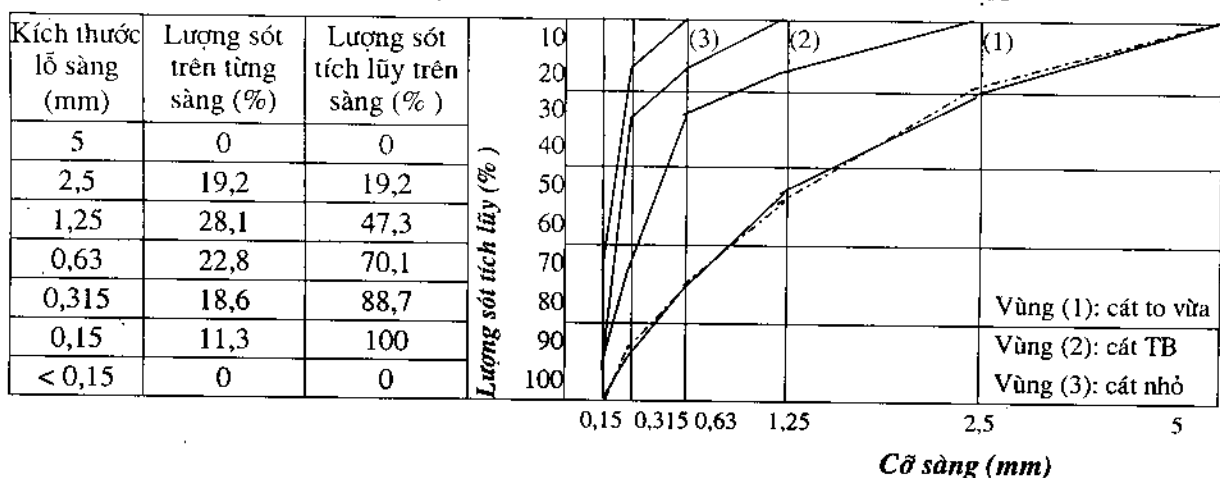


Mô đun độ nhỏ: 2,66

Nhận xét: Cỡ hạt cát đạt yêu cầu quy định, cát thuộc loại to
Cát nghiền từ đá vôi: M7

CẤP PHỐI CỖ HẠT

BIỂU ĐỒ THÀNH PHẦN HẠT



Mô đun độ nhỏ: 3,25

Nhận xét: Thành phần cỡ hạt phù hợp yêu cầu quy định, nhưng không có cỡ hạt mịn.

2.2.2. Phương pháp thí nghiệm

Xác định chỉ tiêu công nghệ

* Chỉ số mài mòn và khả năng nghiền [4].

Thiết bị gồm một hộp đựng đá, một miếng mài bằng kim loại có kích thước theo quy định được cân trước khối lượng. Miếng mài được cấp vào trục và quay với tốc độ quy định. Sau 5 phút quay cân lại miếng mài và xác định lượng đá lọt qua sàng 1,6mm. Chỉ số mài mòn A_i được xác định bằng công thức:

$$A_i = \frac{M_1 - M_2}{0,5} \times 1000 (g/T)$$

Trong đó: M_1 : Khối lượng miếng mài trước khi bị mài (g)

M_2 : Khối lượng miếng mài sau khi bị mài (g)

Khả năng nghiền CR được xác định bằng công thức:

$$CR = \frac{M}{500} \times 100\%$$

Trong đó: M là khối lượng vật liệu lọt qua sàng 1,6mm (g)

Từ kết quả thử này người ta đưa ra phân loại mức độ mài mòn A_i theo bảng 1.

Bảng 1. Phân loại đá theo độ mài mòn

Giá trị mài mòn A_i (g/t)	0 - 500	501-1000	1001-1500	1501-2000	> 2000
Mức độ mài mòn	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Cao	Rất cao
Loại đá chính	Đá vôi ————— Đá bazan ————— Đá cát kết ————— Đá Granit ————— Đá quaczit				

và phân loại mức độ dễ nghiền (CR) như sau:

Giá trị CR: 0 - 25% 26 - 50% 51 - 75% > 75%

Tính dễ nghiền: Rất khó nghiền Khó nghiền Dễ nghiền Rất dễ nghiền

b) Ảnh hưởng của cát nghiền tới một số tính chất bê tông tươi và bê tông đóng rắn thí nghiệm theo TCVN 3105-3118: 1993

2.2.3. Kết quả và nhận xét kết quả

a) Chỉ tiêu công nghệ

Mẫu đá bazan Bản Pênh - Sơn La được gửi tới công ty Nordberg ở Pháp đánh giá các chỉ tiêu công nghệ nghiền có kết quả như sau:

- Khả năng nghiền $C_R = 20\%$. Đá thuộc loại rất khó nghiền.
- Khả năng vỡ dưới tải trọng động $DF = 14\%$. Đá thuộc loại rất khó nghiền.
- Chỉ số mài mòn $A_i = 1140\text{g/T}$. Thuộc loại mài mòn trung bình.

b) Ảnh hưởng của cát nghiền tới một số tính chất bê tông tươi và bê tông đóng rắn

Đề tài đã dùng các vật liệu trên để xác định các tính chất của bê tông so sánh cát nghiền ở các hàm lượng bột mịn khác nhau với cát tự nhiên (Sông Lô), các kết quả được thể hiện trong bảng 2:

Bảng 2. Tính chất hỗn hợp bê tông tươi và bê tông đóng rắn khi sử dụng cát nghiền

Ký hiệu mẫu	Vật liệu sử dụng	Khối lượng (kg)	Độ sụt (cm)	Tách nước (%)	Phân tầng (%)	$R_{u\text{ổn}}$ 28 ngày N/mm^2	$R_{k\text{éo}}$ 28 ngày N/mm^2	Cường độ nén $R_{\text{nh\grave{a}n}}$ (N/mm^2)				Mô đun đàn hồi (N/mm^2)	Thấm nước (at- viên không thấm)	Độ mài mòn (g/cm^2)
								3 ngày	7 ngày	28 ngày	90 ngày			
T 8	XM Bút sơn PCB30	310	6	0,79	3,2	4,0	2,8		19,6	24,0		20120	4-6 6-3	0,26
	Nước	204												
	Cát nghiền M17	736												
	Đá dăm bazan	1226												
BT 9	XM Bút sơn PCB30	310	6	3,1	2,7	4,0	2,9	14,1	20,7	25,2	29,3	23620	4-2 6-0	0,28
	Nước	214												
	Cát nghiền M7	731												
	Đá dăm bazan	1226												
BT 10	XM Bút sơn PCB30	310	7	1,17	2,6	4,3	3,2	15,4	22,7	28,6	32,7		4-5 6-4	
	Nước	202												
	Cát M7+5% hạt<0,15	770												
	Đá dăm bazan	1226												
BT 11	XM Bút sơn PCB30	310	7	0,20	0,7	4,4	3,3	16,7	24,3	29,8	33,6	26870	4-6 6-4 8-2	0,27
	Nước	198												
	Cát M7+10% hạt<0,15	782												
	Đá dăm bazan	1226												
BT 12	XM Bút sơn PCB30	310	7	0,12	1,0	4,3	3,9	16,4	23,7	28,8	32,2		4-6 6-4 8-3	0,31
	Nước	200												
	Cát M7+15% hạt<0,15	755												
	Đá dăm bazan	1226												
BT 13	XM Bút sơn PCB30	310	6	0	0,8	4,1	3,2	14,7	21,1	27,2	29,3	25470	4-6 6-5 8-3	0,34
	Nước	210												
	Cát M7+20% hạt<0,15	722												
	Đá dăm bazan	1226												

Từ các kết quả trên có nhận xét sau:

- Nếu chỉ quan niệm hạt $< 5\text{mm}$ gọi là cát mà không theo cấp phối cỡ hạt quy định thì lượng dùng nước cho bê tông tăng và cường độ nén giảm. Nhưng nếu cỡ hạt được xử lý cho đạt yêu cầu (loại bớt cỡ hạt quá thô và quá mịn) thì chất lượng bê tông được cải thiện rõ rệt và đều cao hơn so với bê tông từ cát tự nhiên. Bê tông dùng cát nghiền tuy có tỷ lệ Nước/XM cao hơn nhưng do hình dáng bề mặt gồ ghề, góc cạnh, ít tạp chất sét nên có độ bám dính với hồ xi măng tốt hơn vì vậy độ bền vẫn cao hơn.

- Khi sàng hết hạt mịn $< 0,08$ và $< 0,15\text{mm}$ thì lượng nước yêu cầu rất cao, mặt khác bê tông vẫn kém dẻo và liên kết rời rạc. Nhưng khi đưa đủ hàm lượng hạt mịn thì các nhược điểm trên được khắc phục và mọi chỉ tiêu chất lượng của bê tông được cải thiện rõ rệt. Điều này càng khẳng định vai trò tích cực của hạt mịn trong bê tông từ cát nghiền. Do nhược điểm về hình dáng của cát nghiền làm tăng ma sát nội trong hỗn hợp bê tông. Ngoài vai trò lấp đầy lỗ hổng giữa các hạt cốt liệu, hạt mịn còn có vai trò như chất bôi trơn trong tổ hợp cốt liệu. Qua đó có thể kết luận rằng không thể thiếu hạt mịn trong cát nghiền, và nó cũng rất phù hợp với các quan điểm của các nhà khoa học đã nghiên cứu.

- Tính tách nước và phân tầng:

Hàm lượng hạt mịn tăng thì độ tách nước giảm. Bê tông sử dụng cát nghiền khi không có hàm lượng hạt mịn thì độ tách nước rất lớn. Nhưng khi có 5%, 10% thì độ tách nước giảm đáng kể và đến tỷ lệ 15 - 20% thì bê tông gần như không còn hiện tượng tách nước. Trước kia thường có quan niệm cho rằng bê tông từ cát nghiền có tính tách nước và phân tầng cao. Qua thực tế kiểm nghiệm cho thấy nếu thành phần cỡ hạt đạt yêu cầu thì nhược điểm này không những được khắc phục mà còn được cải thiện tốt hơn so với bê tông dùng cát tự nhiên.

- Tính chống thấm nước:

Cát nghiền có tính chống thấm nước kém hơn cát tự nhiên khi cỡ hạt không đạt yêu cầu. Bê tông dùng cát nghiền có lượng nước sử dụng cao hơn làm tính chống thấm nước giảm. Nhưng khi sử dụng cỡ hạt mịn từ 5 - 10% đặc biệt là 15% so với khối lượng cát thì tính chống thấm được cải thiện rõ rệt và tốt hơn mẫu bê tông từ cát tự nhiên. Điều này đã khẳng định vai trò hạt mịn tăng độ đặc chắc, làm đứt các mao quản trong hệ vữa xi măng-cát, đặc biệt giảm độ rỗng có kích thước từ 10- 100 μK giữa vữa và cốt liệu lớn. Theo thì đó là đường thấm nước tốt nhất trong bê tông. Mặt khác trong thành phần cấp phối bê tông từ cát nghiền,

thường thể tích tuyệt đối của vữa lớn hơn từ cát tự nhiên. Vì vậy tính chống thấm loại bê tông này sẽ tốt hơn.

- Tính co ngót:

Bê tông làm từ cát nghiền có cỡ hạt mịn $< 0,15\text{mm}$ ở mức hợp lý sẽ có độ co ngót tương đương với bê tông từ cát tự nhiên. Tuy nhiên giá trị co ngót này sẽ tăng cao khi hàm lượng hạt mịn lên tới 20%, ngay cả bê tông có cùng lượng nước. Hiện tượng này đã chứng minh rằng hạt cốt liệu càng mịn thì hiệu quả giảm co ngót của hồ xi măng càng kém.

- Tính mài mòn:

Độ mài mòn phụ thuộc nhiều vào loại cốt liệu sử dụng. Cốt liệu có độ cứng cao cho bê tông có độ mài mòn thấp. Bê tông dùng cốt liệu thô từ đá bazan có độ mài mòn thấp hơn từ đá vôi. Bê tông dùng cát nghiền có độ mài mòn lớn hơn so với cát tự nhiên. Đặc tính này thể hiện rất rõ khi cát có lượng hạt mịn cao (15 -20%).

3. Kết luận

- Việc sản xuất và sử dụng cát nghiền thay thế cát tự nhiên là hiện thực và phổ biến cho các vùng thiếu cát tự nhiên ở nhiều nước trên thế giới.

- Các vùng thiếu cát tự nhiên ở nước ta đều có nguồn nguyên liệu sản xuất cát nghiền khá phong phú và đa dạng. Mặt khác lân cận nó còn có cát tự nhiên hạt mịn có thể được sử dụng để khắc phục một số nhược điểm của cát nghiền.

- Tính chất đá gốc ảnh hưởng nhiều đến chất lượng cát nghiền, nhất là độ hút nước, hàm lượng bụi, hình dáng hạt,... nên chọn đá gốc có độ hút nước $< 1\%$, cường độ nén $> 800\text{KG/cm}^2$.

- Nhìn chung so với bê tông cát tự nhiên, bê tông cát nghiền có một số đặc điểm: Độ tách nước, phân tầng cao; lượng cần nước lớn; mác chống thấm giảm; cường độ cao,... Nhưng nếu biết sử dụng tốt cấp phối hạt, đặc biệt là lượng hạt mịn $< 0,15\text{mm}$ từ 10-15% thì các nhược điểm của bê tông cát nghiền có thể được khắc phục. Riêng tính khó bơm hơn của bê tông cát nghiền là cố hữu không thể tránh khỏi. Năng suất máy bơm giảm, hao mòn thiết bị bơm lớn,... Nhược điểm này có thể được hạn chế một phần bằng sử dụng hợp lý (từ 5-10%) cát tự nhiên có mô đun độ nhỏ M_n từ 1,1- 1,5.

- Nếu cát nghiền đáp ứng các chỉ tiêu kỹ thuật quy định, đặc biệt là cỡ hạt $> 2,5\text{mm}$ ($< 20\%$) và cỡ hạt mịn $< 0,15\text{mm}$ (5-15%) thì tính chất bê tông và vữa xây dựng dùng cát nghiền tương đương với dùng cát tự nhiên, ngoài ra một số tính chất còn được cải thiện như: cường độ cao ; tách nước, phân tầng giảm; bám dính cao,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Svelada - Quality aggregates and manufactured sand for concrete (1999)
2. Several - Impact of manufactured sand in concrete (1998)
3. ACI - Manual of concrete practice Part-1, 221.R - 89 - Guide for use of normal weight aggregate in concrete.
4. Nordberg - Rock test correlation - Technical publication N° 4 (4/2000)
5. Khaled Mara - Affects of crushed stone dust on some properties of concrete - Cement and concrete research . Vol 26 - N° 27 - p. 1121-1130 (1996)

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG TÍNH TOÁN, ĐIỀU KHIỂN PHỐI LIỆU XI MĂNG

TS. Lương Đức Long
KS. Phùng Trọng Quyền
KS. Nguyễn Tiến Dũng
KS. Phạm Hùng Cường
Th.S. Nguyễn Thanh Tuỳ
TS. Vũ Đức Thi
TS. Lê Văn Phùng

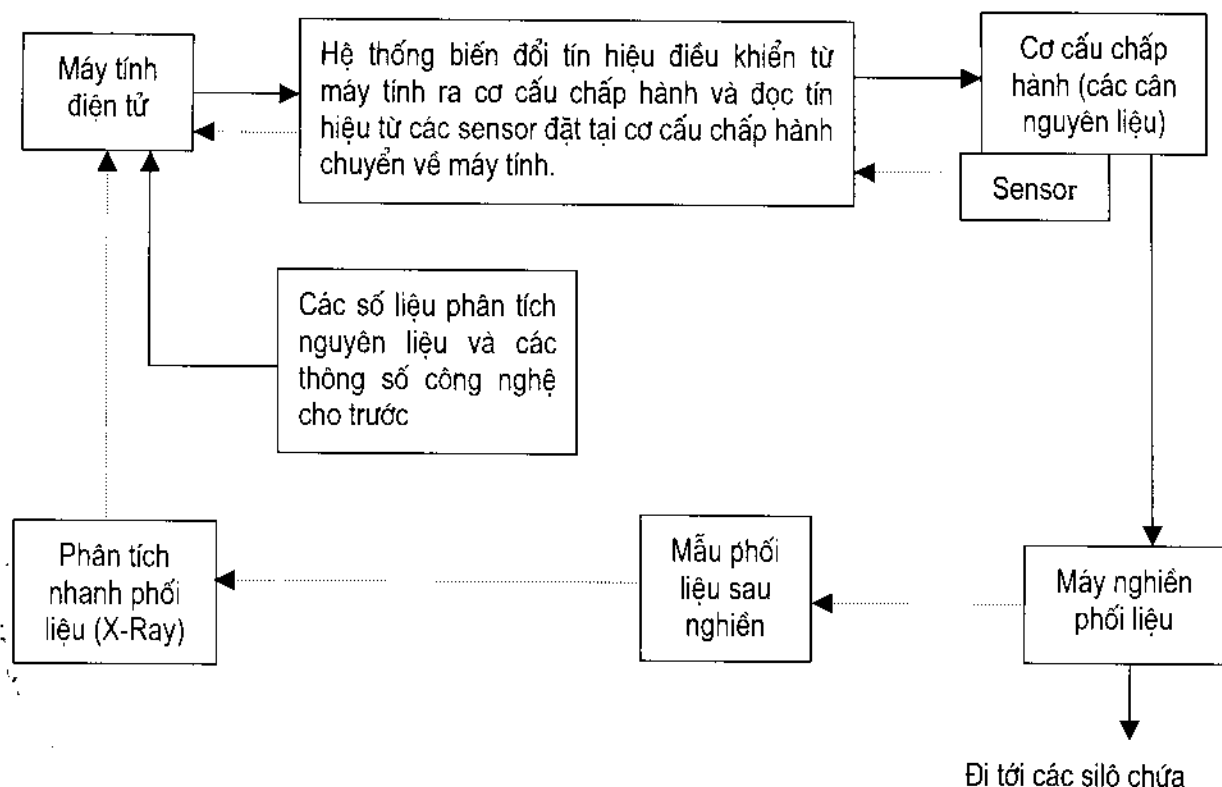
Tóm tắt

Phối liệu sản xuất xi măng poóc lăng được chế tạo từ đá vôi, sét và một vài loại nguyên liệu điều chỉnh khác như: Nguyên liệu giàu SiO_2 , nguyên liệu giàu Fe_2O_3 . Trong thực tế sản xuất không thể chế tạo được một phối liệu có thành phần tuyệt đối chính xác như mong muốn. Phối liệu được coi là đạt yêu cầu khi khoảng giao động các thông số kỹ thuật của nó xung quanh giá trị chuẩn thỏa mãn giới hạn yêu cầu của nhà công nghệ. Thành phần phối liệu xi măng được đảm bảo ổn định nhờ hệ thống tính toán và điều khiển ổn định phối liệu. Trước khi thực hiện đề tài nghiên cứu này, toàn bộ hệ thống tính toán và điều khiển ổn định phối liệu xi măng của nước ta đều phải nhập của nước ngoài. Đề tài đã nghiên cứu xây dựng được một hệ thống phần mềm tính toán, điều khiển và điều chỉnh ổn định phối liệu xi măng poóc lăng theo kết quả phân tích thành phần hoá phối liệu sau nghiền. Chương trình có độ tin cậy, dễ vận hành sử dụng cho các nhà máy xi măng.

1. Giới thiệu

Ở nước ngoài, nhất là các nước phát triển và đặc biệt là một số nước chuyên bán các thiết bị công nghệ sản xuất xi măng, chương trình và thiết bị tự động tính toán, điều khiển phối liệu đã được nghiên cứu, chế tạo và trở thành hàng hoá thương phẩm.

Các phần mềm gồm: Phần mềm tính toán phối liệu, phần mềm điều khiển và ổn định phối liệu theo kết quả phân tích thành phần hoá, phần mềm ổn định hệ thống cân định lượng. Các hệ thống này được kết nối với nhau thành một hệ phần mềm thống nhất. Gần đây hệ thống tính toán và điều khiển được nối trực tiếp (online) với máy phân tích nhanh phối liệu X- ray. Sơ đồ hình 1 mô tả mô hình điều khiển đang được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp xi măng thế giới.



Hình 1. Sơ đồ tính toán điều khiển, ổn định phối liệu xi măng.

Trong các hệ thống hiện đại này không có sự can thiệp trực tiếp của con người. Hiện nay trên thế giới đã có một vài dây chuyền tự động cả khâu lấy mẫu phối liệu sau máy nghiền. Các mẫu được lấy, chuyển từ vị trí lấy mẫu về phòng thí nghiệm, gia công, đưa vào máy phân tích hoàn toàn tự động. Các chương trình và thiết bị này luôn luôn được cải tiến, hoàn thiện và nâng cao.

Các thiết bị điện tử (phần cứng): Các thiết bị phần cứng bao gồm các cảm biến trọng lượng, cảm biến vận tốc, hệ thống chuyển đổi tín hiệu, các thiết bị mang phần mềm.

- **Cảm biến trọng lượng:** Được dùng để đo lượng vật liệu có trên băng tải theo nguyên lý biến đổi lực tác dụng trên một cầu điện trở trong cảm biến thành tín hiệu điện.

- **Cảm biến vận tốc:** Được dùng để đo trực tiếp vận tốc chuyển động dài của băng tải hoặc đo gián tiếp thông qua vận tốc quay của trục dẫn động băng tải.

- **Hệ thống chuyển đổi tín hiệu:** Được dùng để chuyển đổi hai chiều giữa các tín hiệu đo và các lệnh điều khiển. Trong các hệ điều khiển cân bằng, hệ thống chuyển đổi tín hiệu này có một số loại điển hình sau đây:

- + Loại dùng biến đổi ADC (tín hiệu tương tự - số)
- + Loại AF (tín hiệu tương tự - tần số).

Có hai phương pháp điều khiển được sử dụng phổ biến là: Điều khiển cân bằng qua hộp điều tốc hoặc qua bộ biến tần.

- Thiết bị mang phần mềm: Được dùng để mang và vận hành các phần mềm. Các thiết bị mang phần mềm có thể là máy tính điện tử hoặc thiết bị nhúng. Trong công nghiệp xi măng hiện nay hầu hết sử dụng máy tính điện tử, chỉ một số khâu điều khiển đặc biệt sử dụng thiết bị nhúng.

Ở nước ta, hiện nay chỉ trong các nhà máy xi măng sản xuất theo phương pháp khô sử dụng dây chuyền công nghệ nhập từ các nước tiên tiến mới thực hiện được việc tự động tính toán, điều khiển và ổn định phối liệu theo kết quả phân tích nhanh thành phần hoá của phối liệu (theo sơ đồ hình 1). Các chương trình tính toán, điều khiển ổn định và các thiết bị điện tử của các nhà máy này đều được nhập từ nước ngoài. Có thể nói, chúng ta hoàn toàn bị động, không thể cải tiến, thay đổi chương trình theo mong muốn công nghệ, và đặc biệt khó khăn khi bị hỏng hóc.

- Trong những năm gần đây, do nhập thiết bị xi măng lò đứng Trung Quốc mà việc chế tạo một số thiết bị điện tử để điều khiển một số công đoạn sản xuất đã được một vài đơn vị quan tâm. Trong công đoạn nghiền phối liệu, hệ thống thiết bị này chủ yếu thực hiện các chức năng sau: Tiếp nhận thông tin về tỷ lệ phần trăm các nguyên liệu trong phối liệu của bài tính phối liệu (việc tính phối liệu không nằm trong chương trình), chuyển đổi tín hiệu và điều khiển ổn định các cân nguyên liệu. Không có phần mềm công nghệ. Các hệ thống chỉ được cài đặt các phần mềm ổn định cân theo giá trị đặt trước tính từ bài phối liệu (bài phối liệu được kỹ sư công nghệ tính riêng, không thuộc hệ thống điều khiển). Không có phần mềm tính toán phối liệu, phần mềm điều khiển và ổn định phối liệu theo kết quả phân tích thành phần hoá.

Trước khi tiến hành đề tài nghiên cứu này. Ở Việt Nam chưa có đơn vị nào nghiên cứu chế tạo một hệ thống tổng thể: Tính toán, điều khiển và điều chỉnh ổn định phối liệu xi măng theo kết quả phân tích nhanh thành phần hoá phối liệu, như các mô hình đã được sử dụng tại các dây chuyền sản xuất xi măng hiện đại nhập của các nước phát triển.

Mục tiêu nghiên cứu của đề tài là: Nghiên cứu xây dựng được thuật toán và lập chương trình phần mềm tính toán, điều chỉnh ổn định phối liệu trong sản xuất xi măng poóc lăng theo các kết quả phân tích nhanh thành phần hoá phối liệu. Kiểm nghiệm mức độ sai số kết quả điều khiển ổn định của chương trình trong phòng thí nghiệm, nâng cao độ chính xác kết quả điều chỉnh ổn định của chương trình trong phòng thí nghiệm. Nghiên cứu chế tạo các thiết bị điện tử, kết nối chương trình công nghệ và chương trình điều khiển với các cơ cấu chấp hành (hệ

cân bằng điện tử của nhà máy xi măng) cho dây chuyền sản xuất xi măng lò đứng. Lắp ráp đưa hệ thống vào hoạt động ổn định trên dây chuyền công nghệ xi măng lò đứng.

Để thực hiện mục tiêu đặt ra của đề tài cần giải quyết 3 vấn đề cơ bản là: Lập bài tính phối liệu xi măng poóc lăng, lập bài toán ổn định phối liệu khi có kết quả phân tích nhanh thành phần hoá của phối liệu, chế tạo hệ thiết bị điện tử chuyển đổi tín hiệu từ máy tính đến cơ cấu chấp hành (hệ cân bằng) và ổn định lưu lượng cân.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp lập, giải các bài toán và xây dựng phần mềm

- Các bài toán xuôi được lập theo phương pháp kết hợp bài tính công nghệ và lập hệ phương trình tuyến tính 4 phương trình, 4 ẩn số. Hệ phương trình được giải theo phương pháp định thức.

- Bài toán ngược được lập theo phương pháp xác định các “ôxít trọng số” của các nguyên liệu (các ô xít chiếm tỷ lệ lớn, nếu hàm lượng của chúng trong nguyên liệu thay đổi có khả năng gây sai số lớn cho phối liệu), lập hệ phương trình gồm các phương trình biểu diễn mối liên quan giữa hàm lượng ôxít của phối liệu với hàm lượng ôxít của các nguyên liệu và sự đóng góp của các “ôxít trọng số” vào hàm lượng ôxít của phối liệu.

- Chương trình điều chỉnh ổn định phối liệu được thực hiện theo phương pháp so sánh. Thông số chuẩn là dữ liệu lấy từ bài tính (số liệu lý thuyết), thông số dùng so sánh điều chỉnh là dữ liệu lấy từ tín hiệu cân (số liệu thực tế). Tùy theo giá trị kết quả so sánh chênh lệch âm hay dương mà thiết bị điều khiển động cơ băng tải quay nhanh hay chậm đi. Mỗi một lần so sánh, cơ cấu điều chỉnh sẽ điều chỉnh một lượng nhất định. Khi sai số lý thuyết và thực tế còn lớn thì lượng điều chỉnh lớn, khi sai số nhỏ dần đi thì lượng điều chỉnh giảm dần đi, đến khi sai số nhỏ hơn một giá trị ε đủ bé thì cơ cấu điều chỉnh giữ nguyên giá trị điều chỉnh lần trước.

2.2. Phần điện tử (phần cứng)

Phần điện tử (phần cứng) phải đảm bảo cung cấp chính xác các thông số của cân như trọng lượng cân bằng, tốc độ băng tải cho máy tính và điều khiển đúng cơ chế do máy tính xác định. Các linh kiện điện tử sử dụng để nghiên cứu chế tạo thiết bị điều khiển là các linh kiện có trên thị trường Việt Nam. Thiết kế mạch và chế tạo mạch in được thực hiện trong nước.

2.3. Phương pháp phân tích - thử nghiệm

Kiểm tra độ chính xác của bài toán điều chỉnh (phần mềm điều chỉnh) được thực hiện trên máy tính theo một chương trình kiểm tra được lập riêng cho nghiên cứu. Kiểm tra độ chính xác của toàn bộ hệ thống tự động tính toán điều khiển ổn định phối liệu được thực hiện trên thực tế sản xuất tại một nhà máy xi măng lò đứng. Thành phần hoá của nguyên liệu, phối liệu được thực hiện bằng phương pháp chuẩn độ hoá học. Các thiết bị dùng kiểm tra độ chính xác của bài toán điều chỉnh là máy tính PC. Phân tích hoá tại nhà máy xi măng được thực hiện bằng thiết bị phân tích X-Ray.

3. Kết quả nghiên cứu

- Giải bài toán tính phối liệu xi măng poóc lăng và lập chương trình tính trên máy tính- bài toán xuôi.

Để tính toán phối liệu xi măng, có 3 bài toán cơ bản: Bài tính phối liệu xi măng theo 3 hệ số công nghệ chế tạo KH, n, p ; Bài tính phối liệu xi măng theo 2 hệ số công nghệ chế tạo KH, p ; Bài tính phối liệu xi măng theo 2 hệ số công nghệ chế tạo KH, n (bài toán này ít khi sử dụng); Trong đó bài toán tổng quát, hay sử dụng trong thực tế sản xuất nhất, đó là bài tính phối liệu xi măng theo 3 hệ số công nghệ chế tạo KH, n, p. Các bài toán khác có thuật giải hoàn toàn tương tự.

Các thông số cho trước:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Hệ số bão hoà vôi: | KH |
| 2. Mô đun alumi nat: | p |
| 3. Mô đun silicat: | n |
| 4. Các thông số về than: | |
| + Độ tro, %: | A |
| + Chất bốc, %: | V |
| + Nhiệt trị, kcal/kg: | Qd |
| 5. Nhiệt nung clanhke, kcal/kg: | Qr |
| 6. Hàm lượng phụ gia dùng cho clanhke, %: | G* |
| 7. Năng suất máy nghiền, T/g: | N |
| 8. Các hệ số sai lệch cân : | $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_6$. |
| 9. Hệ số mức độ tham gia của tro than vào clanhke: | K_n |
| 10. Thành phần hoá của các nguyên liệu. | |

Các ẩn số cần tìm của bài toán xuôi là hàm lượng % các nguyên liệu ở trạng thái có chứa ẩm thực tế nhà máy đang sử dụng.

Phần tính toán

Bài toán gồm 10 bước:

Bước 1: Tính thành phần hoá của than (véc tơ thành phần hoá của than)

Bước 2: Tính thành phần của hỗn hợp Than - Phụ gia (véc tơ thành phần hoá của hỗn hợp than - phụ gia)

Bước 3: Tính lượng tro than + phụ gia tham gia vào phản ứng

Bước 4: Tính chuyển hàm lượng các ôxít của vật liệu về dạng đã nung

Bước 5: Xác định các hệ số của hệ phương trình (ma trận hệ số)

Bước 6: Giải hệ phương trình (hệ phương trình 1 - phần cốt lõi của bài tính phối liệu) tuyến tính gồm 4 phương trình, 4 ẩn số dạng:

$$a_1X_1 + b_1X_2 + c_1X_3 + d_1X_4 = Z_1 \quad (1)$$

$$a_2X_1 + b_2X_2 + c_2X_3 + d_2X_4 = Z_2 \quad (2)$$

$$a_3X_1 + b_3X_2 + c_3X_3 + d_3X_4 = Z_3 \quad (3)$$

$$a_4X_1 + b_4X_2 + c_4X_3 + d_4X_4 = Z_4 \quad (4)$$

Bước 7: Tính hàm lượng các cấu tử trong phối liệu ở dạng tự nhiên có độ ẩm bằng 0.

Bước 8: Tính hàm lượng các cấu tử có chứa ẩm

Bước 9: Tính lượng cân lý thuyết (Kg/s)

Bước 10: Tính thành phần phối liệu, clanhke

- Giải bài toán điều chỉnh ổn định phối liệu xi măng poóc lăng theo kết quả phân tích thành phần hoá phối liệu và lập chương trình tính - Bài toán ngược

Trong thực tế sản xuất khi phân tích phối liệu thường nhận được thành phần hoá không trùng với các kết quả tính toán của bài toán xuôi. Giữa số liệu phân tích và số liệu tính toán có một khoảng sai lệch là $\Delta[i]$. Giả thiết các sai số có thể xảy ra làm ảnh hưởng đến thành phần hoá phối liệu là:

+ Đất sét: Trong đất sét các ôxít SiO_2 ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 chiếm tỷ lệ lớn nhất. Khi hàm lượng % của các ôxít này bị sai lệch sẽ có khả năng làm cho phối liệu sai. Vì vậy trong bài toán này chọn hàm lượng SiO_2 ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 là các trọng số. Gọi các sai số tương ứng của SiO_2 ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 trong nguyên liệu thực tế là ΔS_1 , ΔS_2 , ΔS_3 , chính các sai số này đã làm cho thành phần hoá thực là S_1 ; S_2 ; S_3 khác với các thành phần S^*1 , S^*2 ; S^*3 ban đầu.

+ Đá vôi: Trong đá vôi ôxít CaO chiếm tỷ lệ lớn nhất. Khi hàm lượng % của ôxít này bị sai lệch sẽ có khả năng làm cho phối liệu sai. Vì vậy trong bài toán này chọn hàm lượng CaO là trọng số. Gọi sai số CaO trong nguyên liệu thực tế là $\Delta D4$ chính sai số này đã làm cho thành phần hoá thực là D4 khác với các thành phần $D*4$ ban đầu.

+ Phụ gia điều chỉnh sắt: Trong phụ gia điều chỉnh sắt các ôxít SiO_2 ; Fe_2O_3 chiếm tỷ lệ lớn nhất. Khi hàm lượng % của các ôxít này bị sai lệch sẽ có khả năng làm cho phối liệu sai. Vì vậy trong bài toán này chọn hàm lượng SiO_2 ; Fe_2O_3 là các trọng số. Gọi các sai số tương ứng của SiO_2 ; Fe_2O_3 trong nguyên liệu thực tế là $\Delta Q1$, $\Delta Q3$ chính các sai số này đã làm cho thành phần hoá thực là Q1; Q3 khác với các thành phần $Q*1$, $Q*3$ ban đầu.

+ Phụ gia điều chỉnh silíc: Trong phụ gia điều chỉnh silíc ôxít SiO_2 ; chiếm tỷ lệ lớn nhất. Khi hàm lượng % của ôxít này bị sai lệch sẽ có khả năng làm cho phối liệu sai. Vì vậy trong bài toán này chọn hàm lượng SiO_2 ; là trọng số. Gọi các sai số của SiO_2 trong nguyên liệu thực tế là $\Delta C1$, chính sai số này đã làm cho thành phần hoá thực là C1 khác với các thành phần $C*1$ ban đầu.

- Do có các sai số Δ mà thành phần phối liệu phân tích được $P_{đo}[i]$ sẽ khác với thành phần phối liệu tính toán $P*[i]$ một lượng $\Delta P[i]$.

- Các thành phần còn lại được giả thiết là đúng với thành phần dùng tính bài phối liệu ban đầu.

Muốn điều chỉnh ổn định được phối liệu cần tìm các sai số: số $\Delta D4$, $\Delta S1$, $\Delta S2$, $\Delta S3$, $\Delta Q1$, $\Delta Q3$, $\Delta C1$.

Các sai số này tìm được bằng cách giải hệ 7 phương trình tuyến tính trong đó 3 phương trình được xây dựng từ hệ phương trình 1 (trong các phương trình này tỷ lệ % các nguyên liệu đã biết, ẩn số là các Δ), 4 phương trình được lập trên dựa theo kết quả phân tích hoá phối liệu ($P_{đo}[i]$), công thức tính thành phần hoá phối liệu theo thành phần hoá nguyên liệu và tỉ lệ các nguyên liệu trong phối liệu (kết quả của bước tính 10).

Sau khi giải được các giá trị Δ , sẽ tính được thành phần hóa mới của nguyên liệu và chương trình tính phối liệu (bài toán xuôi) sẽ tự động tính lại phối liệu với thành phần hóa mới này. Cứ mỗi lần nạp giá trị $P_{đo}[i]$ của phối liệu thì bài toán ngược lại được vận hành và phối liệu lại được tính toán lại, sai số $\Delta P[i]$ sẽ ngày càng nhỏ.

- Lập, giải bài toán kiểm tra khả năng điều chỉnh ổn định của chương trình trên máy tính

Thông thường để kiểm tra khả năng điều chỉnh của bài toán ngược, cần phân tích thành phần hoá của bột liệu sau máy nghiền. Tuy nhiên khi thành phần hoá của các nguyên liệu thay đổi thì sẽ có rất nhiều phương án xảy ra. Giả thiết rằng 4 ôxít chính của cả 4 nguyên liệu đều thay đổi ở 3 mức: Chuẩn, sai số dương, sai số âm, thì nếu xét một cách đầy đủ, sẽ có: $3^{16} = 43.046.721$ phương án. Trong trường hợp chọn các ôxít trọng số thì số phương án sẽ là $3^7 = 2187$. Như vậy việc kiểm tra khả năng điều chỉnh của bài toán ngược bằng phân tích hoá sẽ không thực hiện được, hoặc rất tốn kém.

Để giải quyết khó khăn trên đề tài đã xây dựng một chương trình kiểm tra trên máy tính. Chương trình này được lập trên cơ sở sau: Giả thiết đã biết thành phần hoá thực của các nguyên liệu. Khi đã biết thành phần hoá thực của các nguyên liệu sẽ tính được thành phần hoá của phối liệu từ thành phần hoá thực giả thiết này và tỷ lệ % các nguyên liệu mà cân đang thực hiện. Với giả thiết phép phân tích hoá là chính xác và cân chính xác thì thành phần hoá giả thiết này chính là thành phần phối liệu đo được bằng phân tích hoá học - thành phần phối liệu ảo. Mức độ chính xác của chương trình điều chỉnh được đánh giá bằng khả năng tiến tới thành phần hoá thực (đã giả thiết) của các nguyên liệu thông qua thành phần hoá của phối liệu chuẩn và các giá trị hệ số KH, n, p chuẩn.

Bài toán và thuật giải bài toán kiểm tra khả năng điều chỉnh ổn định của chương trình trên máy tính như sau:

Giả sử các nguyên liệu có thành phần hoá thực như bảng sau:

Tên nguyên liệu	Hàm lượng các ô xít, %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Loss	ẩm
Đá vôi	Đ*1	Đ*2	Đ*3	Đthực4	Đ*5	Đ*6	Đ*7	Đ*8
Đất sét	S thực 1	S thực 2	S thực 3	S*4	S*5	S*6	S*7	S*8
PGĐC sắt	Q thực 1	Q*2	Q thực 3	Q*4	Q*5	Q*6	Q*7	Q*8
PGĐC Silic	C thực 1	C*2	C*3	C*4	C*5	C*6	C*7	C*8
Hỗn hợp H	H*1	H*2	H*3	H*4	H*5	H*6	H*7	H*8

Thành phần hoá phối liệu phân tích được (thành phần ảo) lần thứ nhất như sau:

$$\text{Pdo ảo 1} = (\text{ĐV} \times \text{Đ}^*1 + \text{St} \times \text{Sthực1} + \text{QS} \times \text{Qthực1} + \text{Ct} \times \text{Cthực1} + \text{Tp} \times \text{Ktt} \times \text{T}^*1 + \text{PG1} \times \text{G}^*1) / 100$$

$$\text{Đạo 2} = (\text{ĐV} \times \text{Đ}^2 + \text{St} \times \text{Sthực}^2 + \text{QS} \times \text{Q}^2 + \text{Ct} \times \text{C}^2 + \text{Tp} \times \text{Ktt} \times \text{T}^2 + \text{PG2} \times \text{G}^2) / 100$$

$$\text{Đạo 3} = (\text{ĐV} \times \text{Đ}^3 + \text{St} \times \text{Sthực}^3 + \text{QS} \times \text{Qthực}^3 + \text{Ct} \times \text{C}^3 + \text{Tp} \times \text{Ktt} \times \text{T}^3 + \text{PG1} \times \text{G}^1) / 100$$

$$\text{Đạo 4} = (\text{ĐV} \times \text{Đthực}^4 + \text{St} \times \text{S}^4 + \text{QS} \times \text{Q}^4 + \text{Ct} \times \text{C}^4 + \text{Tp} \times \text{Ktt} \times \text{T}^4 + \text{PG4} \times \text{G}^4) / 100$$

Trong đó: ĐV^* , St^* , QS^* , Ct^* , TP^* , PG1^* là hàm lượng % các nguyên liệu nhiên liệu, phụ gia trong phối liệu (kết quả của bài toán xuôi đang được cân bằng điện tử thực hiện theo).

- Nạp các giá trị Đạo 2 vào chương trình điều chỉnh (bài toán ngược).

Bài toán ngược được vận hành khi nhận các giá trị Đạo 2 để tính ra các ΔD4 , ΔS1 , ΔS2 , ΔS3 , ΔQ1 , ΔQ3 , ΔC1 và tính ra thành hoá nguyên liệu sau lần điều chỉnh 1 theo công thức:

$$\begin{aligned} \text{Đ4} &= \text{Đ}^4 + \Delta\text{D4} & \text{S1} &= \text{S}^1 + \Delta\text{S1} & \text{C1} &= \text{C}^1 + \Delta\text{C1} \\ \text{S2} &= \text{S}^2 + \Delta\text{S2} & \text{Q1} &= \text{Q}^1 + \Delta\text{Q1} \\ \text{S3} &= \text{S}^3 + \Delta\text{S3} & \text{Q3} &= \text{Q}^3 + \Delta\text{Q3} \end{aligned}$$

và tính lại bài phối liệu để đưa ra tỷ lệ phần trăm các nguyên liệu sau lần điều chỉnh thứ nhất.

- Tính thành phần hoá phối liệu phân tích được (thành phần ảo) lần thứ 2 từ tỷ lệ phần trăm các nguyên liệu sau lần điều chỉnh thứ nhất và thành phần hoá thực giả thiết tương tự như trên.

- Nạp các giá trị Đạo 2 lần thứ 2 vào chương trình điều chỉnh (bài toán ngược).

- Bài toán ngược được vận hành khi nhận các giá trị Đạo 2 lần thứ 2 để tính ra các ΔD4 , ΔS1 , ΔS2 , ΔS3 , ΔQ1 , ΔQ3 , ΔC1 và tính ra thành hoá nguyên liệu sau lần điều chỉnh 2. Bài phối liệu sẽ được tính lại với các thành phần hoá sau lần điều chỉnh thứ 2 để đưa ra tỷ lệ phần trăm các nguyên liệu sau lần điều chỉnh thứ hai.

Quá trình kiểm tra được thực hiện tương tự cho đến khi sai số giữa các hệ số công nghệ chế tạo thực tế so với các giá trị chuẩn nhỏ hơn một trị số ϵ đủ bé chấp nhận được.

Toàn bộ quá trình kiểm tra trên được lập thành chương trình và thực hiện tự động cho 2187 phương án phối liệu.

- Kết nối các chương trình tính, điều chỉnh và kiểm tra thành một phần mềm hoàn chỉnh của bài toán công nghệ

Các bài toán tính phối liệu xi măng, điều chỉnh ổn định phối liệu xi măng được kết nối thành một phần mềm tính toán công nghệ thống nhất và sẽ kết nối với phần mềm điều khiển và ổn định hệ cân bằng. Riêng bài toán kiểm tra khả năng điều chỉnh ổn định của chương trình trên máy tính chỉ được kết nối trong quá trình nghiên cứu, kiểm tra trong phòng thí nghiệm.

Kết quả kiểm tra cho thấy với việc thay đổi hàm lượng % các ôxít trọng số của nguyên liệu trong các giới hạn $\pm 2\%$ đến $\pm 6\%$ giá trị tuyệt đối (ví dụ hàm lượng SiO_2 của sét trung bình là 64%, khi sai số có thể là từ 58% đến 70%), chương trình đều điều chỉnh được về phối liệu chuẩn sau một số lần phân tích phối liệu. Sai số càng lớn thì số vòng điều chỉnh càng tăng. Nếu sai số từ $\pm 1\%$ đến $\pm 3\%$ thì chỉ sau 1 vòng điều chỉnh phối liệu đã trở về phối liệu chuẩn.

- Thiết kế bộ điều khiển hệ cân bằng định lượng

Thiết bị điều khiển cân bằng là hệ thống điều khiển số trong đó cơ cấu bù, các bộ biến đổi A/D, D/A được điều khiển bởi máy tính PC. Trên cơ sở phân tích hệ thống có một cân (có thể dùng cho công đoạn trộn ẩm về viên), mở rộng cho hệ thống có nhiều cân: có từ 3 đến 5 cân cho công đoạn nghiền xi măng, có từ 3 đến 7 cân cho công đoạn nghiền phối liệu. Mỗi cân có các thông số sau đây được lập thành các biến trạng thái:

- + Tín hiệu cảm biến trọng lượng (từ loadcell)
- + Tín hiệu cảm biến tốc độ băng tải (từ cuộn thứ cấp của hộp điều tốc hoặc từ bộ encoder gắn trên băng tải).
- + Dải đo các tín hiệu của cân bằng (tín hiệu cực đại của cân bằng tới ADC gồm tốc độ cực đại, cửa van mở to nhất để cho dòng liệu cực đại).
- + Dải khống chế (tín hiệu cực đại đầu ra DAC),
- + Độ dơ của cân bằng, còn gọi là thông số bì của cân bằng: Thông số này là áp lực của băng tải tì lên cân và được xác định khi cân hoạt động không tải ở các khoảng điều khiển tốc độ khác nhau. Khi cân hoạt động không tải ở các vận tốc không đổi ít khác nhau, quán tính của băng tải cao su tì lên cảm biến khác nhau, lực tì này được máy tính ghi nhận và coi là thông số bì của cân. Để xác định thông số bì này, sau khi lắp đặt hoặc định kỳ vài tháng người vận hành cân dỡ bỏ hết vật liệu trên cân bằng, cho cân hoạt động không tải ở một tốc độ trung bình

và tiến hành chỉnh hệ số khuếch đại của mạch khuếch đại tín hiệu trọng lượng sao cho số chỉ trên máy tính luôn luôn bằng không.

Bộ điều khiển cân bằng được thiết kế gồm các khối: Khối biến đổi tốc độ thành điện áp và khuếch đại, khối biến đổi tương tự – số (ADC), Khối biến đổi số – tương tự (DAC), khối khuếch đại tín hiệu đưa ra từ khối DAC, khối xung điều khiển, khối điện áp chuẩn, khối nguồn nuôi thấp áp, khối giao tiếp, khối dồn kênh và khối cơ cấu bù.

Chức năng của các khối như sau:

Khối biến đổi tốc độ thành điện áp và khuếch đại: Khối này có nhiệm vụ đưa ra mức điện áp từ 0 - 5V tương ứng với khi băng tải không chạy (0v) và chạy đến tốc độ cực đại (ở chế độ không tải). Tín hiệu điện áp này được đưa tới bộ biến đổi tương tự - số (ADC) để chỉ thị thành giá trị số tức thời với tốc độ của băng tải (được quy đổi ra số vòng/ phút).

Khối khuếch đại tín hiệu từ cảm biến trọng lượng chính là khuếch đại tín hiệu áp lực của đoạn băng cân (gồm băng tải và dòng liệu trên băng) đè lên cảm biến lên đủ lớn. Hệ số khuếch đại của từng cân được xác định dựa trên 2 yếu tố:

Giá trị cực đại đầu ra của bộ khuếch đại không được vượt quá 5V. Giá trị này xác định được khi dòng liệu lớn nhất cho phép chạy trên băng. Dòng liệu lớn nhất đạt được khi cửa van mở lớn nhất có thể được sao cho dòng liệu chảy trên băng đều và không bị chảy ra khỏi băng tải khi cân đang làm việc.

Loại cảm biến: Đây là cảm biến loại 5, 10, 20, 30 hay 50kg. Yếu tố này rất quan trọng bởi vì nếu hệ số khuếch đại lớn quá mức cho phép sẽ dẫn đến việc đo tín hiệu trong vùng bão hoà và vùng âm của cảm biến.

Như vậy nếu cân bằng cân làm việc với năng suất lớn nhất cho phép tương ứng khi tốc độ băng tải cực đại và cửa van mở to nhất thì chỉ số Kg/giây của cân không thể bằng hoặc nhỏ hơn giá trị danh định (loại cân) ghi trên cảm biến. Điều đó nghĩa là phải chọn loại cảm biến cho cân lớn hơn năng suất cực đại của cân. Trường hợp không có loại cảm biến thích hợp mà có loại nhỏ hơn, ta xác định năng suất lớn nhất cho phép của cân ứng với giá trị trên cảm biến, sau đó cho dòng liệu cực đại trên băng và chỉnh hệ số khuếch đại sao cho giá trị điện áp ra tăng dần và đạt đến giá trị 5v. Cho dòng liệu cực đại để tránh sau này nếu có hiện tượng sụt liệu xuống cân bằng thì cảm biến vẫn nhận biết được, còn chỉnh cho giá trị đầu ra tăng dần để tránh việc thiết lập vùng làm việc của cảm biến vào vùng bão hoà và vùng âm. Khi cân hoạt động, người vận hành theo dõi bảng

thông số cần có thể biết được cần đang làm việc trong vùng khuếch đại, vùng bão hoà, vùng âm hay vùng 0. Vùng khuếch đại là vùng các tín hiệu đưa vào bộ biến đổi ADC trong khoảng cho phép 0 – 5v. Vùng bão hoà là vùng mà giá trị đưa về ADC luôn luôn không đổi bằng 5v. Vùng âm là vùng mà khi cửa van mở to hơn lẽ ra băng tải chạy chậm đi thì vẫn giữ nguyên tốc độ hoặc chạy nhanh lên. Vùng âm chỉ xảy ra khi dùng loại cảm biến nhỏ hơn loại có giá trị yêu cầu. Vùng 0 là vùng mà chỉ báo về có một thông số: băng tải chạy nhưng không có liệu do kẹt van hoặc băng tải không chạy.

Khối biến đổi tương tự – số (ADC): Ngày nay trong lĩnh vực điện tử về biến đổi số liệu từ tín hiệu tương tự thành tín hiệu số phương pháp được dùng nhiều nhất là phương pháp lấy xấp xỉ gần đúng liên tiếp. Phương pháp này cho phép thực hiện phép biến đổi trên một chip. Chip có số bit ra càng nhiều thì phép đo càng chính xác và đương nhiên là kỹ thuật thiết kế để chip làm việc đúng càng khó. Hiện nay chúng tôi thường dùng loại chip có 12 bit (tương ứng cho ra 4096 kênh) có tốc độ biến đổi từ 25 μ s đến 7 μ s. Đây là loại đang có sẵn trên thị trường nước ta. Trường hợp cần chính xác thật cao có thể dùng đến loại chip 16 bit nhưng chắc chắn giá thành sẽ đắt hơn rất nhiều. Điều quan trọng khi xác định chế độ làm việc cho khối này là: Phải có bộ giữ mẫu tốt (Sample and hold), điện áp làm thế chuẩn cho ADC phải ổn định cao, điện áp nuôi ADC cũng phải ổn định không bị nhiễu và có vùng tuyến tính lớn hơn nhiều dải tín hiệu cực đại vào ADC. Để ADC bắt đúng giá trị và không bị nhiễu sang giá trị lối vào khác thì phải đảm bảo đủ thời gian để bộ giữ mẫu phóng hết điện tích và nhận tín hiệu mới ổn định. Với loại chip ADC đang dùng (AD574/AD674/AD774), bộ giữ mẫu là mạch ngoài (LM398).

Khối biến đổi số – tương tự (DAC): Các bộ biến đổi các giá trị số thành tương tự thường được thực hiện trên một chip (chip DAC). Chip này cũng có nhiều loại phổ biến từ 8 bit đến 12 bit (họ DAC0800, DA7521, DA0832, DAC1230, DAC1232...). Chip có số bit càng cao thì việc hồi phục tín hiệu tương tự càng chính xác (liên tục hơn). Kỹ thuật sử dụng chip DAC chính là ở chỗ ngoài việc chọn loại DAC có thời gian biến đổi nhanh, ổn nhiệt tốt còn phải cung cấp điện áp làm thế chuẩn, điện áp nguồn nuôi tốt cho chip DAC giống như cho chip ADC.

Khối khuếch đại tín hiệu đưa ra từ khối DAC: Tuỳ theo tín hiệu đưa ra từ khối DAC và tín hiệu lối ra mà khối khuếch đại là bộ khuếch đại dòng/áp (I/V), bộ khuếch đại điện áp (V/V) hay bộ khuếch đại V/I. Thông thường là bộ khuếch đại

dòng áp. Tín hiệu từ DAC và sau khi được khuếch đại có dòng từ 4mA – 20mA hoặc có điện áp từ 0v – 12v.

Khối xung điều khiển: Khối này chỉ được sử dụng cho cân bằng không dùng bộ biến tần mà dùng hộp điều tốc để điều khiển cân bằng. (Điều khiển cân bằng qua bộ biến tần thì tín hiệu được đưa thẳng từ bộ khuếch đại dòng điện sau bộ DAC tới lối vào Referen out của INVERTER. Tùy theo giá trị điện áp lớn hay nhỏ mà bộ biến tần tạo ra điện áp có tần số lớn hay nhỏ để mô tơ quay nhanh hay chậm). Còn khối xung điều khiển tùy theo giá trị điện áp một chiều nhỏ hay lớn mà tạo góc mở nhỏ hay lớn cho Tiristor hoặc Triac để cấp điện áp muộn pha hay sớm pha sao cho mô tơ quay chậm hay nhanh. Khối điều khiển muốn làm việc tốt thì phải được đồng bộ tốt với xung 50hz của điện áp xoay chiều 50 hz cung cấp cho mô tơ.

Khối điện áp chuẩn: Đây là khối tạo điện áp một chiều có độ ổn định cao, dòng lớn cung cấp cho khối xung điều khiển hoặc cho khối biến tần trong trường hợp vận hành cân ở chế độ thủ công. Giá trị điện áp này cấp cho từng cân tương ứng với giá trị đưa ra từ bộ DAC và đã được khuếch đại. Giá trị cực đại được xác định cho cân khi cân bằng chạy không tải với tốc độ tới cực đại. Phải xác định khi chạy không tải cực đại là tính tới trong trường hợp kẹt cửa van, trên băng tải không có liệu dẫn đến mô tơ chạy không bị quá tốc độ cực đại cho phép làm hỏng cân.

Khối nguồn nuôi thấp áp: đây là khối tạo ra các mức điện áp nuôi một chiều khác nhau cho các khối của thiết bị. Các mức điện áp này phải ổn định, có dòng lớn, không có nhiễu, không bị nóng khi tất cả các khối đều làm việc và làm việc lâu dài. Thông thường để đảm bảo chất lượng cho khối ADC và DAC nên khối nguồn này được chỉnh lưu và ổn áp thẳng từ điện áp xoay chiều 50hz mà không sử dụng nguồn rung (biến đổi Switching).

Khối giao tiếp: Khối này có một số nhiệm vụ sau: Chuyển thông tin từ Khối ADC vào máy tính và từ máy tính tới khối DAC. Trường hợp máy tính điều khiển hệ thống có nhiều cân thì khối giao tiếp phải làm nhiệm vụ giải mã địa chỉ cho ADC và DAC để nhận số liệu cho từng thông số của mỗi cân và điều khiển ra cân tương ứng. Khối này còn có nhiệm vụ cách ly giữa thiết bị và máy tính qua các bộ đệm số liệu, đệm địa chỉ và đệm lệnh nhằm khi một trong hai bên (thiết bị hoặc máy tính) có sự cố không làm hỏng bên còn lại.

Khối dồn kênh: Khối này được sử dụng cho hệ thống có nhiều cân bằng. Khối này có nhiều lối vào tín hiệu, một đầu ra tín hiệu, và một số lối vào chức năng.

Nhiệm vụ của khối này là tùy thuộc vào tín hiệu điều khiển đưa vào lối vào chức năng mà tín hiệu ở một lối vào nào đó được đưa ra qua lối ra. Như vậy theo tuần tự của tín hiệu điều khiển mà tín hiệu ở các lối vào sẽ lần lượt đưa ra lối ra để đưa đến bộ khuếch đại. Khối dẫn kênh có hai bộ, một bộ dẫn kênh gồm các đầu vào trọng lượng, bộ dẫn kênh còn lại gồm các đầu vào vận tốc, thứ tự các đầu vào của hai bộ dẫn kênh là tương ứng nhau và theo thứ tự cân. Việc bố trí như vậy nhằm tạo cho các bộ dẫn kênh trên làm việc ổn định hơn, các tín hiệu lối vào không ảnh hưởng nhau và máy tính không bị nhầm lẫn giữa các cân.

Khối cơ cấu bù $C(z)$: Khối này nằm trong CPU của máy tính. Trên hình 9 khối này gồm phần tính toán, điều chỉnh và điều khiển. Chức năng của khối này là tính toán các thông số đầu vào theo bài tính công nghệ. Chương trình phần mềm sẽ thực hiện tính toán thành các thông số chuẩn của cân (số kg/s) để đưa sang cơ cấu điều chỉnh rồi đến cơ cấu điều khiển đồng thời đưa ra chỉ thị. Mặt khác khi hệ thống hoạt động, các thông số thực của cân (số kg/s đo được) được đưa về khối điều khiển. Cơ cấu điều khiển thực hiện nhiệm vụ so sánh thông số thực của cân theo thông số chuẩn trên cơ sở bài tính công nghệ để điều khiển cân. Nếu thông số thực của cân nhỏ hơn thông số chuẩn thì máy tính điều khiển băng tải cân chạy nhanh hơn, nếu thông số thực lớn hơn thông số chuẩn thì điều khiển băng tải cân chạy chậm lại. Tùy theo lượng chênh lệch giữa hai thông số này mà bước điều chỉnh sẽ khác nhau. Nếu lượng chênh lệch lớn thì bước điều chỉnh dài, lượng chênh lệch nhỏ thì bước điều chỉnh ngắn, lượng chênh lệch không còn hoặc “đủ nhỏ” thì bước điều chỉnh bằng 0 tức là giữ nguyên góc mở trước đó. Tùy theo độ dơ cơ khí của băng tải mà có thể xác định mức độ “đủ nhỏ” khác nhau.

Khi cân đã hoạt động ổn định, thành phần phối liệu đồng đều và các thông số về thành phần hoá phản ánh đúng dữ liệu bài toán đã cho đã thích hợp hay chưa. Các thông số thành phần hoá này có được từ phép phân tích được nhập lại vào máy tính: nếu thiết bị phân tích không được kết nối với máy tính thì số liệu này được cập nhật qua bàn phím của máy tính vào vùng nhớ quy định, nếu thiết bị phân tích (ví dụ máy phân tích nhanh tia X) có kết nối với máy tính (Online) thì số liệu này được tự động truyền sang một vùng nhớ của máy tính. Sau khi có các thông số này (máy tính liên tục kiểm tra vùng nhớ quy định trên) máy tính sẽ thực hiện tính toán lại theo bài toán ngược của phần 2. Kết quả này được đưa sang cơ cấu điều chỉnh và điều khiển. Từ đây kết quả này bắt đầu được coi là

thông số chuẩn của cân để làm cơ sở so sánh. Và quá trình so sánh điều khiển cân tiếp tục diễn ra bình thường.

Trong quá trình gián đoạn để máy tính nhận số liệu mới từ bàn phím, biểu diễn các thông số bài toán và bài tính, in số liệu.... Cơ cấu bù điều khiển cân chạy đúng tốc độ đạt được trước đó (khi yêu cầu máy tính thực hiện các chức năng trên). Do vậy cần chú ý là nên yêu cầu máy tính thực hiện các nhiệm vụ không có vòng điều khiển khi các cân đủ ổn định hoặc thực hiện trước khi tiến hành điều khiển cân.

Trên cơ sở phân tích chức năng, nhiệm vụ các khối, sơ đồ nguyên lý điều khiển hệ thống cân bằng theo phương pháp điều khiển số đã được thiết kế và được chế tạo thành thiết bị. Vì hệ thiết bị được điều khiển bằng máy tính nên chương trình phần mềm phục vụ cho việc tính toán và điều khiển cũng đã được hoàn thiện. Chương trình được viết bằng ngôn ngữ PASCAL.



TS. Lương Đức Long hướng dẫn sử dụng hệ thống tự động điều khiển chế tạo phối liệu xi măng tại nhà máy xi măng Kiến Khê

4. Kết luận

Đề tài đã nghiên cứu xây dựng được một hệ thống phần mềm tính toán, điều khiển và điều chỉnh ổn định phối liệu xi măng poóc lăng theo kết quả phân tích thành phần hoá phối liệu sau nghiền. Chương trình có độ tin cậy, dễ vận hành sử dụng cho các nhà máy xi măng. Kết quả kiểm định trong phòng thí nghiệm cho thấy với việc thay đổi hàm lượng % các ôxít trọng số của nguyên liệu trong các

giới hạn $\pm 2\%$ đến $\pm 6\%$ giá trị tuyệt đối chương trình điều chỉnh được về phối liệu chuẩn sau một số lần phân tích phối liệu. Ngoài mục đích tính toán, điều khiển và điều chỉnh ổn định phối liệu xi măng poóc lăng, chương trình còn có những thông tin tư vấn cho các kỹ sư công nghệ về phối liệu. Cùng với các phần mềm, đề tài đã nghiên cứu chế tạo được các thiết bị điện tử tạo thành một hệ thống điều khiển hoàn chỉnh để thực hiện bài toán công nghệ trong công đoạn chế tạo phối liệu. Hệ thống tính toán, điều khiển và điều chỉnh ổn định phối liệu xi măng poóc lăng đã được đưa vào sử dụng thực tế trong nhà máy xi măng lò đứng cơ giới hoá có một phân tự động hoá và chương trình phần mềm đã được kiểm tra đối chứng với chương trình của nước ngoài đang sử dụng tại Công ty xi măng Hoàng Thạch. Kết quả sử dụng và đối chiếu đã chứng minh chương trình và toàn hệ thống có độ tin cậy cao. Kết quả nghiên cứu của đề tài đã chứng minh rằng chúng ta hoàn toàn có khả năng tự chế tạo được hệ thống tính toán, điều khiển và điều chỉnh ổn định phối liệu xi măng poóc lăng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quốc Trung. *Xử lý tín hiệu và lọc số*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 1999.
2. G. F. Franklin, J. D. Powell, and M. L. Workman. *Digital Control of Dynamic Systems*. Addison-Wesley, Reading, MA, second edition, 1990.
3. C. L. Phillip and H. T. Nagle JR., *Digital Control System Analysis and Design*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1984.
4. B. W. Dickinson, *Systems: Analysis, Design, and Computation*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991.
5. A. M. Schneider, J. T. Kaneshige, and F. D. Groutage. Higher order s-to-z mapping functions and their application in digitizing continuous-time filters. *Proceedings of the IEEE*. 79: 1661 - 1674, 1991.
6. L. B. Jackson. *Signals, Systems, and Transforms*. Addison-Wesley, Reading, MA, 1991.
7. Пащенко А.А ; Мясникова А.А и др. - Теория цемента - Киев.: 1991.
8. H.F.W Taylor - *Cement chemistry* - Academic press Ltd. London.: 1990.
9. Solacolu - *Chimia fizică a silicatilor tehnici* - Bucuretti.: 1968

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG PHỤ GIA SILICA COLLOID TRONG CHẾ TẠO BÊ TÔNG CHẤT LƯỢNG CAO

TS. Thái Hồng Chương
ThS. Nguyễn Văn Huỳnh
KS. Phạm Vinh Nga

Tóm tắt

Bài báo giới thiệu tóm tắt một số kết quả đánh giá tính tương thích giữa phụ gia siêu dẻo naphtalen focmandêhýt sunphônát với hệ chất kết dính xi măng poóclăng-silica colloid, tổn thất độ sụt và phát triển cường độ bê tông có phụ gia silica fume.

1. Giới thiệu

Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu và ứng dụng các phụ gia hoạt tính siêu mịn (HTSM) như tro bay, tro trấu, mêtacac, silica fume... để chế tạo bê tông chất lượng cao [1,2,6,7]. Trong mấy năm trở lại đây đã có những công bố các kết quả nghiên cứu một loại phụ gia HTSM mới để chế tạo bê tông chất lượng cao, đó là silica colloid [3,4,5]. Về bản chất, phụ gia này chính là SiO_2 vô định hình được chế tạo bằng con đường hoá học, có độ sạch cao và đặc biệt là có độ mịn rất cao. Vì thế hoạt tính puzolan của silica colloid rất cao.

Trong nỗ lực khảo sát nghiên cứu các phụ gia mới để chế tạo bê tông chất lượng cao ở Việt Nam, đề tài KHCN cấp Bộ "Nghiên cứu sử dụng silica colloid trong chế tạo bê tông chất lượng cao" - Mã số RD 10 - đã có những kết quả ban đầu về hiệu quả của silica colloid trong chế tạo bê tông lỏng cường độ cao.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu thí nghiệm

- Xi măng (PC): PC 40 Chính Phong.
- Phụ gia siêu dẻo (NFS): Mighty 150(S).
- Phụ gia silica colloid (SC): Cembinder 508, có một số tính chất sau: Hàm lượng chất khô: 33,8%; Độ mịn: $80 \text{ m}^2/\text{g}$; Hàm lượng SiO_2 : 33,1%; Na_2O : 0,56%.
- Silica fume (SF) : MB-SF, dạng nén, có thành phần cơ bản sau: SiO_2 : 90,1%; CaO : 1,6%; Fe_2O_3 : 1,2%; MgO : 1,2%; C: 4,8%.
- Cốt liệu mịn: Cát vàng sông Lô, mô đun độ nhỏ 2,78, độ hút nước 1,2%.
- Cốt liệu thô: Đá bazan Sungeiway, $D_{\text{max}} = 20 \text{ mm}$, độ hút nước 0,45%.
- Nước: Nước máy thành phố.

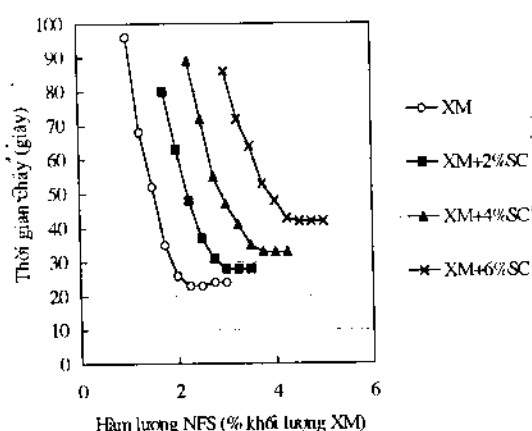
2.2. Phương pháp thí nghiệm

- Đánh giá tính tương thích và hàm lượng phụ gia siêu dẻo bão hoà đối với từng hệ chất kết dính: Theo đề xuất của Larrard [2].
- Đánh giá các tính chất của bê tông: Theo các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

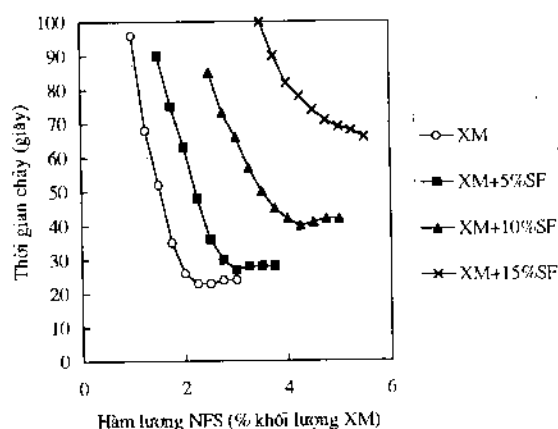
3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Tính tương thích của phụ gia siêu dẻo với hệ chất kết dính - Hàm lượng phụ gia siêu dẻo bão hoà

Trên hình 1 và hình 2 là kết quả thời gian chảy với hàm lượng NFS khác nhau đối với hệ chất kết dính PC+SC và PC+SF với tỉ lệ nước/xi măng là 0,275.



Hình 1. Thời gian chảy của hồ XM-silica colloid-nước ($N/XM = 0,275$).



Hình 2. Thời gian chảy của hồ XM-silica fume-nước ($N/XM = 0,275$).

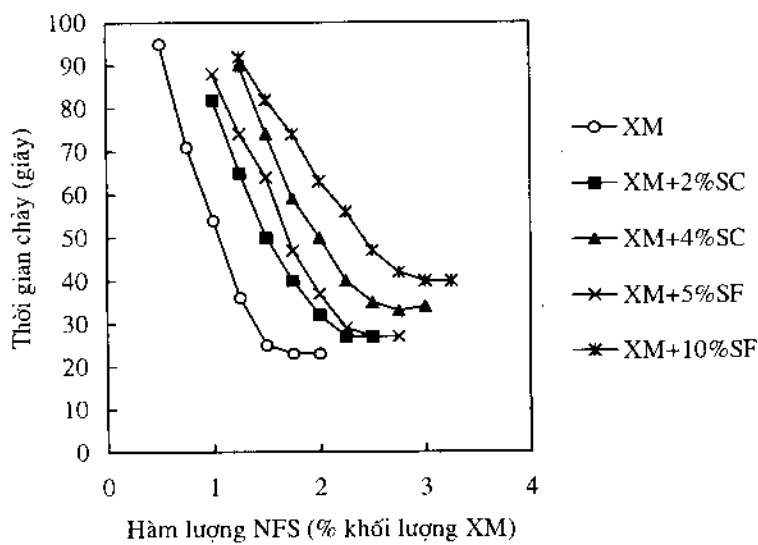
Từ hình 1 có thể thấy xi măng PC 40 Chính Phong tương thích tốt với phụ gia siêu dẻo NFS. Hệ chất kết dính xi măng PC 40 Chính Phong-silica colloid và phụ gia siêu dẻo NFS trong thí nghiệm này cũng tương thích tốt với nhau.

Từ hình 2 có thể thấy hệ chất kết dính có 5 hoặc 10% silica fume cũng tương thích với phụ gia NFS. Tuy nhiên trường hợp hồ có 15% silica fume thì không còn tương thích với NFS nữa.

Phụ gia KANA - phụ gia làm chậm đông kết - cũng được khảo sát. Kết quả của các mẫu hồ chất kết dính sử dụng 1,5% phụ gia KANA với hàm lượng phụ gia siêu dẻo NFS khác nhau được trình bày trên hình 3.

Hình 3 cho thấy khi sử dụng NFS làm phụ gia siêu dẻo thì sự có mặt của phụ gia KANA không làm thay đổi độ nhớt thấp nhất của hồ so với các mẫu không có KANA (các hình 1 và 2). Tuy nhiên khi so sánh điểm bão hoà phụ gia NFS của các mẫu tương ứng thì có thể thấy rằng lượng phụ gia NFS tại điểm bão hoà giảm đáng kể khi sử dụng KANA.

Các qui luật nêu trên cũng đúng với các tỉ lệ nước/xi măng khác là 0,30; 0,325 và 0,35. Từ các kết quả thời gian chảy này tính được hàm lượng phụ gia NFS bão hoà ứng với mỗi hệ chất kết dính khác nhau ở các tỉ lệ nước/xi măng khác nhau và được trình bày trong bảng 1.



Hình 3. Thời gian chảy của hồ chất kết dính có 1,5% KANA (N/XM = 0,275).

Bảng 1. Kết quả tính toán hàm lượng phụ gia NFS bão hoà

Chất kết dính	Phụ gia KANA (% XM)	Hàm lượng siêu dẻo bão hoà (% khối lượng xi măng)			
		N/XM=0,350	N/XM=0,325	N/XM=0,30	N/XM=0,275
		NFS	NFS	NFS	NFS
XM	0	0,75	1,25	1,75	2,00
	1,5	0,50	1,00	1,25	1,50
XM+2%SC	0	1,00	1,50	2,25	3,00
	1,5	0,75	1,50	1,75	2,25
XM+4%SC	0	1,25	1,75	2,25	3,50
	1,5	1,00	1,50	1,75	2,50
XM+5%SF	0	1,25	2,00	2,50	3,00
	1,5	1,00	1,50	1,75	2,25
XM+10%SF	0	1,50	2,00	2,75	4,25
	1,5	1,25	1,75	2,25	2,75

3.2. Nghiên cứu chế tạo bê tông lỏng cường độ cao

Thành phần cấp phối bê tông đối chứng không có phụ gia hoạt tính siêu mịn được trình bày trong bảng 2, có phụ gia silica colloid trong bảng 3. Hàm lượng phụ gia siêu dẻo NFS đối với các tỉ lệ nước/xi măng khác nhau được xác định từ các kết quả hàm lượng phụ gia siêu dẻo bão hoà tương ứng trong bảng 1.

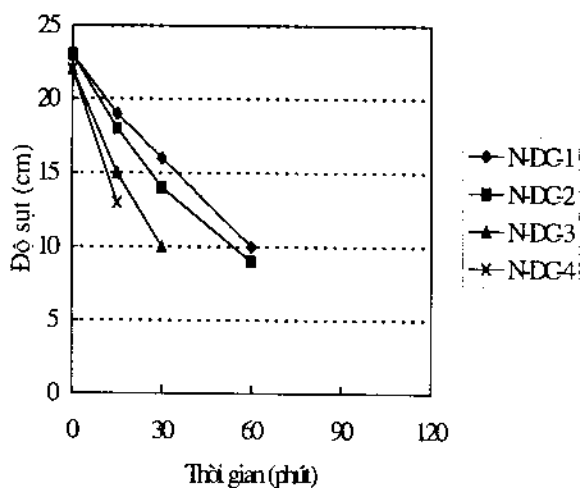
Bảng 2. Cấp phối bê tông không có phụ gia hoạt tính siêu mịn

Kí hiệu mẫu	Tỉ lệ N/XM	Thành phần cấp phối bê tông (kg/m ³)				
		Xi măng	Cát	Đá	NFS	Nước
N-DC-1	0,350	465	735	1110	3,45	164
N-DC-2	0,325	480	735	1110	6,00	157
N-DC-3	0,300	500	735	1110	8,75	151
N-DC-4	0,275	520	735	1110	12,00	145

Bảng 3. Cấp phối bê tông có phụ gia silica colloid

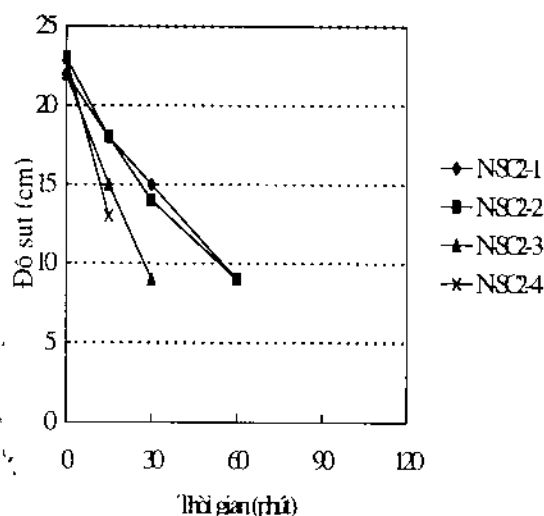
Ký hiệu mẫu	Tỉ lệ N/XM	Thành phần cấp phối bê tông (kg/m ³)					
		Xi măng	Cát	Đá	SC	NFS	Nước
N-SC2-1	0,350	445	740	1120	8,9	4,45	156
N-SC4-1		445	735	1110	17,8	5,56	156
N-SC2-2	0,325	465	740	1120	9,3	6,97	152
N-SC4-2		465	735	1110	18,6	8,14	152
N-SC2-3	0,300	485	740	1120	9,7	10,91	146
N-SC4-3		485	735	1110	19,4	10,91	147
N-SC2-4	0,275	500	740	1120	10	15,00	138
N-SC4-4		500	735	1110	20	17,50	140

Hàm lượng silica colloid sử dụng là 2 và 4% khối lượng xi măng. Độ sụt của các hỗn hợp bê tông được xác định sau chu kỳ 30 phút trong khoảng thời gian 120 phút kể từ khi trộn ướt. Kết quả tổn thất độ sụt của các hỗn hợp bê tông đối chứng không có phụ gia hoạt tính siêu mịn được trình bày trên hình 4, có 2% silica colloid trên hình 5 và có 4% silica colloid trên hình 6.

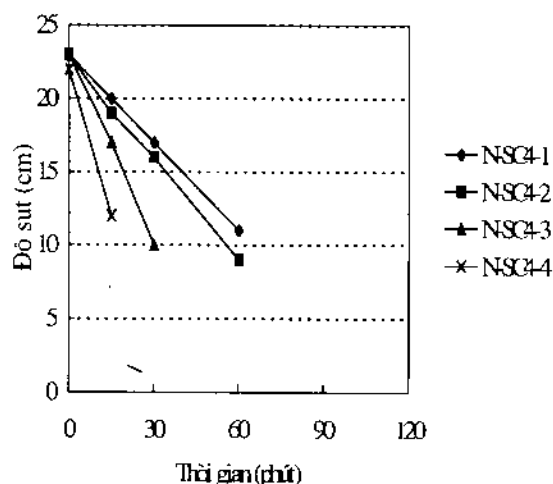


Hình 4. Tổn thất độ sụt các hỗn hợp bê tông không có phụ gia HTSM.

Có thể nói đối với hỗn hợp bê tông lỏng có tỉ lệ nước/xi măng thấp thì tổn thất độ sụt xảy ra nhanh, kể cả mẫu đối chứng không có SC cũng như các mẫu có các hàm lượng SC khác nhau. Như vậy đối với loại bê tông này thì việc tìm ra giải pháp nhằm hạn chế tổn thất độ sụt là rất cần thiết, đặc biệt nếu muốn vận chuyển hỗn hợp bê tông đi xa hoặc muốn kéo dài thời gian thi công bê tông.



Hình 5. Tổn thất độ sụt các hỗn hợp Bê tông có 2% silica colloid



Hình 6. Tổn thất độ sụt các hỗn hợp Bê tông có 4% silica colloid

Cường độ chịu nén ở các tuổi 03, 07 và 28 ngày và cường độ chịu uốn tuổi 07 và 28 ngày của các mẫu bê tông được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Tính chất cơ lý của các mẫu bê tông

Ký hiệu mẫu	N/XM	Cường độ chịu nén/uốn của bê tông (MPa/MPa)		
		03 ngày	07 ngày	28 ngày
N-DC-1	0,350	40,7/--	53,8/5,62	63,3/6,97
N-SC2-1		45,7/--	57,4/6,14	68,3/7,32
N-SC4-1		48,8/--	63,6/6,54	72,6/7,57
N-DC-2	0,325	43,4/--	57,9/6,11	68,5/7,22
N-SC2-2		47,8/--	63,8/6,52	72,8/7,49
N-SC4-2		50,2/--	66,2/6,69	77,6/7,94
N-DC-3	0,300	47,4/--	63,0/6,28	71,7/7,28
N-SC2-3		50,4/--	68,9/6,83	76,8/7,68
N-SC4-3		53,9/--	72,7/7,16	83,2/8,61
N-DC-4	0,275	48,9/--	64,9/6,32	72,4/7,52
N-SC2-4		52,2/--	73,0/7,25	82,5/9,76
N-SC4-4		55,8/--	79,7/8,43	92,1/11,5

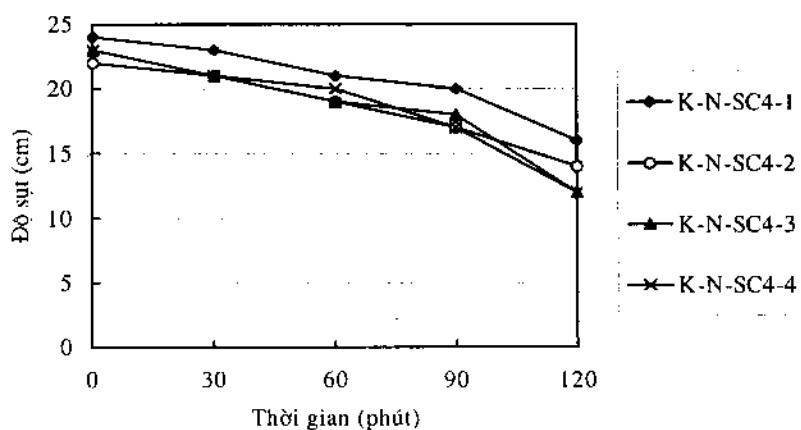
Có thể thấy cường độ của bê tông không sử dụng phụ gia hoạt tính siêu mịn có xu hướng tăng lên khi giảm tỉ lệ nước/xi măng, tuy nhiên đến một giá trị N/XM nhất định thì không tiếp tục tăng nữa. Có thể giải thích điều này là do lực bám dính giữa chất kết dính và cốt liệu đã đạt đến một giá trị cực đại và phá huỷ mẫu lúc này luôn xuất phát từ ranh giới giữa chất kết dính và cốt liệu. Với sự có mặt của silica colloid, một chất hoạt tính siêu mịn thì vùng chuyển tiếp này được cải thiện, vì thế cường độ của bê tông lại tiếp tục tăng lên.

Để hạn chế tổn thất độ sụt của hỗn hợp bê tông có tỉ lệ nước/xi măng thấp, đã tiến hành khảo sát ảnh hưởng của phụ gia KANA đến tính chất này. Các cấp phối bê tông có 1,5% phụ gia KANA được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5. Cấp phối bê tông sử dụng 4% silica colloid, 1,5% KANA và NFS

Ký hiệu mẫu	Tỉ lệ N/XM	Thành phần cấp phối bê tông (kg/m ³)						
		XM	Cát	Đá	SC	NFS	KANA	Nước
K-N-SC4-1	0,350	445	735	1110	17,8	4,45	6,7	156
K-N-SC4-2	0,325	465	735	1110	18,6	7,00	7,0	152
K-N-SC4-3	0,300	485	735	1110	19,4	8,49	7,3	147
K-N-SC4-4	0,275	500	735	1110	20	12,50	7,5	140

Tổn thất độ sụt của các mẫu bê tông trên được trình bày trên hình 7.



Hình 7. Tổn thất độ sụt các hỗn hợp bê tông có 1,5% phụ gia KANA.

Kết quả trên hình 7 cho thấy sự có mặt của phụ gia KANA có tác dụng duy trì tốt độ sụt của hỗn hợp bê tông có tỉ lệ nước/xi măng thấp trong vòng 90 phút (so sánh với kết quả các mẫu bê tông không sử dụng phụ gia KANA trên hình 6). Điều này cho phép thi công bê tông trong thời gian dài hơn, phù hợp với bê tông trộn sẵn.

Về phát triển cường độ bê tông khi sử dụng 1,5% KANA có thể thấy trong bảng 6. Các kết quả cho thấy phụ gia KANA không ảnh hưởng đến phát triển cường độ của bê tông ở tất cả các ngày tuổi khảo sát (so sánh với kết quả các mẫu bê tông không sử dụng phụ gia trong bảng 4).

Bảng 6. Phát triển cường độ bê tông có phụ gia KANA

Ký hiệu mẫu	Cường độ chịu nén/uốn của bê tông (MPa/MPa)		
	03 ngày	07 ngày	28 ngày
K-N-SC4-1	47,9/--	62,2 /--	73,5/7,63
K-N-SC4-2	51,7/--	65,8/--	76,7/7,82
K-N-SC4-3	52,6/--	74,0/--	84,4/8,95
K-N-SC4-4	59,6/--	80,5/--	93,6/10,4

4. Kết luận

- Đã khảo sát ảnh hưởng của phụ gia silica colloid Cembinder 508 đến tính tương thích của phụ gia siêu dẻo NFS với hệ chất kết dính xi măng-phụ gia hoạt tính siêu mịn, tìm được hàm lượng bão hoà phụ gia NFS ứng với các hệ chất kết dính riêng biệt ở từng tỉ lệ nước/xi măng khác nhau.

- Với hàm lượng silica colloid hợp lý là 2 - 4% khối lượng xi măng, đã thiết kế được các mẫu bê tông cường độ cao với cường độ chịu nén đạt tới trên 90 MPa và cường độ chịu uốn trên 10 MPa.

- Đã khẳng định việc sử dụng 1,5% phụ gia KANA có tác dụng hạn chế tổn thất độ sụt của các hỗn hợp bê tông có tỉ lệ nước/xi măng thấp trong vòng 90 phút và không ảnh hưởng đến phát triển cường độ của bê tông.

- Từ các kết quả nghiên cứu này cho thấy có thể sử dụng silica colloid Cembinder 508 như một phụ gia hoạt tính siêu mịn để chế tạo bê tông lỏng cường độ cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ralls M.L., Carrasquillo R.: *Texas High-Strength Concrete Bridge Project*. Public Road, 1994, pp. 1-7.
2. De Larrard F.: *A Method for Proportioning High Strength Concrete Mixtures*. Cem. Conc. Agg., Vol. 12, No. 2, 1990, pp. 47-52.
3. Chandra S.: *Use of Silica Colloids to Improve Mortar and Concrete Properties*. Ind. Conc. Journal, Vol. 72, No. 2, 1992, pp. 73-75.

4. Chandra S.: *Early High Strength Mortars and Concretes with Cembinder Mixing*. Sixth CANMET/ACI Intl. Conf. On Fly Ash, Silica Fume, Slag and Natural Pozzolans in Concrete. Bangkok, May 1998.
5. Chandra S., Bergqvist H.: *Interaction of Silica Colloid with Portland Cement*. 10th Intl. Congress on the Chemistry of Cement, Goteborg, June 1997.
6. Chandra S.: *Waste Materials in Concrete Manufacturing*. Noyes Publication, London, 1996.
7. Richard P., Cheyrezy M.H.: *Reactive Powder Concrete with High Ductility and 200-800 MPa Compressive Strength*. Unpublished Report.

PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG PHỤ GIA TRONG XI MĂNG POỐC LĂNG HỖN HỢP

ThS. Lưu Thị Hồng
KS. Trần Thanh Bình
KS. Hoàng Thị Thảo
KS. Nguyễn Thị Mai

Tóm tắt

Nhiệm vụ nghiên cứu đã đặt ra là nghiên cứu phương pháp xác định hàm lượng phụ gia không biết trước hợp phần ban đầu trong xi măng hỗn hợp.

Nội dung cơ bản là dùng phân tích nhiễu xạ Rơnghen nhận dạng loại phụ gia khoáng trong xi măng hỗn hợp, khi đã nhận dạng nguồn gốc phụ gia khoáng, xác định hàm lượng phụ gia khoáng trong xi măng hỗn hợp bằng phương pháp hoá học nhất định đối với từng loại phụ gia khoáng như sau:

- Xi măng poóc lăng hỗn hợp có phụ gia cacbonát có thành phần chủ yếu là CaCO_3 ; $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Cacbonát dưới tác dụng của nhiệt độ 650°C - 1000°C sẽ phân huỷ tạo ra hàm lượng mất khi nung lớn. Bằng phương pháp phân tích hoá học tìm lượng mất khi nung để xác định hàm lượng phụ gia cacbonát.

- Xi măng poóc lăng hỗn hợp có phụ gia khoáng không phải cacbonát thành phần hoá học chủ yếu là các hợp chất không tan trong axit. Khi hoà tan phụ gia khoáng có hàm lượng ôxyt silíc cao thu được lượng cặn không tan lớn. Vì vậy, xác định hàm lượng phụ gia không phải cacbonát trong xi măng hỗn hợp theo lượng cặn không tan.

- Xi măng poóc lăng hỗn hợp có cả phụ gia cacbonát và phụ gia không là cacbonát, xác định hàm lượng phụ gia theo lượng cặn không tan và mất khi nung.

1. Mở đầu

Ở nước ta, công nghiệp sản xuất xi măng đang phát triển nhanh chóng. Trong những năm gần đây, các cơ sở sản xuất xi măng đã cung cấp cho thị trường khoảng 20 triệu tấn xi măng mỗi năm và các cơ sở sản xuất tiếp tục tăng trưởng để đáp ứng nhu cầu xây dựng đất nước. Theo quy định, xi măng poóc lăng hỗn hợp có 2 loại: PCB 30 và PCB 40 phải thoả mãn các chỉ tiêu của Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260 - 1997 và hàm lượng phụ gia khoáng pha vào xi măng không lớn hơn 40% khối lượng, trong đó phụ gia đây không lớn hơn 20%. Tăng tỷ lệ pha phụ gia trong xi măng đã làm tăng đáng kể sản lượng xi măng và đem lại hiệu quả kinh tế kỹ thuật rất lớn cho sản xuất và kinh doanh của các cơ sở.

Vì vậy, phụ gia khoáng được sử dụng hầu hết trong các nhà máy sản xuất xi măng ở Việt nam. Trong quá trình nghiền xi măng, tỷ lệ phụ gia thực tế đã được pha vào xi măng chưa được kiểm tra mà chỉ định lượng bằng thiết bị cân bằng. Lượng phụ gia khoáng thực tế trong xi măng còn sai số khá nhiều so với tính toán do có sự giao động và sai số của thiết bị định lượng trước máy nghiền. Ở nước ta, các phòng thí nghiệm chỉ kiểm tra thành phần hoá học và thử tính chất cơ lý của xi măng theo tiêu chuẩn TCVN 6260: 1997 mà không biết được trong đó tỷ lệ phụ gia là bao nhiêu%. Trước tình hình đó, đề tài "Nghiên cứu, xây dựng phương pháp xác định hàm lượng phụ gia trong xi măng poóc lăng hỗn hợp" được thiết lập.

2. Nguyên liệu dùng trong nghiên cứu

2.1. Clanhke xi măng poóc lăng

Trong nghiên cứu đã sử dụng clanhke xi măng Hoàng thạch và clanhke xi măng Bỉm sơn, đại diện cho hai công nghệ sản xuất, chất lượng và thành phần hoá học ổn định. Xi măng Hoàng Thạch và Bỉm Sơn hiện đang được sử dụng rộng rãi trên thị trường, có uy tín đối với người tiêu dùng. Thành phần hoá học trung bình của mẫu clanhke xi măng Hoàng thạch và Bỉm sơn được trình bày bảng 1.

Bảng 1. Thành phần hoá học trung bình của mẫu clanhke xi măng Hoàng Thạch và Bỉm sơn. [5]

Ký hiệu mẫu	Thành phần hoá học%									
	MKN	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CKT
Hoàng thạch	0.74	22.11	4.13	5.26	64.54	0.90	0.40	0.77	0.07	0.21
Bỉm sơn	0,68	22,25	3,97	4,92	64,12	0,70	0,31	0,35	0,03	0,44

2.2. Phụ gia đá silíc

Là phụ gia khoáng sử dụng rộng rãi trong công nghiệp sản xuất xi măng. Đá silíc Bát Điều (Kim Môn - Hải Dương) được chọn làm nguyên liệu cho quá trình nghiên cứu. Thành phần hoá học của phụ gia đá silíc được trình bày bảng 2.

Bảng 2. Thành phần hoá học trung bình của mẫu phụ gia đá silíc. [5]

Tên phụ gia	Thành phần hoá học (%)						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	CKT
Phụ gia đá silíc Bát Điều	91.04	3.20	1.30	0.80	0.30	0.86	92.79

2.3. Phụ gia xỉ nhiệt điện

Là Phụ gia khoáng sử dụng trong công nghiệp sản xuất xi măng. Theo thành phần hoá học và tính chất đặc trưng của phụ gia xỉ nhiệt điện Phả Lại được chọn làm nguyên liệu nghiên cứu. Thành phần hoá học trung bình của phụ gia xỉ nhiệt điện Phả lại được trình bày bảng 3.

Bảng 3. Thành phần hoá học trung bình của phụ gia xỉ nhiệt điện Phả Lại. [5]

Tên phụ gia	Thành phần hoá học (%)						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MKN	CKT
Phụ gia xỉ nhiệt điện Phả Lại	61.74	17.42	9.42	4.94	1.0	1.10	89.5

2.4. Phụ gia đá bazan

Bazan là phun trào của núi lửa. Người ta thường sử dụng nó làm phụ gia hoạt tính cho xi măng. Phụ gia đá bazan được chọn làm nguyên liệu cho nghiên cứu là đá bazan Nông Cống Thanh Hoá. Thành phần hoá học trung bình được trình bày bảng 4.

Bảng 4. Thành phần hoá học trung bình của phụ gia đá bazan Nông Cống Thanh Hoá. [5]

Tên phụ gia	Thành phần hoá học (%)							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	MKN	CKT
Phụ gia bazan Nông Cống	46.64	14.76	12.76	10.5	7.02	3.32	3.14	59,8

2.5. Phụ gia đá vôi

Được sử dụng làm phụ gia đầy cho xi măng hỗn hợp. Phụ gia đá vôi sử dụng cho nghiên cứu là phụ gia đá vôi Đồng Giao có thành phần hoá học trung bình được trình bày bảng 5

Bảng 5. Thành phần hoá học trung bình của phụ gia đá vôi Đồng Giao.

Tên phụ gia	Thành phần hoá học (%)						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	MKN
Phụ gia đá vôi Đồng Giao	1,53	0,55	0,45	49,28	3,40	0.04	34,38

2.6. Phụ gia thạch cao

Làm phụ gia điều chỉnh đông kết cho xi măng. Phụ gia thạch cao sử dụng cho nghiên cứu là thạch cao Thái Lan, thành phần hoá học trung bình được trình bày bảng 6

Bảng 6. Thành phần hoá học trung bình của thạch cao Thái Lan.

Tên phụ gia	Thành phần hoá học (%)							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	MKN	CKT
Thạch cao Thái Lan	1.14	0.09	0.23	32.20	0.20	44.61	20.94	0.91

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Xác định hàm lượng phụ gia không biết hợp phần ban đầu trong xi măng hỗn hợp bằng phương pháp phân tích rơnghen và phân tích hoá.

3.3.1. Kết quả nghiên cứu cấu trúc khoáng, đặc tính hoá học của hợp phần ban đầu (thạch cao, phụ gia đá silíc, đá bazan, xỉ nhiệt điện, đá vôi và clanhke xi măng).

A. Thạch cao:

- Phân tích thạch cao bằng phương pháp nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện pic khoáng CaSO₄.2H₂O, caolinít và quắc. Thông số pic của khoáng chỉ ra trong bảng 7.

Bảng 7. Thông số pic khoáng của phụ gia thạch cao

Tên khoáng	Thông số pic d (Å ⁰)
CaSO ₄ .2H ₂ O	7,594 ; 4,289 ; 2,871 ; 2,5956 ; 2,5037 ; 2,2158 ; 1,8794
Quắc	3,347 ; 2,5424 ; 1,9873
Caolinít	3,559 ; 3,347

Từ thông số pic của khoáng CaSO₄.2H₂O có thể nhận dạng có mặt của thạch cao trong xi măng hỗn hợp.

B. Phụ gia đá silíc:

Phân tích phụ gia đá silíc bằng phương pháp nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện pic đặc trưng: quắc, caolinít và mica. Thông số pic của khoáng chỉ ra trong bảng 8.

Bảng 8. Thông số pic khoáng của phụ gia đá silíc

Tên khoáng	Thông số pic d (Å ⁰)
Mica	4,25 ; 3,343 ; 2,72 ; 2,456 ; 2,2803 ; 2,2353 ; 2,1265 ; 1,9778
Quắc	10,049 ; 4,482 ; 2,5623
Caolinít	7,222 ; 3,343 ; 2,2803

Từ thông số pic của khoáng mica, quắc có thể nhận dạng phụ gia đá silíc

C. Phụ gia xỉ nhiệt điện:

Phân tích phụ gia xỉ nhiệt điện bằng phương pháp nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện pic của khoáng mulít, caolinít và quắc, thông số pic của khoáng chỉ ra trong bảng 9.

Bảng 9. Thông số pic khoáng của phụ gia xỉ nhiệt điện

Tên khoáng	Cường độ pic d (A^0)
Mulít	5,395 ; 3,38 ; 2,8883 ; 2,6923 ; 2,5430 ; 2,2883 ...
Quắc	4,260 ; 3,345 ; 2,281 ; 2,127

Từ Thông số pic đặc trưng là mulít, nhận dạng được xỉ nhiệt điện

D. Phụ gia đá bazan:

Phân tích phụ gia đá bazan bằng phương pháp nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện pic của khoáng: quắc, Fenphát; ôlêvin . Thông số pic của khoáng chỉ ra trong bảng 10.

Bảng 10. Thông số pic khoáng của phụ gia đá bazan

Tên khoáng	Cường độ pic d (A^0)
Fenphát	6,472 ; 4,052 ; 3,899 ; 3,756 ; 3,645 ; 3,428 ; 3,213 ; 3,134; ...
Quắc	3,345 ; 2,4715 ; 2,3011 ; 2,1302
Cao linít	4,183 ; 2,547 ; 2,3421 ; 2,3011
Ôlêvin	5,079 ; 3,899 ; 2,9928 ; 2,7672 ; 2,4715 ; 2,3421

Từ Thông số pic đặc trưng của khoáng ôlêvin và fenphát nhận dạng phụ gia đá bazan.

E. Phụ gia đá vôi:

Phân tích phụ gia đá vôi bằng phương pháp nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện pic đặc trưng của khoáng: canxit, đolômit. Thông số pic của khoáng chỉ ra trong bảng 11.

Bảng 11. Thông số pic khoáng của phụ gia đá vôi

Tên khoáng	Cường độ pic d (A^0)
Canxit	3,847 ; 3,034 ; 2,4895 ; 2,2185 ; 2,0907 ;
Đolômit	2,8842 ; 2,6695 ; 2,1914 ; 2,0132

Từ thông số pic của khoáng canxit và đolômit nhận dạng phụ gia đá vôi.

F. Clanhke xi măng poóc lăng.

Phân tích clanhke xi măng poóc lăng bằng phương pháp nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện pic đặc trưng của khoáng: C_3S , C_2S , C_3A , C_4AF . Thông số pic của các khoáng được chỉ ra trong bảng 12.

Bảng 12. Thông số pic khoáng của clanhke xi măng poóc lăng

Tên khoáng	Cường độ pic d (A°)
C_3S	5,941 ; 3,035; 3,030 ; 2,9683 ; 2,7759 ; 2,6108
C_2S	2,7759 ; 2,7470 ; 2,18 ; 1,93
C_3A	2,6948 ; 2,4958 ; 1,9137
C_4AF	2,0523 ; 1,9367

3.3.2. Kết quả nghiên cứu cấu trúc khoáng xi măng hỗn hợp.

Phân tích xi măng hỗn hợp với phụ gia: đá silíc, xỉ nhiệt điện, đá bazan, đá vôi bằng phương pháp nhiễu xạ tia X. Thông số pic được trình bày bảng 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Xi măng hỗn hợp được phân tích nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện Thông số pic khoáng $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ và quắc được chỉ ra trong bảng 13.

Bảng 13. Thông số pic của khoáng xi măng hỗn hợp

Tên khoáng	Thông số pic d (A°)
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	7,592 ; 4,254
Quắc	4,254; 3,340; 2,1276; 1,9793

Từ thông số pic khoáng $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ và quắc nhận dạng xi măng hỗn hợp có phụ gia đá silíc.

- Xi măng hỗn hợp được phân tích nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện thông số pic khoáng $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, quắc và mulít được chỉ ra trong bảng 14.

Bảng 14. Thông số pic khoáng của xi măng hỗn hợp

Tên khoáng	Thông số pic d (A°)
Thạch cao	7,594 ; 4,272
Mulít	5,325 ; 3,345 ;

Từ thông số pic khoáng $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ và mulít nhận dạng xi măng hỗn hợp có phụ gia xỉ nhiệt điện.

- Xi măng hỗn hợp được phân tích nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện thông số pic khoáng $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, quắc, ôlêvin, fenphat được chỉ ra trong bảng 15.

Bảng 15. Thông số píc khoáng của xi măng hỗn hợp

Tên khoáng	Thông số píc d (A^0)
Thạch cao	7,594 ; 4,289
Fensphát	3,215
ôlêvin	3,215; 2,9703

Từ thông số píc khoáng $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, ôlêvin và fenphát nhận dạng xi măng hỗn hợp có phụ gia đá bazan.

- Xi măng hỗn hợp được phân tích nhiễu xạ tia X cho thấy: Xuất hiện thông số píc khoáng $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, canxit và đolômít được chỉ ra trong bảng 16.

Bảng 16. Thông số píc của khoáng xi măng hỗn hợp

Tên khoáng	Thông số píc d (A^0)
Thạch cao	7,599 ; 4,280
Canxit	3,033 ; 2,4895; 2,2185
Đolômít	2,8843

Từ thông số píc khoáng $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, canxit và đolômít nhận dạng xi măng hỗn hợp có phụ gia đá vôi.

3.3.4. Kết quả phân tích thành phần hoá học xi măng hỗn hợp.

Phân tích xi măng nền với phụ gia: đá silíc, xỉ nhiệt điện, bazan và đá vôi bằng phương pháp phân tích hoá học. Xi măng nền có hàm lượng cặn không tan và mất khi nung rất nhỏ, hầu như không ảnh hưởng đến hàm lượng cặn không tan và mất khi nung của xi măng hỗn hợp.

- Xác định hàm lượng phụ gia đá silíc trong xi măng hỗn hợp theo hàm lượng cặn không tan (phương pháp phân tích theo TCVN 141: 1998). Dựa theo kết quả thống kê trung bình cho thấy: Phụ gia đá silíc có cặn không tan trung bình 90%. Vì vậy hàm lượng phụ gia đá silíc trong xi măng hỗn hợp được tính theo công thức:

$$\% \text{ phụ gia đá silíc} = (CKT \times 100)/90$$

Bảng 17. Kết quả xác định hàm lượng phụ gia đá silíc trong xi măng hỗn hợp.

Ký hiệu mẫu	Số lần thí nghiệm	Cặn không tan, %	Phụ gia %	Sai số phân tích s(x). 10^{-9}	Sai số	
					Tuyệt đối, Δ	Tương đối, $\delta\%$
X₂ 10S	1	10,35	11,5	1,63	1,15	11,5
	2	10,38				
	3	10,39				
	Trung bình	10,37				
X₂ 20S	1	20,64	22,9	40,8	2,9	14,5
	2	20,66				
	3	20,64				
	Trung bình	20,65				

- Xác định hàm lượng phụ gia xỉ nhiệt điện trong xi măng hỗn hợp theo hàm lượng cặn không tan (phương pháp phân tích theo TCVN 141: 1998). Dựa theo kết quả thống kê trung bình cho thấy: Phụ gia xỉ nhiệt điện có cặn không tan trung bình 85% . Vì vậy hàm lượng phụ gia xỉ nhiệt điện trong xi măng hỗn hợp được tính theo công thức:

$$\% \text{ phụ gia xỉ nhiệt điện} = (\text{CKT} \times 100)/85$$

Bảng 18. Kết quả xác định hàm lượng phụ gia xỉ nhiệt điện trong xi măng hỗn hợp.

Ký hiệu mẫu	Số lần thí nghiệm	Cặn không tan, %	Phụ gia %	Sai số phân tích s(x). 10 ⁻⁹	Sai số	
					Tuyệt đối, Δ	Tương đối m δ%
X₂ 10P	1	9,98	11,7	81,6	1,17	11,7
	2	9,95				
	3	9,98				
	Trung bình	9,97				
X₂ 20P	1	20,13	23,6	1,63	3,6	18,0
	2	20,14				
	3	20,10				
	Trung bình	20,12				

- Xác định hàm lượng phụ gia đá bazan trong xi măng hỗn hợp theo hàm lượng cặn không tan (phương pháp phân tích theo TCVN 141: 1998). Dựa theo kết quả thống kê trung bình cho thấy: Phụ gia đá bazan có cặn không tan trung bình 60% . Vì vậy hàm lượng phụ gia đá bazan trong xi măng hỗn hợp được tính theo công thức:

$$\% \text{ phụ gia đá bazan} = (\text{CKT} \times 100)/60$$

Bảng 19. Kết quả xác định hàm lượng phụ gia đá bazan trong xi măng hỗn hợp

Ký hiệu mẫu	số lần thí nghiệm	Cặn không tan, %	Phụ gia %	Sai số phân tích, s(x). 10 ⁻⁹	Sai số	
					Tuyệt đối, Δ	Tương đối δ, %
X₁ 10B	1	6,71	11,11	40,8	1,11	11,1
	2	6,69				
	3	6,71				
	Trung bình	6,70				
X₁ 20B	1	12,56	20,95	40,8	0,95	9,5
	2	12,59				
	3	12,55				
	Trung bình	12,57				

- Xác định hàm lượng phụ gia đá vôi trong xi măng hỗn hợp theo hàm lượng mất khi nung ở nhiệt độ (phương pháp phân tích hoá học). Hàm lượng phụ gia đá vôi tính theo công thức sau:

$$\% \text{ Đá vôi} = (100 \times \text{MKN})/44$$

Kết quả xác định hàm lượng mất khi nung và tỷ lệ đá vôi được trình bày bảng 20

Bảng 20. Kết quả xác định hàm lượng phụ gia đá vôi trong xi măng hỗn hợp

TT	Ký hiệu mẫu	Mất khi nung,%	Đá vôi,%	Sai số	
				Tuyệt đối, Δ	Tương đối, δ%
1	X ₂ 5Đ	2,35	5,34	0,34	6,8
2	X ₂ 10Đ	4,54	10,32	0,32	3,2
3	X ₂ 15Đ	6,43	14,61	0,61	4,01
4	X ₂ 20Đ	8,78	19,96	0,04	0,2

Xi măng hỗn hợp có cả phụ gia cacbônát và phải phải phụ gia các bônát thì việc xác định hàm lượng phụ gia được tính theo cả hàm lượng mất khi nung và hàm lượng cặn không tan. Kết quả xác định được thể hiện trong bảng 21.

Bảng 21. Kết quả xác định hàm lượng phụ gia đá trong xi măng hỗn hợp

TT	Ký hiệu mẫu	Phụ gia,%	Đá vôi,%	Sai số	
				Tuyệt đối, Δ	Tương đối, δ%
1	X ₂ 5Đ+ 10S	9,37	5,34	0,29	1,9
2	X ₂ 10Đ + 10S	9,54	10,34	0,12	0,6

4. Kết luận

Có thể xác định được hàm lượng phụ gia khoáng trong xi măng poóc lăng hỗn hợp khi không biết trước hợp phần ban đầu bằng việc kết hợp 1 số phương pháp phân tích hoá học và vật lý. Đề tài nghiên cứu đã xây dựng được phương pháp xác định hàm lượng phụ gia trong xi măng poóc lăng hỗn hợp không biết trước các hợp phần ban đầu đối với một số loại phụ gia đang được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp xi măng Việt Nam hiện nay. Quy trình phân tích gồm 2 bước cơ bản:

Bước 1: Nhận dạng phụ gia bằng phân tích rơn ghen

Bước 2: Dùng phương pháp phân tích hoá học: tìm cặn không tan đối với phụ gia đá silíc, xỉ nhiệt điện, đá bazan, tìm mất khi nung đối với phụ gia đá vôi. Từ lượng cặn không tan và mất khi nung có thể xác định hàm lượng phụ gia trong xi măng hỗn hợp.

Kết quả nghiên cứu, kiểm chứng cho thấy sai số phân tích so với thực tế nhỏ có thể chấp nhận được trong sản xuất và kiểm tra chất lượng sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 141: 1998 "Xi măng Phương pháp phân tích hoá học".
2. TCVN 6882 - 2000 "Phụ gia khoáng cho xi măng"
3. TCVN 6260: 1997 "Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật"
4. TCVN 6910 - 1: 2001 - Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo.
5. Lưu Thị Hồng, Hoàng Thị Thảo, Nguyễn Thị Mai, Trần Thanh Bình - Nghiên cứu, xây dựng phương pháp xác định hàm lượng phụ gia trong xi măng hỗn hợp. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu KHKT, Viện KHCN Vật liệu xây dựng.
6. Phạm Văn Hợp - Phương pháp phân tích khoáng vật silicat - nhà xuất bản kỹ thuật - 1985
7. Vương Thiệu Vân - Khoáng vật silicat - Phương pháp phân tích hoá học- Viện khoa học công nghệ vật liệu xây dựng - 1994.
8. Đá vôi phương pháp phân tích hoá học - Viện khoa học công nghệ vật liệu xây dựng - 1990
9. Đỗ Đức Oanh - Thuyết minh dự thảo tiêu chuẩn xi măng poóc lăng hỗn hợp. Bộ Xây dựng - Tổng công ty xi măng Việt nam - 1990
10. Nguyễn Đình Lợi - Báo cáo kết quả "Nghiên cứu sử dụng đá đen: Minh Đức, Lại Xuân, Hà Tu, Mạo Khê làm phụ gia khoáng cho xi măng Chinfon". Bộ Xây dựng Viện khoa học công nghệ vật liệu xây dựng - 1991.
11. Bùi Văn chén - Kỹ thuật sản xuất xi măng - Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật - 1969
12. Cao Tiến Quang - Kết quả nghiên cứu sử dụng đá silic Bát điều làm phụ gia cho xi măng Hoàng thạch- Công ty xi măng Hoàng thạch - 1992
13. Lê Thị Hạnh - Báo cáo dự án điều tra, định hướng sử dụng phế thải công nghiệp vào lĩnh vực sản xuất vật liệu xây dựng. Bộ xây dựng - Viện KHCN vật liệu xây dựng
14. Differential Scanning Calorimetry - Theory and experimental conditions, Glass Transition, Melting and Crystallization, Heat Capacity MDSC.- 1998.
15. Part 124. Methods for analysis of hardened concrete - testing concrete: BS 1881.
16. F . M . Lee - The chemistry of cement and concrete - Edward arnold (Publihers) Ltd - 1989
17. Ю . М . Бутт, В . В . Тимашев - Практикум по химической технологии вяжущих материалов - Издательство Высшая школа - 1973.

18. Ю . С . Вуров ; В . С . Клюкольников - Лабораторный пратикум по курсу минеральные вяжущие вещества - Издательство лителатуры по строите льству Москва - 1967.
19. Гост 6269 - 63 : Активные минеральные добавки к вяжущие веществам.
20. Л. П . Адамович - Руководство К лабораторным занятиям по качественно му анализу - Издательство харьковского ордена трудового красного зна мени государственного университета имени А . М . Горького - 1968.
21. Ф. Л . Глекель - Физико - химические основы применения добавок мин еральным вяжущим - Издательство узбекской сср , ташкент - 1975
22. Ю . С . Вуров ; В . С . Клюкольников - Лабораторный пратикум по курсу минеральные вяжущие вещества - Москва строиздат - 1974.

MÔI TRƯỜNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢM THIỂU Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TRONG CÔNG NGHIỆP XI MĂNG LÒ ĐỨNG

ThS. Nguyễn Kiên Cường

KS. Tào Văn Khao

Tóm tắt

Thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu khoa học bảo vệ môi trường, năm 2001, Viện Vật liệu xây dựng đã tiến hành nghiên cứu đề tài: "Đánh giá tác động môi trường nhà máy xi măng lò đứng và đề xuất giải pháp khắc phục" nhằm mục đích:

- Đánh giá hiện trạng, tác động môi trường và đề xuất các giải pháp khắc phục, giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong các nhà máy xi măng theo công nghệ lò đứng nhằm hoàn thiện công nghệ và phát triển bền vững công nghiệp xi măng.

- Trên cơ sở thực trạng sản xuất, môi trường sản xuất của các nhà máy, kiến nghị một số biện pháp đối với công nghiệp xi măng lò đứng.

- Lập phương án đầu tư, cải tạo thiết bị để giảm thiểu ô nhiễm môi trường tại một công ty xi măng lò đứng điển hình, qua đó giúp cho các cơ sở có thêm tài liệu tham khảo trong việc thực hiện bảo vệ môi trường.

1. Giới thiệu

Nghiên cứu tác động và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực của các ngành công nghiệp đến môi trường đã được nhiều nước trên thế giới quan tâm.

Bằng công cụ pháp luật, nhiều quốc gia đã ban hành Luật môi trường.

Hội nghị của Liên hợp quốc về khí hậu toàn cầu tại Kyôto (Nhật Bản) năm 1999 đã đưa ra Công ước chung, yêu cầu các nước công nghiệp phát triển cắt giảm lượng khí thải ra môi trường có nguy cơ phá huỷ tầng ôzôn gây hiệu ứng nhà kính và làm thay đổi khí hậu toàn cầu.

Các nước công nghiệp ở Châu Âu đã có nhiều biện pháp giảm thiểu ô nhiễm đối với công nghiệp xi măng. Phương pháp của các nước này dựa vào tiếp cận công nghệ "sạch", đó là: [2]

+ *Thay đổi công nghệ*

Việc chuyển công nghệ sản xuất xi măng từ phương pháp ướt sang phương pháp khô đã giảm được 50% chi phí nhiên liệu trong vòng hơn 40 năm qua. Hiện nay, ở châu Âu có khoảng 90% sản lượng xi măng sản xuất theo phương pháp khô.

+ Sử dụng phế thải làm nguyên liệu sản xuất xi măng

Nghiên cứu, tìm cách sử dụng chất thải đô thị vào sản xuất xi măng đã được tiến hành ở Châu Âu.

Chất thải đô thị sau khi được xử lý trong lò đốt sẽ tạo ra một lượng tro rất lớn. Chất thải sinh hoạt của con người bao gồm một lượng lớn bùn thải. Sau khi được xử lý, lọc hết nước thải ra môi trường sẽ còn lại bã bùn, sau đó được nghiên cứu để thay thế nguyên nhiên liệu trong sản xuất xi măng.

Ngoài ra, người ta còn dùng chất thải công nghiệp chứa bụi nhôm để làm phụ gia điều chỉnh thành phần hóa học của clanhke xi măng.

Nguyên liệu để sản xuất loại xi măng này chứa tới 60% chất thải và nhiệt độ nung clanhke xi măng chỉ khoảng 1000°C - 1200°C . Do đó, lượng nhiên liệu tiêu tốn và lượng khí ô nhiễm CO_2 , SO_2 , NO_2 ...thải ra môi trường giảm đáng kể.

Với ý nghĩa trên, người ta gọi xi măng này là “xi măng sinh thái” bởi vì đã góp phần đáng kể vào giữ gìn, cải thiện môi trường tự nhiên và sinh thái. Luật Bảo vệ Môi trường đã được ban hành ngày 10 tháng 1 năm 1994.

Từ khi có Luật, vấn đề bảo vệ môi trường đã được các nhà khoa học, các cơ sở sản xuất quan tâm. Các Viện, Trung tâm nghiên cứu bảo vệ môi trường được thành lập đã phối hợp với cơ sở sản xuất xi măng, tiến hành nghiên cứu, chế tạo các thiết bị xử lý ô nhiễm môi trường, đã thu được một số kết quả như: Hệ thống lọc bụi nước của Viện Nghiên cứu Cơ khí, lọc bụi túi của Viện Bảo hộ lao động, lọc bụi tĩnh điện của Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia...

Các kết quả nghiên cứu trên đã được áp dụng tại: Công ty xi măng Sài Sơn, Công ty xi măng Hệ Dưỡng, Công ty xi măng Hà tiên II, Nhà máy điện Ninh Bình, Công ty xi măng Lạng Sơn...đã đem lại hiệu quả.

2. Các phương pháp và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài được nghiên cứu dựa trên các phương pháp:

Thống kê tổng hợp các số liệu về ô nhiễm môi trường. Đo đạc tại hiện trường sản xuất, lấy mẫu, phân tích trong phòng thí nghiệm. Khảo sát, đánh giá hoạt động của các thiết bị bảo vệ môi trường của cơ sở. Kế thừa, phát triển các giải pháp bảo vệ môi trường hiện có. Đối chiếu, so sánh với Tiêu chuẩn Việt Nam về Môi trường.

2.2. Thiết bị và phương pháp phân tích sử dụng trong nghiên cứu

Để có số liệu và cơ sở cho nghiên cứu, đề tài đã tiến hành khảo sát môi trường của cơ sở bằng phương pháp và thiết bị cho trong bảng sau:

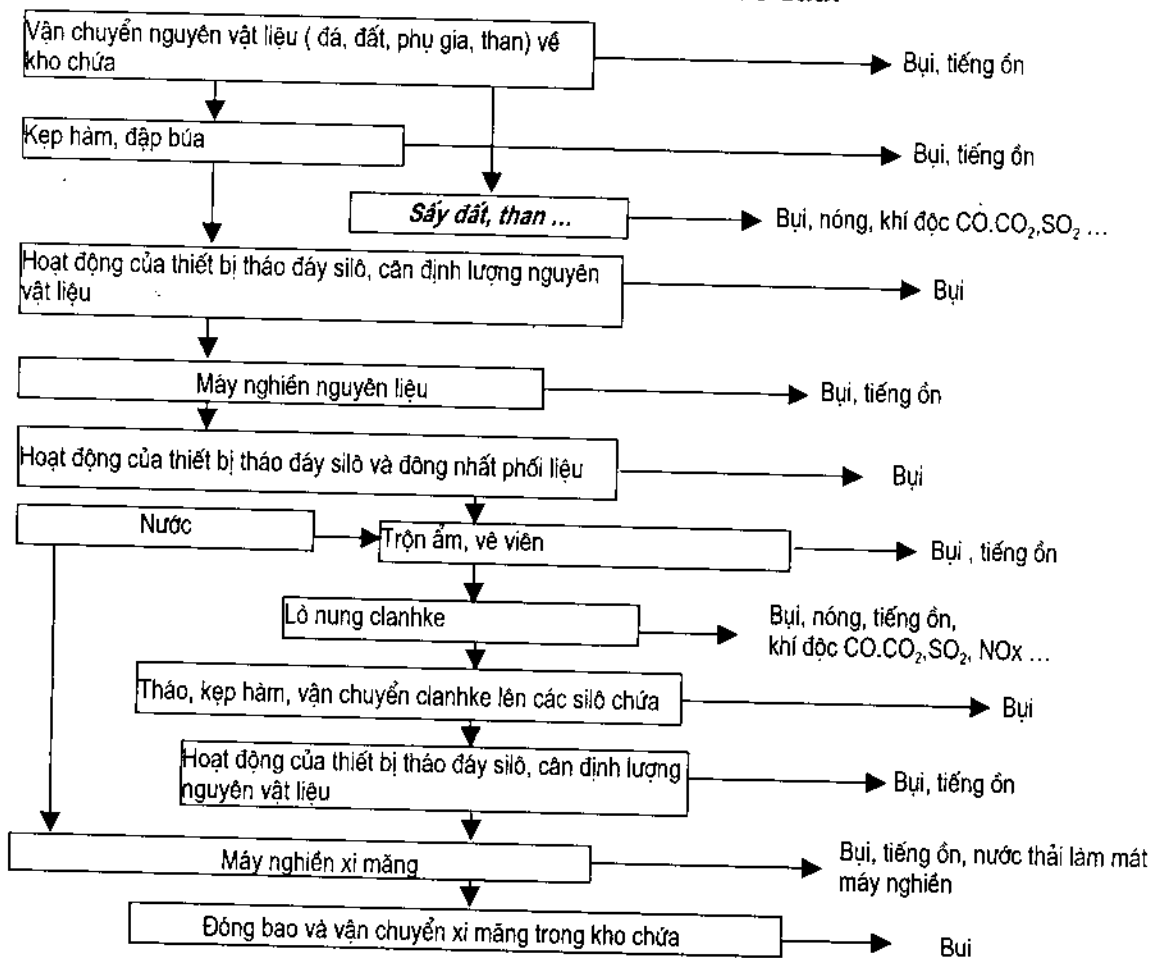
Bảng 1. Thiết bị và phương pháp chủ yếu phân tích các chỉ số ô nhiễm môi trường

TT	Chỉ tiêu phân tích	Thiết bị, phương pháp phân tích
1	Tiếng ồn	Testo
2	pH	Máy đo pH
3	Độ đục	Spectrophotometer
4	Florua	Spectrophotometer
5	Xianua	Spectrophotometer
6	Dầu mỡ khoáng	IR-Spectroscopy
7	Fecal coli	Microbiologimetry
8	Bụi lơ lửng	Theo TCVN 5067-95
9	Mono ôxít cacbon CO	Theo TCVN 5972-95
10	Sulfuro SO ₂	Hấp thụ và đo quang
11	Hydro fluor HF	Hấp thụ và đo quang

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đánh giá tác động môi trường trong công nghiệp xi măng lò đứng

Các nguồn thải ô nhiễm có thể mô tả theo sơ đồ sau:



Hình 1. Sản xuất xi măng lò đứng kèm theo nguồn thải

Theo sơ đồ trên, các nguồn thải gây ô nhiễm môi trường như sau: [2]

3.1.1. Nguồn gây ô nhiễm không khí

1. Bụi

Bụi thải ra ở hầu hết các công đoạn trong dây chuyền, chủ yếu là bụi than, đất sét, đá vôi... Hầu hết bụi này có hàm lượng silic cao. Nơi phát ra bụi nhiều và phát tán xa là các ống thông gió của máy nghiền, máy sấy và ống khói lò nung.

Tùy thuộc vào công suất thiết bị, kiến trúc nhà xưởng và năng lực quản lý của từng nhà máy mà lượng bụi thải ra nhiều hay ít. Càng thủ công thì mức độ bụi thải càng lớn.

Bảng 2. Quy định nồng độ bụi trong các khu vực [6, 9]

T/	Chỉ tiêu	Số hiệu tiêu chuẩn	Giá trị cho phép, mg/m ³
1	Nồng độ bụi trong không khí xung quanh	TCVN 5937-1995	0,3
2	Nồng độ bụi trong khu vực sản xuất	Quy định 505 BYT/QĐ	4
3	Nồng độ bụi có chứa silic trong khí thải	TCVN 5939 -1995	100

2. Khí thải (SO_2 , CO_2 , NO_2 , CO)

Trong quá trình sấy nguyên vật liệu, đặc biệt khi nung clanhke, do sử dụng nhiên liệu là than, các nguyên tố hóa học có trong nhiên liệu, phụ gia như: C, N, S, O, H, F khi cháy sẽ tác dụng với ô xy trong không khí sinh ra một lượng khí thải độc hại như CO_x , SO_2 , NO_x , HF... thoát ra theo ống thải ra môi trường.

3.1.2. Nguồn gây ô nhiễm nước

1. Nước cấp

Đa số các nhà máy xi măng sử dụng nước sông, hồ, suối gần khu vực nhà máy dùng cho sản xuất. Nước giếng khoan sử dụng trong sinh hoạt được xử lý bằng cách lắng trong, lọc qua sỏi, cát, than và xử lý hóa học.

Theo số liệu thống kê: Nhu cầu trung bình về nước cấp cho sản xuất của một nhà máy khoảng 20m³/h (450-500m³/ngày đêm). Nước cấp cho sinh hoạt, theo nhu cầu các mùa trong năm, khoảng 4 - 5m³/h (80-100m³/ngày đêm).

Các thông số về nước cấp được quy định trong TCVN 5502 - 1991.[8]

2. Nước thải

+ Nước thải sản xuất ra trong quá trình làm mát máy nghiền có chứa bụi từ không khí đi vào và nước làm mát các ổ trục, gối đỡ có nhiệt độ cao, chứa dầu mỡ.

+ Nước thải do các sinh hoạt của cán bộ, công nhân.

Nước mưa chảy tràn

+ Khi mưa, nước mưa chảy tràn trên toàn bộ khu vực nhà máy. So với nước thải, nước mưa chảy tràn có mức độ ô nhiễm nhẹ hơn (chủ yếu chỉ chứa đất, cát, bụi...) nhưng thường tập trung với khối lượng lớn trong một thời gian ngắn.

Phần lớn nước mưa chảy chung theo các mương thoát trong nhà máy và tiêu thoát theo các khu vực thấp hơn.

Các thông số về nước thải được quy định trong TCVN 5945 - 1995.[8]

3.1.3. Nguồn chất thải rắn:

Chất thải rắn trong công nghiệp xi măng gồm có:

1. *Chất thải rắn sản xuất*: Chủ yếu là bao bì PP rách, hỏng, giấy krafth phế thải, đất cát rơi vãi, phế thải thải ra do sự cố lò không tận dụng được hết và xi măng bị đóng rắn. Ngoài ra còn có một lượng ít gạch Sa mốt do sửa chữa, xây lò thải ra.

Lượng phế thải rắn trong công nghiệp xi măng lò đứng không đáng kể.

2. *Chất thải rắn sinh hoạt*: Gồm rác thải của người và vật nuôi. Các chất thải loại này nếu không được xử lý tốt sẽ gây tác động xấu đến môi trường đất, nước, không khí và là môi trường thuận lợi cho các loại vi khuẩn gây bệnh phát triển.

3.1.4. Nguồn gây ô nhiễm tiếng ồn:

Công nghiệp xi măng có nhiều khâu phải gia công cơ học, vì vậy có rất nhiều máy và các thiết bị vận chuyển gây tiếng ồn.

Viện Vật liệu xây dựng đã tiến hành đo, khảo sát môi trường tại 2 cơ sở sản xuất xi măng lò đứng: Công ty xi măng - Đá vôi Phú Thọ (PT) và Nhà máy xi măng Lưu Xá (LX). Kết quả như sau: [4, 5]

Bảng 3. Nồng độ bụi, khí và tiếng ồn đo được tại một số nhà máy

Vị trí đo, lấy mẫu trong dây chuyền	Bụi, mg/m ³		SiO ₂ trong bụi, %		CO, mg/m ³		SO ₂ , mg/m ³		Độ ồn, dBA	
	PT	LX	PT	LX	PT	LX	PT	LX	PT	LX
Kep hàm, đập búa	5,9	8,6	5,28	9,7	4,5	-	0,5	-	96,1	-
Máy nghiền NL	3,2	10,0	10,2	34,0	2,6	4,6	0,07	0,6	96,4	-
Sàn lò 8 vạn tấn	56	-	15,3	-	26,2	-	1,51	-	85,5	-
Sàn lò 6 vạn tấn	47	2,0	15,2	15,2	25,7	5,0	1,61	5,0	84,9	80
Máy nghiền XM	80	0,8	18,5	-	3,0	0,7	0,2	0,7	103,8	98,9
Nhà đóng bao XM	60	2,4	27,1	-	2,5	-	-	-	77,8	-
TC cho phép	4		-		30		20		85	

Bảng 4. Kết quả phân tích nước cấp và thải của một số nhà máy xi măng

Chỉ tiêu	Đơn vị đo	TCVN 5502-91	Nước cấp		TCVN 5945-95	Nước thải	
			PT	LX		PT	LX
pH	-	6 - 8,5	5,72	7,82	5,5 - 9	11,2	7,65
Chất rắn lơ lửng	mg/l	10	2,15	4	100	8,8	10
BOD ₅	mg/l	3	0,2	0,77	50	2,11	2,2
COD	mg/l	5	1,15	2,02	100	6,45	6
Mn	mg/l	0,1	0,50	<0,1	1	0,12	<0,1
Dầu mỡ khoáng	mg/l	-	-	-	1	0,51	0,5
Feca coli	MPN/100ml	0	0	-	-	-	-
Coli form	MPN/100ml	-	-	-	1000	9	200

Kết quả trên cho thấy:

- Nồng độ bụi tại một số vị trí trong dây chuyền của cơ sở sản xuất vượt nhiều lần tiêu chuẩn cho phép (theo Quy định 505BYT/QĐ là 4mg/m³).
- Nước sinh hoạt của Công ty xi măng đá vôi Phú Thọ có hàm lượng Mn = 0,5 mg/l, gấp 5 lần giá trị cho phép đối với nước dùng để ăn uống theo tiêu chuẩn của TCVN 5501-1991.
- Nước sinh hoạt của Nhà máy xi măng Lưu Xá có độ đục gấp gần 3 lần TCCP đối với nước sinh hoạt theo quy định của TCVN 5502-91.
- Nước thải đạt tiêu chuẩn loại B của TCVN 5945-1995

3.2. Giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong sản xuất xi măng lò đứng

3.2.1. Giải pháp thiết bị

Để giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong sản xuất xi măng lò đứng có hiệu quả, tiết kiệm và khả thi cao, trước hết, cơ sở sản xuất cần làm tốt các việc sau:

+ Làm kín tất cả các điểm phát sinh bụi như các cửa tháo, cửa đổ, đường ống, các thiết bị vận chuyển, giảm tối thiểu chiều cao đổ của vật liệu... trong dây chuyền sản xuất để hạn chế thấp nhất bụi phát tán ra môi trường.

+ Khôi phục lại hoạt động bình thường của các thiết bị lọc bụi đã được trang bị tại các vị trí trong công đoạn bằng cách sửa chữa, thay thế vật tư, phụ tùng hỏng hóc... Thay các thiết bị lọc bụi đúng chủng loại, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc. Nếu trong công đoạn, vị trí nào phát sinh bụi mà chưa có thiết bị lọc bụi, cần phải đầu tư lắp đặt ngay.

+ Cải tiến thiết bị, thay đổi các thiết bị vận chuyển truyền thống như: Thay vít tải bằng máng khí động tại đáy và đỉnh silô vận chuyển bột liệu, xi măng bột, hồi lưu trong các công đoạn nghiền...

+ Nên đầu tư hệ thống hút, xử lý bụi trong khí thải của lò nung, lò sấy bằng các thiết bị lọc nước [1] mà một số nhà máy như: Xi măng Sài Sơn, Lưu Xá và xi măng Lạng Sơn...đã tiến hành rất hiệu quả.

3.2.2. Giải pháp công nghệ

1. Sử dụng nhiên liệu tốt

- Sử dụng than có hàm lượng chất bốc nhỏ (3-6%) và hàm lượng lưu huỳnh nhỏ ($\leq 2\%$) sẽ giảm được khí SO_2 thải ra môi trường.[2]

2. Công tác quản lý công nghệ

Căn cứ vào quá trình nung lò và chất lượng clanhke ra lò để tính toán, điều chỉnh phối liệu kịp thời. Khi phối liệu chuẩn xác, ổn định, lò nung sẽ hoạt động ổn định, chất lượng sản phẩm cao, lò không xảy ra treo liệu do bám dính, xối lò do rời rạc, giảm sự cố sập lò đồng thời hạn chế sự cố môi trường xảy ra.

3. Vận hành thiết bị công nghệ trong sản xuất

Công tác vận hành các thiết bị trong dây chuyền sản xuất là yếu tố quan trọng để đảm bảo hiệu quả sản xuất và môi trường. Việc tuân thủ quy trình vận hành phải được kiểm tra, đôn đốc, nhắc nhở thường xuyên và có chế độ thưởng phạt thích đáng. Công nhân thao tác mặt lò cần làm tốt một số việc sau: [7]

- Duy trì cân bằng khí và cân bằng nhiệt trong lò, tức là duy trì áp lực, lưu lượng không khí được thổi vào lò để đảm bảo nhiên liệu cháy hoàn toàn, giảm lượng khí CO tạo thành.

- Duy trì chế độ nung "thâm mặt". Mục đích hạn chế thấp nhất nhiệt thải kèm theo lượng lớn bụi thải ra môi trường, tiết kiệm nhiên liệu, bởi vì, nhiệt độ khí thải càng cao, tải lượng ô nhiễm càng lớn và sự phát tán của chúng càng rộng.

- Phát hiện, ngăn ngừa và xử lý kịp thời các sự cố xảy ra trong thao tác lò, bởi vì: Mỗi sự cố xảy ra làm cho khối lượng lớn khói, bụi ô nhiễm thải ra môi trường, nghiêm trọng hơn có thể gây nguy hiểm đến tính mạng con người.

3.2.3. Giải pháp trồng cây xanh trong khuôn viên sản xuất [3]

Cây xanh có tác dụng rất tốt với khí hậu và môi trường không khí, làm thay đổi vận tốc gió, tăng độ ẩm, ban đêm hấp thụ O_2 nhả khí CO_2 , ban ngày ngược lại. Ngoài ra còn hút bớt chất độc trong đất, đặc biệt đối với kim loại nặng như chì.

Cây xanh còn có khả năng giữ bụi trên cành, lá, giảm nồng độ bụi trong không khí từ 20 - 65%. Khả năng này phụ thuộc vào đặc thù của lá cây: Lá to, nhỏ, dày hay thưa, lùm cây hay tán cây...và phụ thuộc vào thời tiết.

Bảng 5. Hiệu quả lọc bụi của một số cây xanh

Loại cây	Tổng diện tích lá, m ²	Tổng lượng bụi giữ trên cây, kg
Cây phượng	86	4,0
Cây phi lao	66	18,0
Cây bạch đàn	157	38,0
Cây thông	171	20,0
Cây keo lá chàm	267	34,0

Cây xanh có tác dụng hút âm, giảm nhỏ tiếng ồn. Khả năng này của cây xanh không những phụ thuộc vào loại cây mà còn phụ thuộc vào cách bố trí cây.

Các cơ sở sản xuất xi măng nên tích cực trồng, chăm sóc, giữ gìn cây xanh trong khu vực sản xuất như lò nung, máy nghiền và vành đai nhà máy. Công việc này có lợi cho chính bản thân cán bộ, công nhân của nhà máy và môi trường sống xung quanh.

4. Kết luận

Theo các số liệu về môi trường sản xuất và xung quanh đo được tại một số nhà máy xi măng lò đứng, qua tham khảo các "Báo cáo Đánh giá tác động môi trường" của một số cơ sở sản xuất, có thể rút ra một số kết luận sau:

- Công nghiệp sản xuất xi măng được khẳng định là ô nhiễm, đặc biệt là ô nhiễm môi trường không khí, chủ yếu là bụi phát tán có hàm lượng si líc cao, một lượng ít khí độc SO₂ (tùy theo nguồn than sử dụng), CO và lượng đáng kể khí CO₂.
- Nguồn thải bụi ô nhiễm ở hầu hết các vị trí trong dây chuyền sản xuất, tập trung với tải lượng lớn ở khu vực gia công nguyên liệu và lò nung clanhke.
- Tại các điểm đo trong khu vực sản xuất, hầu như nồng độ bụi vượt nhiều lần tiêu chuẩn cho phép của quy định 505BYT/QĐ.
- Ô nhiễm khí độc không đáng kể. Nồng độ một số khí độc hại tại các điểm đo thấp hơn so với quy định.
- Công nghiệp xi măng lò đứng có chất thải lỏng và chất thải rắn ảnh hưởng không đáng kể đến môi trường. Cần chú ý tập trung thu gom nước thải, lắng bùn cặn tại các bể, nước trong có thể tuần hoàn sử dụng lại cho sản xuất. Chất thải rắn dạng vô cơ có thể tái sử dụng.

Các cơ sở sản xuất xi măng cần quan tâm, tăng cường quản lý, đầu tư hơn nữa các thiết bị bảo vệ môi trường và duy trì hoạt động liên tục của chúng vì môi trường sống của toàn xã hội, vì sự tồn tại và phát triển bền vững công nghiệp xi măng trong đó có xi măng lò đứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PGS.TS. Hoàng Kim Cơ, 1999, *Kỹ thuật lọc bụi và làm sạch khí*, Nhà xuất bản Giáo dục.
2. Nguyễn Thị Hải Hoà, 1997, *Đánh giá hiện trạng môi trường và đề xuất giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong công nghiệp xi măng*, Luận văn Thạc sỹ Khoa học và Công nghệ Môi trường, Đại học Bách khoa Hà Nội.
3. TS. Lê Văn Nãi, 2000, *Bảo vệ môi trường trong xây dựng cơ bản*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
4. *Kết quả giám sát môi trường Công ty xi măng đá vôi Phú Thọ*, 2001, Trung tâm Phân tích và Môi trường - Hội Hóa Lý và Sinh học Việt Nam.
5. *Kết quả giám sát môi trường Nhà máy xi măng Lưu Xá*, 2002, Trung tâm Phân tích và Môi trường - Hội Hóa Lý và Sinh học Việt Nam.
6. *Một số Tiêu chuẩn Y học lao động*, Bộ Y tế.
7. *Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học công nghệ vật liệu xây dựng 1995 - 1999*, 1999, Nhà Xuất bản Xây dựng.
8. *Tiêu chuẩn nhà nước Việt Nam về môi trường*, 1995, Tập I - Chất lượng nước.
9. *Tiêu chuẩn nhà nước Việt Nam về môi trường*, 1995, Tập II - Chất lượng không khí, âm học, chất lượng đất, giấy loại.

CÔNG NGHỆ THÍCH HỢP SẢN XUẤT NGÓI VÀ GẠCH BLOC DỊ HÌNH XÂY BỂ NƯỚC CHO NÔNG THÔN MIỀN NÚI PHÍA BẮC

KS. Trần Quốc Tế

KS. Vương Ly Lan

KS. Trần Thị Hảo

KS. Cao Văn Vọng

Tóm tắt

Vật liệu lợp và bể chứa nước đang có nhu cầu lớn ở các tỉnh miền núi phía Bắc. Trên cơ sở tiếp thu công nghệ thích hợp của nước ngoài, đã nghiên cứu cải tiến cho phù hợp với điều kiện của địa phương và đã tổ chức sản xuất thí điểm ngói Roman II, gạch bloc dị hình tại 5 huyện của tỉnh Lào Cai. Cả hai loại hình công nghệ này đều đạt hiệu quả cao về Kinh tế - Sinh thái đối với vùng cao, vùng sâu, vùng xa.

1. Mở đầu

Miền núi có vị trí hết sức quan trọng về kinh tế, chính trị, an ninh quốc phòng và đặc biệt có ý nghĩa to lớn trong vấn đề môi sinh, môi trường đối với cả nước và khu vực. Là vùng có nhiều tiềm năng về tài nguyên, khoáng sản, thủy điện, quỹ đất... Song đến nay nền kinh tế - xã hội của vùng núi còn đang ở điểm xuất phát thấp, thu chưa đủ chi, trình độ dân trí, cơ sở vật chất kỹ thuật và cơ sở hạ tầng nhìn chung còn thấp kém.

Xuất phát từ đặc điểm, vị trí quan trọng của miền núi, Đảng và Nhà nước ta đã hết sức quan tâm đầu tư phát triển miền núi, đặc biệt là nông thôn vùng sâu, vùng xa. Tiếp theo nghị quyết 06-NQ/TƯ của Bộ chính trị (khoá VIII) về một số vấn đề phát triển nông nghiệp nông thôn mới đây. Bộ chính trị đã ra chỉ thị: Đẩy mạnh nghiên cứu, ứng dụng Khoa học và Công nghệ phục vụ *Công nghiệp hoá hiện đại hoá* nông nghiệp và nông thôn. Nghị quyết nêu rõ là cần chú trọng huy động lực lượng Khoa học Công nghệ tham gia nghiên cứu, ứng dụng vào các vấn đề như: Môi trường, nước sạch nông thôn và các cơ sở hạ tầng khác để nâng cao đời sống của nông dân, coi trọng việc chuyển giao tri thức để lực lượng lao động tại chỗ có thể chủ động lựa chọn, tiếp nhận tiến bộ Khoa học và Công nghệ.

Vật liệu lợp và bể chứa nước đang là nhu cầu bức bách với đời sống nhân dân vùng sâu, vùng xa thuộc các tỉnh phía Bắc, nên việc phổ biến công nghệ thích hợp sản xuất ngói không nung và gạch bloc dị hình xây bể nước sử dụng nguyên liệu địa phương và nhân lực vật lực tại chỗ là hết sức cấp thiết.

2. Nguồn gốc công nghệ

Công cuộc tìm kiếm các công nghệ thích hợp sản xuất VLXD rẻ tiền dùng nguyên liệu địa phương bắt đầu từ cuối những năm 70 của thế kỷ XX. Nổi bật nhất trong các công ty nghiên cứu đề xuất công nghệ thích hợp là công ty John Parry (Anh). Công ty này đã đưa ra các công nghệ sản xuất ngói Roman II, ngói Pantile, gạch bloc để xây tường, gạch bloc dẹt hình xây bể nước, gạch xi măng-cát lát nền v.v ... Bước sang thập kỷ 80 của thế kỷ XX đến nay, các công nghệ này đã được phổ biến đến hơn 40 nước trên thế giới, chủ yếu thuộc châu Phi, châu Mỹ La Tinh và châu Á và đã gặt hái được thành công ở nhiều nước.

Tại nhiều cuộc hội thảo quốc tế đã thảo luận các khía cạnh khác nhau của các công nghệ này. Các chuyên gia về khoa học công nghệ và kinh tế đã thống nhất đánh giá là rất phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội của các nước đang phát triển. Tuy nhiên, để thành công, đòi hỏi các chuyên gia địa phương phải không ngừng nghiên cứu cải tiến, hoàn thiện để thích ứng với từng địa phương ngay trong mỗi nước, mỗi vùng hoặc mỗi tỉnh.

Ở Việt Nam, được sự tài trợ của UNDP, Viện KHCN VLXD thông qua việc thực hiện đề án “Vật liệu lợp thay thế sử dụng nguyên liệu địa phương” mang Mã số VIE 86/021 (1986) đã tiếp thu các công nghệ sản xuất ngói Roman II, Pantile, gạch bloc xây tường và bloc dẹt hình của công ty John Parry. Trên cơ sở đó, Viện đã nghiên cứu cải tiến, hoàn thiện và phổ biến đến một số tỉnh thuộc Đồng Bằng Sông Hồng, Đồng Bằng Sông Cửu Long, Tây Nguyên.

Sau gần chục năm triển khai ứng dụng công nghệ sản xuất ngói không nung Roman II và Pantile cho thấy công nghệ này rất thích hợp đối với các huyện và xã mà đời sống nhân dân còn thấp, mái nhà đang phải lợp tạm bằng rơm rạ, lá dừa ...

Đầu năm 2000, qua các chuyến khảo sát tới một số huyện vùng cao, vùng sâu thuộc các tỉnh miền núi phía Bắc, nhận thấy nguồn nguyên liệu như cát, sỏi đều sẵn có và chất lượng khá tốt, xi măng có thể mua được dễ dàng nhưng do thiếu tri thức và thông tin về công nghệ mới, công nghệ thích hợp nên đồng bào ở đây vẫn còn phải sử dụng các vật liệu lợp tạm như lá cọ, cỏ tranh, phên nứa rất dễ bị hoả hoạn và kém bền mà chi phí đầu tư cho một mái nhà lợp bằng vật liệu tạm đó xấp xỉ mái lợp ngói đất sét nung. Tuy nhiên, các vật liệu lợp tạm có thể khai thác tại chỗ, không phải tính phần nhân công thu gom, gia công để tạo ra vật liệu lợp, không phải bỏ ra ngay một lượng tiền lớn nên đồng bào có thu nhập thấp

vẫn phải chấp nhận. Nếu vận dụng công nghệ sản xuất ngói Roman II, thì bằng cách sử dụng nhân công tại chỗ, chỉ cần đầu tư thêm một khoản tiền mua xi măng là có thể tạo ra được vật liệu lợp kiên cố. Để khẳng định tính phù hợp của công nghệ trước khi phổ biến rộng rãi đến các tỉnh miền núi phía Bắc, Bộ xây dựng đã chỉ đạo Viện KHCN Vật liệu xây dựng triển khai thí điểm tại Lào Cai, sau đó mới tiếp tục phổ biến đến tỉnh khác.

3. Kết quả triển khai phổ biến thí điểm công nghệ thích hợp sản xuất ngói Roman II và gạch bloc dị hình xây bể nước tại Lào Cai

3.1. Lựa chọn địa điểm

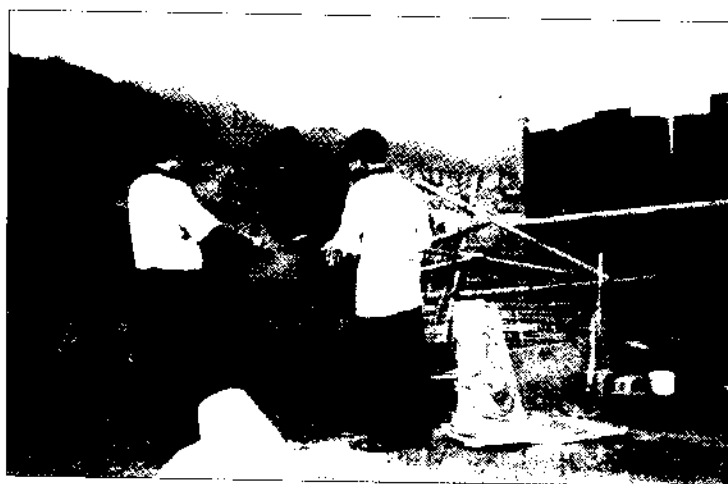
Lào Cai hiện có 2 thị xã (Lào Cai và Cam Đường), 8 huyện với 180 phường xã, trong đó có 152 xã vùng cao. Dân số Lào Cai (1999) 594.600 người gồm 27 dân tộc, trong đó các dân tộc ít người chiếm khoảng 66% dân số. Dân số trong độ tuổi lao động chiếm khoảng 1/2 dân số toàn tỉnh, là nguồn nhân lực khá dồi dào. Tuy nhiên lực lượng lao động kỹ thuật mới đạt tỉ lệ rất thấp dưới 10% lao động xã hội. Trong số 152 xã vùng cao, chúng tôi đã chọn 4 xã và 1 thị trấn để phổ biến công nghệ sản xuất ngói Roman II đó là: xã Mường Hum (huyện Bát Xát), xã Bản Hồ (huyện Sapa), xã Mường Kim (huyện Than Uyên), xã Pha Long (huyện Mường Khương), huyện lỵ SiMaCai (vùng mới có quyết định của Nhà nước năm 2000) và một xã để phổ biến công nghệ sản xuất gạch bloc dị hình xây bể nước, đó là xã Nậm Xây (huyện Văn Bàn).

Trong số 6 xã nêu trên, thì chỉ có xã Pha Long là không có sẵn nguồn cát tại xã. Chúng tôi bố trí 6 bộ thiết bị sản xuất ngói chạy điện cho 4 xã Mường Hum, Mường Kim, Pha long, Simacai, 1 bộ thiết bị tay quay cho xã Bản Hồ (chưa có điện). Xã Mường Kim, Than Uyên ở khá xa, đường đi lại không thuận tiện nên được bố trí thêm một máy quay tay, bộ thiết bị sản xuất gạch bloc dị hình ở Nậm Xây chạy bằng điện.

Sau khi kiểm tra chất lượng của xi măng Lào Cai, cát sỏi ở các xã nói trên, đã tiến hành tính toán cấp phối vữa hợp lí cho từng điểm chuyển giao, hướng dẫn trực tiếp người địa phương cả về lí thuyết và thực hành sản xuất cũng như lợp mái. Cán bộ tại các xã đều đã nắm được kỹ thuật sản xuất và các hộ gia đình đã bắt đầu tự tổ chức sản xuất ngói Roman II để lợp nhà và gạch bloc dị hình để xây bể nước (hình 1, 2).



Hình 1: Mái nhà ở Bản Hồ



Hình 2: Bể nước ở Nậm Xây

3.2. Đánh giá sơ bộ về hiệu quả kinh tế - sinh thái của công nghệ ngói Roman II và gạch Bloc dị hình

3.2.1. Ngói Roman II

Bảng 1. Sơ bộ giá thành sản xuất 01 viên ngói Roman II (đ/v) tại các địa điểm chuyển giao

TT	Khoản chi phí	Xã Bản Hồ	Xã Mường Kim	Xã Mường Hum	Xã Pha Long
1	Vật tư				
	Xi măng Lào Cai	510	480	510	540
	Cát vàng	Tự khai thác	Tự khai thác	Tự khai thác	300
	Bột màu	285	285	285	285
2	Nhân công	Tự làm	Tự làm	Tự làm	Tự làm
3	Khấu hao	100	100	100	100
	Cộng	895	865	895	1.225

3.2.2 So sánh chỉ tiêu kinh tế - Sinh thái ngói Roman II với các vật liệu lợp khác

Bảng 2. So sánh chi phí lợp mái

TT	Chỉ tiêu so sánh	Roman II màu đỏ	XM-Cát	Tấm nhỡ XM-Cát	Tấm lợp AC	Ngói sét nung
1	Số viên cho 1m ²	13	18	6	0,75	23
2	Khối lượng ngói (kg/m ²)	2,6	3,8	6,5	13	2,2
3	Khối lượng mái không gỗ (kg/m ²)	35	65	40	10	50
4	Chi phí vật liệu lợp (đ/m ²)	16	14.500	17.000	18.000	23.000
5	Chi phí gỗ tạo mái (đ/m ²)	37.000	55.000	38.000	33.000	55.000
	Tổng chi phí 1m ² mái	53.000	69.000	55.000	51.000	78.000

Bảng 3. So sánh chỉ tiêu kinh tế - sinh thái

TT	Chỉ tiêu	Ngói Roman	Ngói XM- Cát	Tấm sóng XM Cát	Tấm Sóng AC	Ngói sét nung
1.	Chi phí lợp 1m ² mái	53.000	69.000	55.000	51.000	78.000
2.	Mức độ tiết kiệm gỗ	Nhiều	Ít nhất	Vừa	Nhiều nhất	Ít nhất
3.	Tiết kiệm năng lượng	Dùng ít điện hoặc không dùng điện	Không dùng điện	Không dùng điện	Tiêu tốn điện	Tiêu tốn than, củi
4.	Sử dụng nguyên liệu địa phương	100%	100%	100%	Nhập amiăng	Phải có đất sét tốt
5.	Sử dụng nhân công tại chỗ	100%	100%	100%	-	-
6.	Kiểu dáng kiến trúc mái	Rất đẹp	Không đẹp	Không đẹp	Không đẹp	Đẹp
7.	Khả năng phổ biến	Dễ	Dễ	Dễ	SX tập trung	Khó

3.2.3 Giá thành gạch bloc dẹt hình

Bảng 4. Sơ bộ giá thành 01 viên gạch bloc dẹt hình (400x150x100) tại Nậm Xây

TT	Loại vật liệu	Đơn giá (đ/kg)	Số lượng (kg)	Thành tiền(đ/v)
1	XM Lào Cai	850	2,4	2.040
2	Cát vàng hoặc mặt đá	Tự khai thác	9,7	--
3	Sỏi hoặc đá nghiền	Tự khai thác	7,5	--
4	Nhân công	Tự làm		--

3.2.4. So sánh chi phí xây lắp bể nước bằng gạch bloc với vật liệu xây bể khác

Bảng 5. So sánh chi phí vật liệu xây lắp bể nước

Chi phí (đồng) theo loại vật liệu và dung tích bể							
TT	Thành phần	Gạch bloc		Gạch nung		Thùng nhựa	
		1m ³	3m ³	1m ³	3m ³	1m ³	3m ³
1.	Gạch xây	175.000	420.000	180.000	520.000	300.000	900.000
2.	Vữa	45.000	85.000	100.000	180.000		
	Cộng:	220.000	505.000	280.000	700.000	300.000	900.000

Ghi chú: Dùng gạch bloc dị hình có thể xây bể có dung tích 20 m³, lúc đó chi phí xây lắp còn thấp hơn nhiều so với gạch nung và thùng nhựa.

4. Kết luận

Vật liệu lợp và bể chứa nước đang thực sự là nhu cầu lớn và cấp thiết với các tỉnh miền núi phía Bắc, đặc biệt là các huyện vùng cao, vùng sâu, vùng xa. Nhưng lại mâu thuẫn với đời sống còn rất thấp kém, sức mua hạn chế, giao thông không thuận tiện nên việc nghiên cứu, đề xuất và phổ biến các công nghệ thích hợp sử dụng nguyên liệu và nhân lực tại chỗ là đúng hướng.

Kết quả phổ biến thí điểm công nghệ sản xuất ngói Roman II và gạch bloc dị hình xây bể nước ở Lào Cai cho thấy cả hai loại hình công nghệ này mang lại hiệu quả kinh tế - sinh thái rất cao đối với vùng cao, vùng sâu và vùng xa. Có thể nhân rộng kết quả này tới các huyện vùng sâu, vùng xa khác thuộc các tỉnh miền núi phía Bắc. Để phổ biến các loại hình công nghệ này đến các địa phương khác đạt được kết quả mong muốn, Chính phủ cần có chính sách hỗ trợ về đầu tư thiết bị, công nghệ thông qua các dự án nhỏ hoặc lồng ghép vào các chương trình hỗ trợ khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Liên và các cộng tác viên - Báo cáo dự án: "Phát triển vật liệu xây dựng thích hợp cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long". Hà Nội 1998.
2. Vương Ly Lan - Báo cáo dự án: "Phát triển vật liệu xây dựng thích hợp cho vùng núi Tây Nguyên". Hà Nội 1999.
3. Viện VLXD - HABITAT - Hội thảo vật liệu lợp Bê tông cốt sợi thực vật. Hà Nội 1993.
4. Viện VLXD - Báo cáo dự án: "Điều tra tình hình sử dụng VLXD để định hướng giải quyết nhu cầu VLXD cho nông thôn miền núi". Hà Nội - 1998.
5. Viện VLXD - Báo cáo dự án: "Quy hoạch vật liệu xây dựng tỉnh Lào Cai năm 2010". Hà Nội 1997.

ĐỊNH LƯỢNG CÁC KHOÁNG CƠ BẢN TRONG CLANHKE XI MĂNG POÓC LĂNG BẰNG NHIỀU XẠ TIA X

KS. Ngô Xuân Quý

KS. Cao Tiến Phú

KTV. Trần Thị Hồng

Các phương pháp phân tích nói chung và phân tích bằng nhiều xạ tia X nói riêng có vai trò quan trọng trong phân tích xi măng. Một trong các mục đích quan trọng của nghiên cứu xi măng là biết được thành phần khoáng vật và cấu trúc của clanhke và đá xi măng. Một số phương pháp xác định thành phần clanhke xi măng poóclăng đã được xây dựng, trong đó có hai phương pháp có độ tin cậy cao: đó là phương pháp phân tích hoá và phương pháp phân tích nhiều xạ tia X. Phân tích nhiều xạ tia X là phương pháp đã được dùng rộng rãi trong nghiên cứu. Viện Vật liệu xây dựng đã xây dựng được phương pháp xác định hàm lượng các khoáng chính trong clanhke xi măng poóclăng bằng phương pháp nhiều xạ tia X.

1. Nguyên tắc phân tích bằng nhiều xạ tia X

Khi tia X sơ cấp dội vào tập hợp các nguyên tử xếp thành mạng tinh thể sẽ có hiện tượng giao thoa. Ứng với mặt tinh thể nào đó, khi góc tới của tia X thoả mãn điều kiện phản xạ Vulf - Bregg thì mới cho ta tia phản xạ (nhiều xạ cực đại):

$$2d_{hkl} \sin\theta = n \cdot \lambda$$

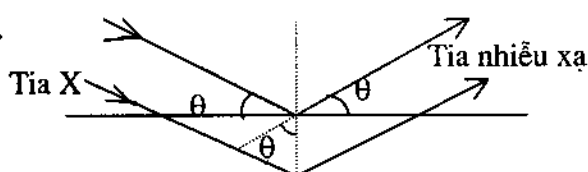
Trong đó:

d: Khoảng cách giữa các mặt tinh thể .

θ : Góc nhiễu xạ

n: Bậc phản xạ

λ : Bước sóng



Các tia phản xạ theo tất cả các hướng và các góc khác nhau mà không phù hợp với phương trình Vulf - Bregg thì sẽ bị triệt tiêu. Đối với mỗi pha có trong tự nhiên cũng như nhân tạo đều có cấu trúc đặc trưng riêng, nghĩa là có một bộ giá trị hkl về khoảng cách giữa các mặt mạng tinh thể hoàn toàn xác định và do đó, nếu tia sơ cấp đã có bước sóng λ xác định, ta sẽ có một bức tranh nhiễu xạ, trên đó cho biết góc xảy ra cực đại nhiễu xạ 2θ hoàn toàn xác định. Cường độ tương đối I_{hkl} của các cực đại nhiễu xạ cũng được xác định. Bằng thực nghiệm và bằng tính toán lý thuyết, người ta đã xây dựng được các thông số đặc trưng của trên 130.000 pha khác nhau có trong tự nhiên, nhân tạo và đã lập ra thư viện khoáng vật Quốc tế JPDF. Dựa vào đặc điểm này, khi xác định thành phần pha trong vật

liệu ta chỉ cần so sánh kết quả phân tích mẫu với các giá trị chuẩn, đó là nội dung của phương pháp phân tích định tính. Cũng bằng phương pháp nhiễu xạ tia X, còn có thể xác định được hàm lượng các của pha có trong mẫu phân tích, khi hàm lượng tăng thì cường độ tăng (phân tích định lượng).

2. Xây dựng phương pháp phân tích định lượng các khoáng cơ bản trong clanhke xi măng bằng nhiễu xạ tia X

a) Thiết bị thí nghiệm

Phân tích định lượng được tiến hành trên máy phân tích nhiễu xạ tia X D8 của Cộng hòa Liên bang Đức, với phần mềm phân tích định lượng chính xác cao, thiết bị nên dùng Detector bán dẫn và ống phát tia X là Cu ($\text{CuK}\alpha$).

b) Xây dựng phương pháp chuẩn trong

Phân tích định lượng bằng nhiễu xạ tia X gồm 04 phương pháp sau:

- Phương pháp chuẩn trong.
- Phương pháp chuẩn ngoài.
- Phương pháp bổ xung.
- Phương pháp tỷ số cố định.

Trong 04 phương pháp này, phương pháp chuẩn trong là phương pháp có độ chính xác cao. Để xây dựng phương pháp chuẩn trong thì các khoáng C_3S , $\beta\text{C}_2\text{S}$, C_3A , C_4AF phải tinh khiết. Chất được chọn làm chất so sánh (chất chuẩn) phải tinh khiết, các pic so sánh phải nằm gần các pic của các khoáng clanhke xi măng và có độ tách biệt. Qua khảo sát các khoáng làm chất so sánh thì khoáng CaF_2 là hợp lý nhất.

Phương pháp chuẩn trong dựa vào mối tương quan cường độ từng khoáng trong xi măng và cường độ chất chuẩn. Để xây dựng đồ thị chuẩn, hàm chuẩn cần chế tạo một hỗn hợp các tỷ lệ khác nhau của các khoáng trong clanhke xi măng với các chất chuẩn. Trong bảng 1 trình bày thành phần các hỗn hợp sử dụng trong nghiên cứu.

Bảng 1. Thành phần các hỗn hợp sử dụng trong nghiên cứu

Tên mẫu	C_3S (%)	$\beta\text{C}_2\text{S}$ (%)	C_4AF (%)	C_3A (%)	CaF_2 (%)
M1	10	40	33	2	15
M2	20	34	25	6	15
M3	30	28	17	10	15
M4	40	20	10	15	15
M7	50	16	7	12	15

Chế độ phân tích: tia CuK_α với điện thế $U = 40 \text{ KV}$, cường độ $A = 40 \text{ mA}$, góc quét $2\theta = 26^\circ - 36^\circ$. Cường độ pic được đo bằng diện tích (Cps). Tỷ

lệ của mỗi khoáng với chất chuẩn chúng ta sẽ xây dựng thành đồ thị, một trục là hàm lượng của khoáng xi măng, còn trục kia là tỷ lệ cường độ của khoáng đó với chất chuẩn. Trong phần mềm máy tính của máy phân tích nhiễu xạ tia X đã có chương trình đồ thị chuẩn. Đồ thị được xây dựng với mục đích xác định độ dốc trung bình $1/k$ chính là tang của góc dốc α ($\text{tg}\alpha$). Khi xác định được tỷ số $1/k$, ta có thể xác định được hàm lượng theo hàm chuẩn sau:

$$C_{nc} = 1/k \frac{I_{nc}}{I_{ch}} C_{ch}$$

Trong đó:

C_{nc} : Hàm lượng các chất nghiên cứu (C_3S ; $\beta\text{C}_2\text{S}$; C_3A ; C_4AF).

C_{ch} : Hàm lượng chất chuẩn (CaF_2).

I_{nc} : Cường độ đỉnh đặc trưng của các chất nghiên cứu (C_3S ; $\beta\text{C}_2\text{S}$; C_3A ; C_4AF).

I_{ch} : Cường độ đỉnh đặc trưng của chất chuẩn.

(I_{nc}/I_{ch}) : Kết quả phân tích thu được trên máy khi đo mẫu.

$1/k$: Độ dốc của đồ thị ($\text{tg}\alpha$).

Xác định đồ thị chuẩn và hàm chuẩn của khoáng C_3S với chất chuẩn CaF_2 .

Chọn pic so sánh:

C_3S "pic" có $d = 3.02\text{\AA}$; góc quét $2\theta = 28^\circ 9' - 29^\circ 8'$.

CaF_2 "pic" có $d = 3.02\text{\AA}$; góc quét $2\theta = 28^\circ 9' - 29^\circ 8'$.

Xây dựng đồ thị giữa C_3S và CaF_2 , chúng ta xác định được độ dốc trung bình của đồ thị: $1/k = 4,75$; $\alpha = 78^\circ$ (hình 1).

Khi xác định được độ dốc $1/k$ và hàm lượng chất chuẩn cố định 15%, hàm chuẩn của C_3S sẽ là:

$$C_{\text{C}_3\text{S}} = 4,75 \cdot (I_{\text{C}_3\text{S}}/I_{\text{CaF}_2}) \cdot 15\%.$$

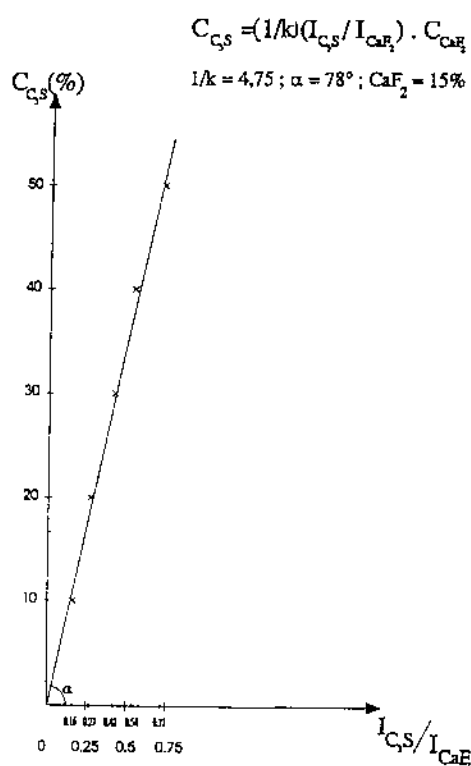
Xác định đồ thị chuẩn và hàm chuẩn của khoáng C_2S với chất chuẩn CaF_2 .

Chọn pic so sánh:

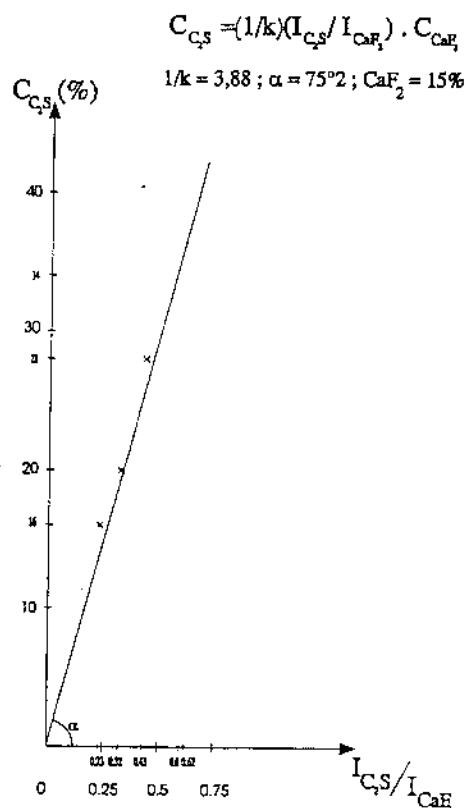
C_2S "pic" có $d = 2.88\text{\AA}$; góc quét $2\theta = 29^\circ 6' - 31^\circ 4'$.

CaF_2 "pic" có $d = 3.02\text{\AA}$; góc quét $2\theta = 27^\circ 5' - 28^\circ 9'$.

Xây dựng đồ thị giữa C_2S và CaF_2 , chúng ta xác định được độ dốc trung bình của đồ thị: $1/k = 3,80$; $\alpha = 75^\circ 2'$ (hình 2).



Hình 1. Đồ thị chuẩn C_2S - CaF_2



Hình 2. Đồ thị chuẩn C_2S - CaF_2

Khi xác định được độ dốc $1/k$ và hàm lượng chất chuẩn cố định 15%, hàm chuẩn của C_2S sẽ là:

$$C_{C_2S} = 3,8 \cdot (I_{C_2S} / I_{CaF_2}) \cdot 15\%.$$

Xác định đồ thị chuẩn và hàm chuẩn của khoáng C_3A với chất chuẩn CaF_2 .

Chọn pic so sánh:

C_3A "pic" có $d = 2.69A^\circ$; góc quét $2\theta = 32^\circ 6' - 34^\circ$.

CaF_2 "pic" có $d = 3.02A^\circ$; góc quét $2\theta = 27^\circ 5' - 28^\circ 9'$.

Xây dựng đồ thị giữa C_3A và CaF_2 , chúng ta xác định được độ dốc trung bình của đồ thị: $1/k = 1,7$; $\alpha = 59^\circ 5'$ (hình 3).

Khi xác định được độ dốc $1/k$ và hàm lượng chất chuẩn cố định 15%, hàm chuẩn của C_3A sẽ là:

$$C_{C_3A} = 1,7 \cdot (I_{C_3A} / I_{CaF_2}) \cdot 15\%.$$

Xác định đồ thị chuẩn và hàm chuẩn của khoáng C_4AF với chất chuẩn CaF_2 .

Chọn pic so sánh:

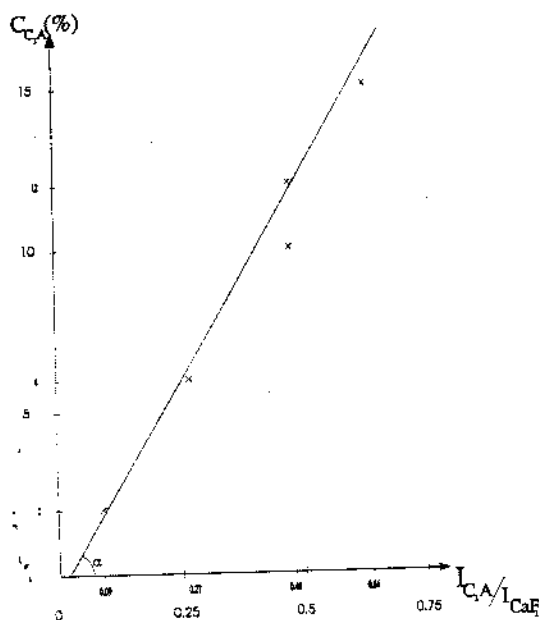
C_4AF "pic" có $d = 2.64A^\circ$; góc quét $2\theta = 33^\circ 5' - 34^\circ 5'$.

CaF_2 "pic" có $d = 3.02A^\circ$; góc quét $2\theta = 27^\circ 5' - 28^\circ 9'$.

Xây dựng đồ thị giữa C_4AF và CaF_2 , chúng ta xác định được độ dốc trung bình của đồ thị: $1/k = 5,51$; $\alpha = 79^\circ$ (hình 4).

$$C_{C_3A} = (1/k) (I_{C_3A} / I_{CaF_2}) \cdot C_{CaF_2}$$

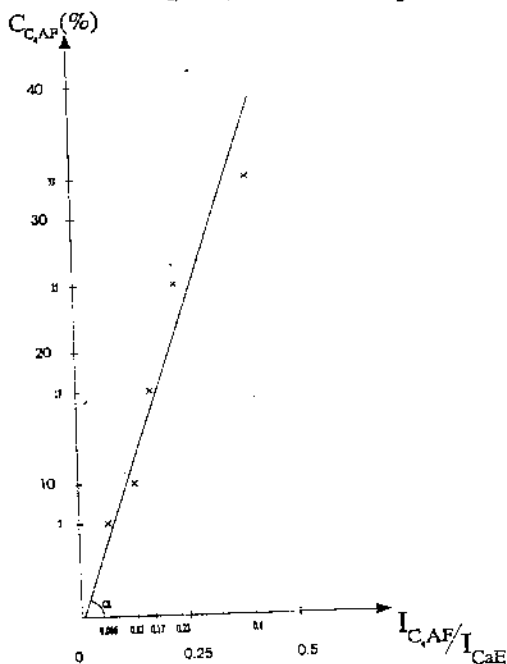
$1/k = 1,7$; $\alpha = 59^{\circ}5$; $CaF_2 = 15\%$



Hình 3. Đồ thị chuẩn $C_3A - CaF_2$

$$C_{C_4AF} = (1/k) (I_{C_4AF} / I_{CaF_2}) \cdot C_{CaF_2}$$

$1/k = 5,51$; $\alpha = 79^{\circ}7$; $CaF_2 = 15\%$



Hình 4. Đồ thị chuẩn $C_4AF - CaF_2$

Khi xác định được độ dốc $1/k$ và hàm lượng chất chuẩn cố định 15%, hàm chuẩn của C_4AF sẽ là:

$$C_{C_4AF} = 5,51 \cdot (I_{C_4AF} / I_{CaF_2}) \cdot 15\%.$$

Đồ thị chuẩn và hàm chuẩn của các khoáng C_3S , βC_2S , C_3A , C_4AF , chất chuẩn CaF_2 (15%) được lưu vào file phần mềm định lượng của máy tính.



Sử dụng thiết bị nhiễu xạ tia X để phân tích định tính, định lượng các khoáng vật trong vật liệu

3. Kết luận

Xây dựng phương pháp phân tích định lượng các khoáng cơ bản trong clanhke xi măng bằng phương pháp nhiễu xạ tia X, tạo điều kiện cho các cơ sở có thiết bị phân tích nhiễu xạ tia X xác định được hàm lượng các khoáng trong clanhke xi măng một cách nhanh chóng và có độ chính xác cao. Kết quả phân tích này giúp cho các nhà nghiên cứu, các nhà sản xuất biết được thành phần khoáng (pha) thực tế của clinker xi măng. Điều này trước đây chỉ được xác định bằng tính toán, góp phần mang lại hiệu quả cao hơn cho quá trình nghiên cứu và sản xuất.

GIẢI PHÁP KỸ THUẬT GIẢM THIỂU LƯỢNG THẢI RẮN TRONG SẢN XUẤT TẤM SÓNG AMIĂNG - XI MĂNG

KS. Vương Ly Lan

KS. Trần Quốc Tế

CN. Đào Quốc Hùng

Tóm tắt

Sử dụng phụ gia trợ lọc trên cơ sở polime thiên nhiên sẽ góp phần hạn chế sự thất thoát các thành phần hạt mịn, nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm lượng thải rắn trong sản xuất tấm sóng amiăng-xi măng (AC). Chất thải rắn có thể sản xuất ngói không nung Roman theo công nghệ rung, góp phần cải thiện môi trường không khí vùng làm việc trong nội doanh nghiệp và hạn chế ô nhiễm môi trường xung quanh.

1. Giới thiệu

Trong thập kỷ 90 của thế kỷ trước, ngành công nghiệp sản xuất tấm sóng AC của Việt Nam đã có những bước tiến dài về sản lượng và chất lượng. Từ chỗ chúng ta chỉ có 2 cơ sở sản xuất ở phía Nam trước năm 1975, đến nay đã phát triển thành một ngành công nghiệp có 33 cơ sở sản xuất với tổng công suất thiết kế 64,1 triệu m²/năm. Hàng năm cung cấp cho thị trường trên 60 triệu m² tấm lợp với tổng giá trị sản lượng trên 700 tỷ đồng, tạo ra hàng chục ngàn việc làm cho người lao động [1].

Ở Việt Nam, tất cả các doanh nghiệp sản xuất tấm sóng AC đều sử dụng công nghệ xeo ướt và nguyên liệu chính để sản xuất là xi măng, amiăng Chrysotile và bột giấy Kraft. Với công nghệ này, các chất thải gây ô nhiễm là bụi xi măng, bụi sợi amiăng, bụi bột giấy, chất thải rắn và nước thải có độ pH cao.

Bụi xi măng, bụi sợi amiăng phát sinh ở giai đoạn xuất, nhập nguyên liệu vào kho dự trữ và nạp vào máy nghiền, máy trộn. Dạng chất thải này có thể khống chế bằng cách lắp đặt các hệ thống thiết bị hút lọc bụi [2] hoặc phun ẩm bằng nước.

Nước thải có thể trung hoà bằng hoá chất đối với các cơ sở dưỡng hộ sản phẩm tự nhiên, hoặc bằng khí thải của lò than đối với các cơ sở dưỡng hộ sản phẩm bằng hơi nước [3].

Chất thải rắn của quá trình sản xuất tấm sóng AC gồm mảnh vỡ, các tấm không đạt chất lượng và nhiều hơn cả là chất thải rắn có thành phần chính là các

hạt mịn của xi măng, sợi amiăng ngắn và bột giấy bị trôi ra cùng nước đục sau quá trình xeo tấm, được lắng tại côn tách cặn và xả định kỳ sau mỗi chu kỳ sản xuất. Do đó, mục tiêu giảm lượng thải rắn sau quá trình xeo tấm là quan trọng nhất, vì sẽ tiết kiệm được năng lượng, nguyên vật liệu, hạ giá thành sản phẩm và góp phần làm giảm về lượng lẫn mức độ độc hại của tất cả các nguồn phát thải.

Trước đây, để giảm thiểu lượng thải rắn trôi ra cùng nước đục người ta đã dùng một tỷ lệ thích hợp amiăng Amphibole cùng với Chrysotile, vì Amphibole có khả năng giữ các hạt mịn trên lưới xeo tốt hơn [4]. Nhưng tính độc hại của Amphibole lớn hơn nhiều lần Chrysotile nên ngày nay phương pháp này đã không được áp dụng nữa.

Để tránh tổn thất các thành phần mịn, tách lớp và không đồng nhất về cấu tạo của tấm sóng AC, các nhà nghiên cứu Liên Xô cũ sử dụng các chất polime có tính hoạt động bề mặt và đa điện. Các kết quả nghiên cứu cho thấy: phụ gia làm tăng tốc độ lọc từ 25 - 40%, độ dày tấm sóng AC tươi trên lưới đạt nhanh hơn sau 6-7 vòng so với 8 - 9 vòng khi không có phụ gia. Các tấm sóng AC tươi có độ dẻo tốt hơn nên khi tạo sóng không xảy ra hiện tượng nứt. Đồng thời phụ gia đã làm giảm thiểu độ ẩm, nâng cao độ đặc chặt, giảm 2 lần tổn thất các hạt mịn trong quá trình lọc [5].

Các nhà nghiên cứu Ấn Độ đã tái sử dụng chất thải rắn bằng cách đập các mảnh vỡ, tấm không đạt chất lượng và chất thải đã đóng rắn đến kích thước 10-15mm, sau đó nghiền đến cỡ hạt 75-150 μ m và đưa vào thay thế một phần nguyên liệu đầu [6]. Một cách tương tự, các nhà sản xuất ở Nga đã đập nhỏ mảnh vỡ, chất thải đóng rắn ngay tại nhà máy sản xuất tấm, sau đó chuyển đến nhà máy xi măng để nghiền cùng clinke [7], hoặc để sản xuất gạch block [8].

Ở Việt Nam, những tác động tiêu cực của amiăng và các sản phẩm có chứa amiăng đối với sức khỏe cộng đồng đã được quan tâm từ cuối những năm 80. Về phương diện quản lý, Nhà nước đã ban hành một số chính sách, tiêu chuẩn đối với việc nhập khẩu, sử dụng, sản xuất các sản phẩm có chứa amiăng. Đồng thời, các nhà nghiên cứu đã kết hợp cùng các cơ sở sản xuất tiến hành nghiên cứu các giải pháp nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực của các chất gây ô nhiễm phát sinh trong quá trình sản xuất tấm sóng AC. Một số kết quả nghiên cứu đã được áp dụng vào thực tế mang lại hiệu quả thiết thực như: sử dụng khí thải lò than để xử lý nước thải và hệ thống xử lý bụi xi măng, bụi amiăng tại Công ty cổ phần tấm lợp - VLXD Đông Anh, sử dụng chất thải rắn làm gạch block tại Xí nghiệp

bê tông xây dựng -Thái Nguyên, sản xuất gạch lát vỉa hè tại Công ty Khai Sơn (Thuận Thành -Bắc Ninh).

Gần đây, Viện Vật liệu xây dựng- Bộ Xây dựng đã nghiên cứu sử dụng phụ gia trợ lọc trên cơ sở biến tính tinh bột- polime thiên nhiên, dễ kiếm và tương đối rẻ tiền ở Việt Nam, để giảm lượng thải rắn trôi ra cùng nước đục sau quá trình xeo tẩm. Viện cũng đã kết hợp với Công ty cổ phần Nam Việt -Thành phố Hồ Chí Minh (Navifico) nghiên cứu sử dụng chất thải rắn tồn đọng để sản xuất ngói không nung Roman.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Giảm lượng thải rắn sau quá trình xeo tẩm

Trong sản xuất tẩm sóng AC theo công nghệ xeo ướt, quá trình lọc đóng vai trò quan trọng không những ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mà còn tới cả năng suất. Độ phân tán cao của các cấu tử trong huyền phù amiăng - xi măng đã làm phức tạp quá trình lọc và là nguyên nhân của một số khó khăn về công nghệ như: tổn thất nhiều các hạt mịn, tách lớp và không đồng nhất về cấu tạo của sản phẩm AC, phải thay thế nhanh lưới lọc... Để giải quyết vấn đề này, ngoài việc hoàn thiện các trang thiết bị công nghệ, người ta đã sử dụng phụ gia hoá học- gọi là phụ gia trợ lọc.

2.1.1. Cơ sở khoa học của giải pháp

Trong các quá trình sa lắng, thường xuất hiện đồng thời 2 hiện tượng đông tụ và kết tụ:

- Đông tụ: là hiện tượng phá thế ổn định của hệ phân tán rắn- lỏng do giảm lực đẩy giữa các hạt hoặc do ái lực giữa các hạt.

- Kết tụ: là hiện tượng kết các hạt bất ổn định do đông tụ tạo thành để có được các tập hợp hạt có kích thước lớn hơn.

Quá trình đông tụ và kết tụ xảy ra theo 2 cơ chế: trung hoà điện tích giữa các hạt và tạo cầu nối liên kết các hạt cực nhỏ thành các hạt lớn hơn. Để tăng nhanh khả năng tách nước và lưu giữ các hạt mịn trên băng dạp, người ta sử dụng các hợp chất có khả năng thúc đẩy nhanh 2 quá trình đông tụ và kết tụ. Các nhà nghiên cứu Liên Xô cũ đã nghiên cứu sử dụng Polyacrylamid (polime tổng hợp) và Alginat (polime thiên nhiên) làm phụ gia trợ lọc cho quá trình sản xuất tẩm sóng AC.

Đề tài đã nghiên cứu sử dụng phụ gia trợ lọc đi từ tinh bột kết hợp với một số hợp chất khác. Các chỉ tiêu kỹ thuật của phụ gia được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu kỹ thuật của phụ gia trợ lọc

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị đo	Mức chất lượng
1	Độ mịn (lượng sót trên sàng 0,4mm), không lớn hơn	%	5
2	Độ nhớt của dung dịch 5% trong nước	cP	23 ÷ 25
3	Hàm lượng cặn không tan, không lớn hơn	%	5

2.1.2. Ảnh hưởng của phụ gia đến thời gian sa lắng

*Phương pháp thí nghiệm: lấy 2 mẫu huyền phù amiăng - xi măng thể tích như nhau:

- 01 mẫu có phụ gia trợ lọc
- 01 mẫu không có phụ gia trợ lọc

Sau đó đổ mẫu vào ống dòng hình trụ có thể tích 50 ml và theo dõi quá trình sa lắng. Sau 10 phút sa lắng đầu tiên và sau khi kết thúc quá trình sa lắng ghi lại vạch huyền phù sa lắng. Kết quả được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của phụ gia đến thời gian sa lắng

Mẫu	Chiều cao của huyền phù	
	Sau 10 phút đầu sa lắng	Kết thúc quá trình sa lắng
Không phụ gia	34,3 ml	21 ml
0,05% phụ gia	29 ml	25,5 ml

***Nhận xét:** trong thời gian đầu, mẫu có phụ gia sa lắng nhanh hơn mẫu không phụ gia, nhưng khi kết thúc quá trình thì chiều cao huyền phù của mẫu không phụ gia thấp hơn mẫu có phụ gia. Điều này có thể giải thích như sau: phụ gia đã kích thích quá trình đông tụ và kết tụ, tạo nên những tập hợp hạt có kích thước lớn hơn nên sa lắng nhanh hơn, nhưng do các hạt lớn có độ rỗng lớn nên kết thúc quá trình sa lắng mẫu có phụ gia đã chiếm thể tích lớn hơn.

2.1.3. Khả năng giảm thiểu lượng thải rắn AC của phụ gia trợ lọc

Để xác định khả năng giảm thiểu lượng thải rắn trong quá trình xeo, đề tài đã tiến hành thử nghiệm trên dây chuyền quy mô công nghiệp (Công ty cổ phần Nam Long)

*Phương pháp thử nghiệm:

Mẫu phân tích hàm lượng cặn được lấy tại 04 địa điểm: đáy bể xeo 1, đáy bể xeo 2, ngay sau dàn xeo và đáy côn nước đục. Các mẫu đều được lấy vào giữa ca sản xuất. Kết quả phân tích hàm lượng cặn trong nước đục được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân tích hàm lượng cặn trong nước đục

Kí hiệu	Bể xeo 1 (g/l)		Bể xeo 2 (g/l)		Sau dần xeo (g/l)		Côn nước đục (g/l)	
	Mẫu 0	Mẫu PG	Mẫu 0	Mẫu PG	Mẫu 0	Mẫu PG	Mẫu 0	Mẫu PG
C ₁	34,50	23,70	42,98	25,18	22,28	10,18	86,72	85,42
C ₂	44,06	37,62	48,52	38,60	21,58	20,94	123,10	78,14
C ₃	42,38	38,32	48,82	43,38	22,40	20,42	134,46	85,14
C ₄	59,66	44,84	51,32	39,30	27,78	19,22	124,92	86,56
C ₅	34,86	28,80	46,80	40,16	21,42	18,40	94,36	59,40
Trung bình	43,09	34,66	47,69	37,32	23,09	17,83	112,71	78,93
Giảm	19,56 %		21,74 %		22,78 %		29,97 %	

**Nhận xét:* Tại các điểm lấy mẫu, lượng chất thải rắn của mẫu có phụ gia đều giảm so với mẫu không sử dụng phụ gia và mức giảm từ 19 đến 30%.

2.1.4. Ảnh hưởng của phụ gia trợ lọc đến các tính chất của tấm sóng AC

Kết quả kiểm tra các chỉ tiêu kỹ thuật của tấm sóng AC trong đợt thử nghiệm tại Công ty cổ phần Nam Long được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Kết quả kiểm tra chất lượng tấm sóng AC

Ký hiệu mẫu	Tải trọng uốn gãy (N/m)	Khối lượng thể tích (g/cm ³)	Thời gian không xuyên nước (giờ)
M ₀	3500 - 3600	1,65 - 1,70	> 24
M ₁	3800	1,74	> 24

Ghi chú: - M₀: mẫu không phụ gia

- M₁: mẫu có 0,05 % phụ gia

**Nhận xét:* khối lượng thể tích của mẫu có phụ gia cao hơn mẫu đối chứng. Điều này có thể giải thích là do các hạt mịn của xi măng đã được giữ lại trên lưới xeo và lấp đầy các lỗ rỗng làm tăng khối lượng thể tích và tải trọng uốn gãy.

2.2. Nghiên cứu sử dụng chất thải rắn tồn đọng để sản xuất VLXD khác

Trong giai đoạn hiện nay, do chưa giảm thiểu được lượng thải rắn đi ra cùng nước đục sau quá trình xeo nên ở đa số các cơ sở sản xuất lượng thải rắn thu hồi tại côn nước đục tồn đọng còn rất nhiều. Để giải quyết lượng phế thải này chúng tôi đã kết hợp cùng Công ty cổ phần Nam Việt -Thành phố Hồ Chí Minh (Navifico) nghiên cứu chế tạo ngói không nung Roman theo công nghệ của hãng John-Parry (Vương Quốc Anh)

Dựa vào kết quả phân tích chất thải rắn AC và nguyên liệu xi măng, cát, đá chúng tôi đã xây dựng cấp phối phù hợp với chỉ dẫn về thành phần cỡ hạt để sản phẩm đạt được các chỉ tiêu chất lượng do hãng John-Parry đề xuất và đã được UNDP chấp nhận.

Kết quả kiểm tra chất lượng ngói Roman sản xuất thử nghiệm tại Công ty cổ phần Nam Việt trên cơ sở sử dụng chất thải rắn AC được ghi trong bảng 5.

Bảng 5. Kết quả kiểm tra chất lượng ngói Roman SX tại Navifico

Tên chỉ tiêu kỹ thuật	Mức chất lượng	
	Mẫu có chất thải	Mẫu không chất thải
Tải trọng uốn gãy (kg/viên)	57,5	57,0
Độ bền va đập	Đạt	Đạt
Độ không xuyên nước (giờ)	> 24	> 24

(Các chỉ tiêu kỹ thuật trên theo quy định của hãng John - Parry đã được UNDP chấp nhận)

**Nhận xét:* chất thải rắn AC tồn đọng có thể sử dụng để sản xuất ngói không nung Roman và có thể thay thế khoảng 4-5% nguyên liệu đầu vào.

3. Kết luận

Qua kinh nghiệm của nhiều nước trên thế giới và kết quả thực hiện đề tài chúng tôi nhận thấy:

- Để giảm bớt lượng thải rắn AC trong sản xuất tấm sóng AC, trước hết phải giảm bớt lượng thải rắn trong quá trình xeo bằng các giải pháp kỹ thuật để tận dụng triệt để và hiệu quả lượng xi măng, sợi amiăng vào sản phẩm.
- Giải pháp sử dụng phụ gia trợ lọc trên cơ sở biến tính tinh bột đã giảm được khoảng 30% hàm lượng chất thải trong nước thải. Nguyên liệu để sản xuất phụ gia có sẵn trong nước, sử dụng đơn giản phù hợp với trình độ công nghệ sản xuất tấm sóng AC hiện nay ở nước ta.
- Có thể sử dụng chất thải rắn tồn đọng để sản xuất ngói không nung Roman, thay thế được 4-5% nguyên liệu đầu vào.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1 Vụ Quản lý VLXD - Bộ Xây dựng, Ngành công nghiệp sản xuất tấm lợp amiăng xi măng Việt Nam thực trạng và giải pháp, báo cáo tại Hội nghị "*Bàn biện pháp hoàn thiện công nghệ sản xuất tấm lợp amiăng-xi măng và giảm thiểu ô nhiễm môi trường*"
- 2 KS. Lê Đình Tư và các cộng tác viên, báo cáo tổng kết đề tài: "*Nghiên cứu biện pháp xử lý bụi và nước thải của cơ sở sản xuất tấm lợp amiăng-xi măng*"- Phần II.
- 3 KS. Lê Đình Tư và các cộng tác viên, báo cáo tổng kết đề tài: "*Nghiên cứu biện pháp xử lý bụi và nước thải của cơ sở sản xuất tấm lợp amiăng-xi măng*" - Phần I
- 4 John E. Willden, A guide to the Art of asbestos cement, *Produced by Taylor & Translations Ltd., England, 1986, p 10- 23.*
- 5 Ф. Л. ГЛЕКЕЛЬ, Физико-Химические основы применения добавок к минеральным вяжущим, издательство "Фан" Узбекской ССР, Ташкент, 1975, стр 142 -147.
- 6 V.PATTABHI, Waste recycle in Asbestos Cement Industry, *International Conference on the safe and responsible use of chrysotile fibres, September 16-19, 1997, Canada.*
- 7 Доклад "Организация безопасного производства на бегородском комбинате асбестоцементных изделий". Báo cáo tại hội nghị quốc tế về sử dụng an toàn và có trách nhiệm sợi amiăng chrysotile, tháng 9 năm 1997 tại Canada.
- 8 А. А. Багаутдинов, Г. И. Гочаков, стеновой материал на основе сухих асбестоцементных отходов строи.матер. 1996. № 5, стр 24-25.

SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM VÀ ĐƯA VÀO ỨNG DỤNG MEN CHO GẠCH GỐM LÁT NỀN

KS. Trần Văn Cẩn

KS. Nguyễn Minh Quỳnh - KS. Nguyễn Văn Minh

KS. Nguyễn Văn Hải - KS. Đặng Thị Huyền

Tóm tắt

Hiện nay cả nước đã đầu tư xây dựng nhiều dây chuyền sản xuất gạch gốm ốp lát với tổng công suất thiết kế tới 132 triệu m²/năm, trong đó có 108 triệu m² gạch gốm ốp lát phủ men. Như vậy nhu cầu men các loại cho gạch gốm ốp lát hàng năm khoảng 972.000 tấn. Men là lớp phủ trên bề mặt gạch làm tăng tính mỹ thuật và tính kỹ thuật cho gạch. Men gạch gốm được hình thành do phản ứng nóng chảy của frit và các cấu tử khác của phối liệu men trong quá trình nung.

Nhờ kết quả nghiên cứu đề tài RD 9622, dự án P đã thực hiện bước chuyển tiếp từ nghiên cứu thí nghiệm sang sản xuất thử nghiệm và đưa vào áp dụng ở quy mô công nghiệp tại các cơ sở sản xuất, nhằm hoàn thiện các thông số công nghệ và xác lập dây chuyền sản xuất frit, men cho gạch gốm lát nền.

1. Kết quả nghiên cứu của dự án

1.1. Nghiên cứu lựa chọn nguyên liệu cho sản xuất công nghiệp

Nguyên liệu được nghiên cứu, lựa chọn cho sản xuất frit và men là các nguyên liệu khoáng sản có sẵn ở trong nước như đất sét, cao lanh, thạch anh, trường thạch, đá vôi và các hoá chất công nghiệp được sản xuất trong nước và nhập khẩu như hydrôxyt nhôm, ôxyt kẽm, axit boric, borax, soda, silicat zircon ... Yêu cầu chất lượng nguyên liệu để sản xuất frit và men khá cao về cả mặt hoá học lẫn vật lý. Tuy nhiên điều kiện khai thác, chế biến nguyên liệu của ta còn hạn chế nên việc tính toán lựa chọn nguyên liệu đưa vào phối liệu frit và men phải lưu ý sao cho vừa đảm bảo được yêu cầu kỹ thuật, vừa phù hợp với điều kiện thực tế về khả năng chế biến nguyên liệu ở trong nước.

1.2. Sản xuất thử nghiệm frit:

Frit được sản xuất thử nghiệm trên cơ sở đã xác lập của hệ đa cấu tử $R_2O - RO - B_2O_3 - Al_2O_3 - ZrO_2 - SiO_2$ trong đó hàm lượng nguyên liệu khoáng chiếm 60 - 65% và hoá chất công nghiệp chiếm 40 - 35%.

Việc đồng nhất phối liệu frit trước khi đưa vào nấu là một công đoạn cần thiết và quan trọng, phối liệu không đồng nhất sẽ làm sai khác nhiệt độ, thời gian nấu và cả chất lượng frit. Dự án đã sử dụng thiết bị trộn công suất 1,5 tấn /giờ độ ẩm trộn phối liệu 5%.

+ *Nấu frit*: frit được nấu bằng 2 loại lò là lò bể và lò quay và cho cả 2 loại frit để chế tạo men lót và men nền, nhiệt độ nấu frit 1370 - 1450°C:

Lò quay có công suất 700 kg/mẻ ở Long Hâu, Thái Bình, nhiên liệu nấu là khí gaz, thời gian nấu 10 - 12 giờ/mẻ.

Lò bể công suất 2 - 2,5 tấn /ngày tại Viện Vật liệu xây dựng, nhiên liệu nấu là dầu diesel.

Nhìn chung frit nấu ở lò quay Thái Bình và lò Bể tại Viện đều đạt chất lượng, song nấu ở lò bể tổn thất trong quá trình nung thấp hơn khoảng 1% và frit bóng hơn, trong hơn ở lò quay.

Frit sản xuất thử nghiệm có khối lượng riêng 2,55 - 2,67 g/cm³, nhiệt độ biến mềm 840 - 860°C, mức chảy máng nghiêng ở 1050°C 3,0 - 3,5 cm, độ bền axit 3% sau 7 ngày không bị phá huỷ.

Bảng 1. Thành phần hoá học của frit

Tên mẫu	Thành phần hoá học (%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	B ₂ O ₃	ZrO ₂	CaO	MgO	ZnO
F ₁	59,50	8,50	0,68	2,70	7,40	4,30	7,00	5,50	4,22	1,50
F ₂	58,05	9,40	0,48	2,56	7,20	4,20	6,50	4,90	3,62	1,09
F ₂₈	55,00	5,50	0,50	3,00	4,70	8,00	7,50	7,70	2,50	5,50
F ₃₀	54,95	6,00	0,82	2,92	4,32	7,33	7,00	6,37	1,90	8,50

1.3. Sản xuất thử nghiệm men và đưa vào áp dụng

Tiếp nối các đợt sản xuất frit là các bước sản xuất thử nghiệm men để cấp cho nhà máy gạch gốm ốp lát đưa vào ứng dụng. Lượng men dự án đã sản xuất đưa vào áp dụng 150 tấn, số còn lại gần 100 tấn được áp dụng bằng hình thức cấp frit.

Muốn sản xuất men đưa vào ứng dụng thành công dự án đã phải theo sát sản xuất để điều chỉnh nhiệt độ nung của men phù hợp với sản xuất ở nhà máy theo từng thời điểm áp dụng khác nhau.

Bảng 2. Thành phần hoá học của men

Tên mẫu	Thành phần hoá học (%)									
	MKN	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	R ₂ O	B ₂ O ₃	ZrO ₂	CaO	MgO	ZnO
M ₁	4,05	62,20	15,50	0,87	6,20	2,50	7,00	4,10	1,20	1,00
M ₂	2,10	56,50	5,50	0,51	6,50	5,50	7,50	4,70	0,70	6,40

+ *Hỗ men:*

Để khắc phục hiện tượng sa lắng và những thay đổi lưu biến của hồ men trong quá trình nghiền men ngoài việc đưa nước vào cân bổ sung một số chất điện giải như STPP (sodium tripolyphosphate) và CMC (cácbonyl metyl cenlulô).

Các thông số kỹ thuật hồ men đã đưa vào ứng dụng sản xuất:

Độ mịn sau nghiền : 0 - 0,2% trên sàng 10.000 lỗ.

Độ nhớt hồ men : 10 -13 giây/100 ml.

Khối lượng riêng : 1,55 - 1,80 g/cm³.

Lượng men phủ : 850 - 900 g/m²

+ Sản phẩm:

Sản phẩm gạch ốp lát áp dụng men thử nghiệm nung ở nhiệt độ 1160 - 1180°C của dự án có chất lượng sau:

Độ hút nước : < 6%.

Cường độ uốn : > 20N/mm²

Độ cứng bề mặt : 5 Mohs.

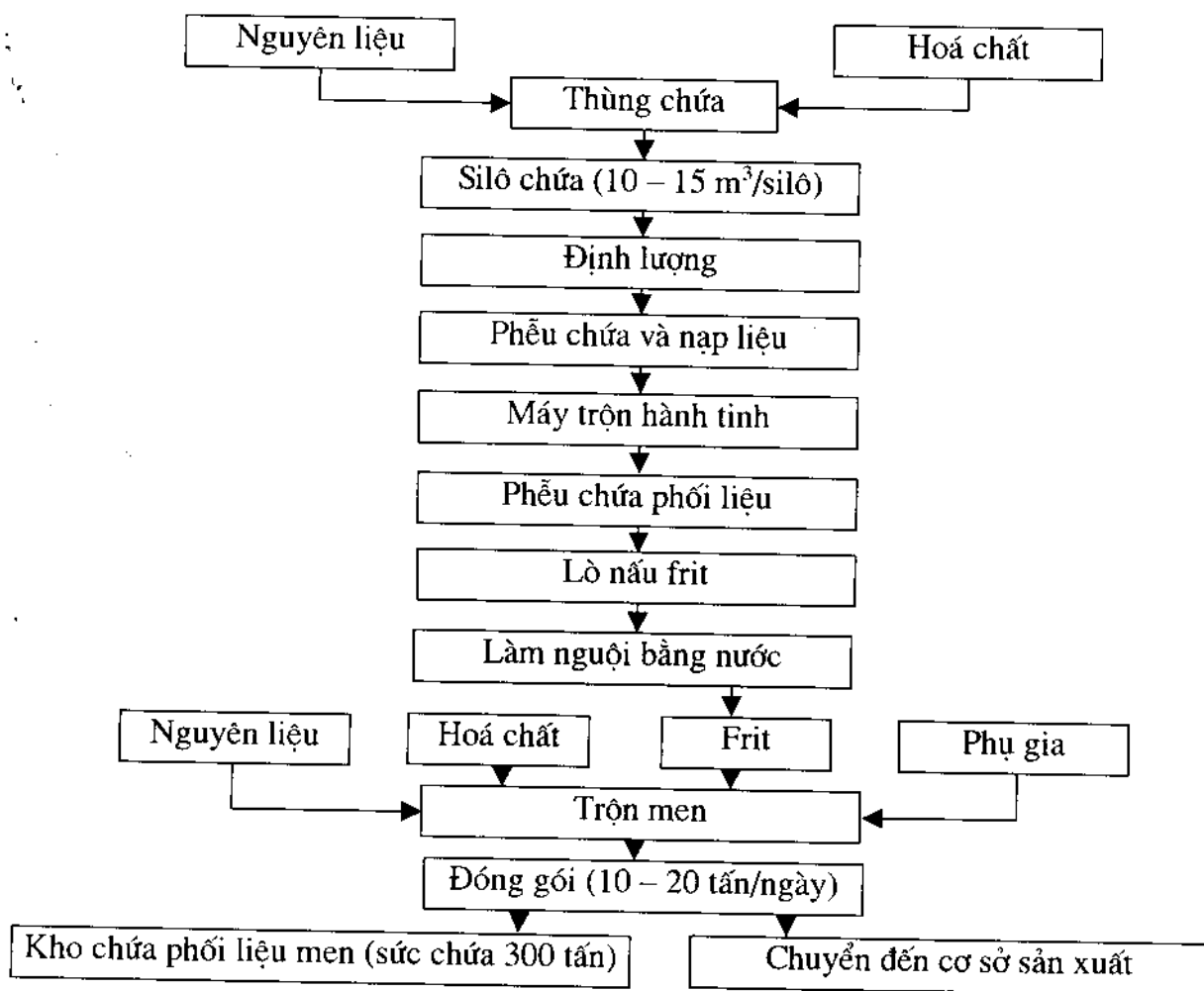
Độ chịu mài mòn : cấp II (450 - 600 vòng).

Sai lệch kích thước : < 0,6 %.

1.4. Định hình dây chuyền công nghệ sản xuất men công suất 3000 tấn/năm

Dây chuyền công nghệ sản xuất 3000 tấn men/năm được định hình trên cơ sở các thông số công nghệ đã xác lập thông qua sản xuất thử nghiệm và đưa vào áp dụng 250 tấn men cho gạch gốm lát nền.

+ Sơ đồ công nghệ :



Hình 1. Sơ đồ công nghệ sản xuất men gạch gốm lát nền



Kiểm tra chất lượng Frit sản xuất tại xưởng thực nghiệm

+ Mô tả công nghệ:

Nguyên liệu tự nhiên và hoá chất công nghiệp sau khai thác, chế biến, đánh giá, lựa chọn được tập kết về kho và chuyển tới các thùng chứa riêng sau đó tới các silô chứa bằng khí nén. Từ silô chứa, nguyên liệu được định lượng chính xác theo bài phối liệu, chuyển tới thùng chứa rồi đưa đi trộn nhờ hệ thống băng tải và khí nén. Phối liệu được đồng nhất bằng máy trộn hành tinh công suất 1500 kg/mẻ rồi vận chuyển bằng khí nén tới phễu nạp và nhờ thiết bị nạp liệu liên tục công suất 250 - 300 kg/h đưa phối liệu vào lò nấu frit.

Để thuận lợi cho việc nấu các frit khác nhau, dây chuyền sản xuất được thiết kế bao gồm: 2 lò nấu công suất 5 tấn/ngày và 1 lò quay nấu gián đoạn công suất 700 kg/mẻ để phục vụ nghiên cứu phát triển. Nhiệt độ tối đa của lò nấu frit : 1500°C . Frit được nấu chảy và tháo ra khỏi lò được làm lạnh đột ngột bằng nước. Sau đó, frit được sấy khô đóng bao chuyển tới nhà máy sản xuất gạch ceramic làm men hay đưa đi trộn với nguyên liệu, hoá chất thành phối liệu men rồi chuyển tới nhà máy. Tại nhà máy, phối liệu men được nghiền mịn thành hồ men và phủ lên xương gạch rồi nung.

2. Kết luận

Dự án sản xuất và đưa vào áp dụng thử nghiệm men cho gạch gốm lát nền đã hoàn thành tốt các nội dung kỹ thuật về hoàn thiện công nghệ. Frit và men có chất lượng tương đương của ngoại và có giá thành rẻ hơn vì được sản xuất chủ yếu bằng nguyên liệu ở trong nước. Kết quả nghiên cứu, sản xuất thử nghiệm không những cho phép ta định hình được công nghệ sản xuất mà còn khẳng định được việc tự đầu tư công nghệ sản xuất frit và men cho gạch gốm lát nền là hoàn toàn khả thi.

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO BỘT MÀU XANH NƯỚC BIỂN, XANH LÁ CÂY, NÂU VÀ ĐEN CHO MEN GẠCH GỐM ỐP LÁT

ThS. Trần Quang Hào

KS. Nguyễn Hữu Tài

KS. Nguyễn Văn Minh

Tóm tắt

Trên sơ sở khảo sát chất lượng bột màu của nước ngoài đang sử dụng phổ biến trong sản xuất gạch gốm ốp lát ở nước ta, thông tin công nghệ chế tạo bột màu tổng hợp bền nhiệt, tình hình nguyên liệu và khả năng thực tế nghiên cứu và triển khai trong nước đã tiến hành nghiên cứu công nghệ chế tạo bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Đã nghiên cứu tạo ra được bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen có chất lượng tương đồng với bột màu nhập ngoại có màu tương ứng. Kết quả áp dụng thử bột màu cho men trực tiếp trên dây chuyền công nghiệp sản xuất gạch gốm ốp lát khẳng định trong nước có thể triển khai sản xuất được và sử dụng thay thế được bột màu nhập ngoại.

1. Giới thiệu

Sản xuất gạch gốm ốp lát ở nước ta trong thời gian gần 10 năm qua đã phát triển nhanh chóng thành một ngành công nghiệp mạnh. Cùng với những điều kiện máy móc thiết bị công nghệ và kỹ thuật hiện đại, tiên tiến của thế giới, việc sử dụng bột màu có chất lượng cao nhập ngoại đã có ý nghĩ đáng kể tạo ra được sản phẩm đạt chất lượng theo tiêu chuẩn ISO, EN, TCVN hiện hành. Với năng lực sản xuất hiện nay của cả nước khoảng 150 triệu m²/năm, nhu cầu bột màu các loại lên tới 10-12 nghìn tấn/năm, chi phí nhập khẩu khoảng 10-12 triệu USD/năm. Nhu cầu bột màu thực tế là rất lớn và có khả năng tăng hơn nữa trong những năm tới, nhưng đến nay cả nước vẫn chưa có một cơ sở nào sản xuất bột màu lĩnh vực này.

Bột màu thường được sử dụng cho men gạch gốm ốp lát có một số gam màu đặc trưng, như: Xanh lá cây, Xanh nước biển, Xanh lơ, Xanh lam, Vàng, Nâu, Đen, Hồng, Đỏ,... Trong đó, bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen là những loại có gam màu thích hợp, được sử dụng đáng kể để trang trí màu men..

Những kết quả nghiên cứu của thế giới về bột màu gốm sứ nói chung, bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen sử dụng thích hợp cho sản xuất gạch gốm ốp lát nói riêng đã được tham khảo tương đối triệt để trong nghiên cứu.

Trong nhiều năm qua bột màu gốm sứ nói chung đã được nhiều nhà khoa học và đơn vị trong nước quan tâm nghiên cứu. Hầu hết các đề tài được nghiên cứu với mục đích tạo ra được loại bột màu nào đó để thay thế nhập ngoại. Một số kết quả nghiên cứu đã được áp dụng thử nghiệm vào thực tế nhưng nhìn chung quy mô nghiên cứu chưa được tập trung, sản xuất ở mức độ nhỏ lẻ, manh mún và phổ biến mới chỉ là một số màu dễ chế tạo, bột màu oxýt, bột màu nhẹ lửa và dễ áp dụng đối với sản xuất gốm sứ dân dụng và gốm sứ mỹ nghệ.

Trên cơ sở nhu cầu của ngành công nghiệp gạch gốm ốp lát nước ta và khả năng nghiên cứu triển khai ở trong nước - đề tài này tiến hành nghiên cứu về bột màu cho men gạch gốm ốp lát, trước hết là đối với bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen có chất lượng sử dụng tương đương với bột màu nhập ngoại có màu tương ứng hiện nay.

2. Đối tượng nghiên cứu và phương pháp tiếp cận

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Công nghiệp sản xuất gạch gốm ốp lát hiện nay đòi hỏi bột màu sử dụng phải có những gam màu cơ bản, có cường độ thể hiện màu mạnh, có độ phân tán tốt và bền màu khi nung sử dụng. Ngoài ra chất lượng bột màu cần thoả mãn một số chỉ tiêu kỹ thuật khác nữa như không có chất hoà tan, có độ pH trung tính và độ ẩm nhỏ. Như vậy, chất lượng bột màu phụ thuộc nhiều yếu tố trong quá trình chế tạo (nguyên liệu, phương pháp công nghệ, thông số kỹ thuật, yêu cầu chất lượng,...).

Trong số những màu cơ bản có màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen được sử dụng phổ biến và thích hợp tạo ra hoa văn trang trí gạch gốm ốp lát. Vì vậy, đối tượng nghiên cứu của đề tài này phải là các quy trình công nghệ tạo ra màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen sử dụng thích hợp cho công nghiệp sản xuất gạch gốm ốp lát trong nước.

2.2. Phương pháp tiếp cận

Trước hết cần nghiên cứu thông tin, tài liệu trong và ngoài nước để áp dụng các phương pháp, kỹ thuật hợp lý trong công nghệ chế tạo bột màu chất lượng cao. Phải xác định bản chất khoáng hoá và những chỉ tiêu chất lượng cần thiết khác của những bột màu ngoại được lựa chọn làm đối chứng. Trên cơ sở đó lựa chọn nguyên liệu hợp lý và nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình tạo bột màu.

Bột màu chế tạo ra phải có chất lượng sử dụng thay thế được bột màu nhập ngoại cùng loại; Quy trình và thiết bị công nghệ phải phù hợp với thực tế triển khai sản xuất ở nước ta và đạt trình độ tiên tiến trên thế giới; Giá thành chế tạo phải thấp và giá bán phải thấp hơn giá nhập ngoại khoảng 15-20%.

Khi tiến hành thực nghiệm khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình tạo màu, cần tiến hành thử bột màu thí nghiệm vào men và được nung trực tiếp tại lò nung sản xuất công nghiệp gạch gốm ốp lát (có so sánh đối chứng với bột màu nước ngoài). Khi đó sẽ có kết quả nhanh, sát thực về chất lượng bột màu. Từ đó có thể điều chỉnh thực nghiệm đi nhanh tới mục tiêu thiết lập được quy trình tối ưu.



Kiểm tra chất lượng bột màu sản xuất tại xưởng thực nghiệm

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Sản phẩm bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen

Kết quả nghiên cứu đã tạo ra được bột màu có chất lượng tương đương với bột màu của Cerdec, Itaca, Ferro... về bản chất khoáng hoá bền, màu thể hiện, độ mịn và một số chỉ tiêu cần thiết khác nữa. Kết quả áp dụng thử trực tiếp trên dây chuyền sản xuất công nghiệp gạch gốm ốp lát đã thể hiện khả năng thay thế của chúng.

Chất lượng các sản phẩm bột màu nghiên cứu với những chỉ tiêu chính được thể hiện tóm tắt như sau:

Bảng 1. Một số chỉ tiêu chất lượng của bột màu

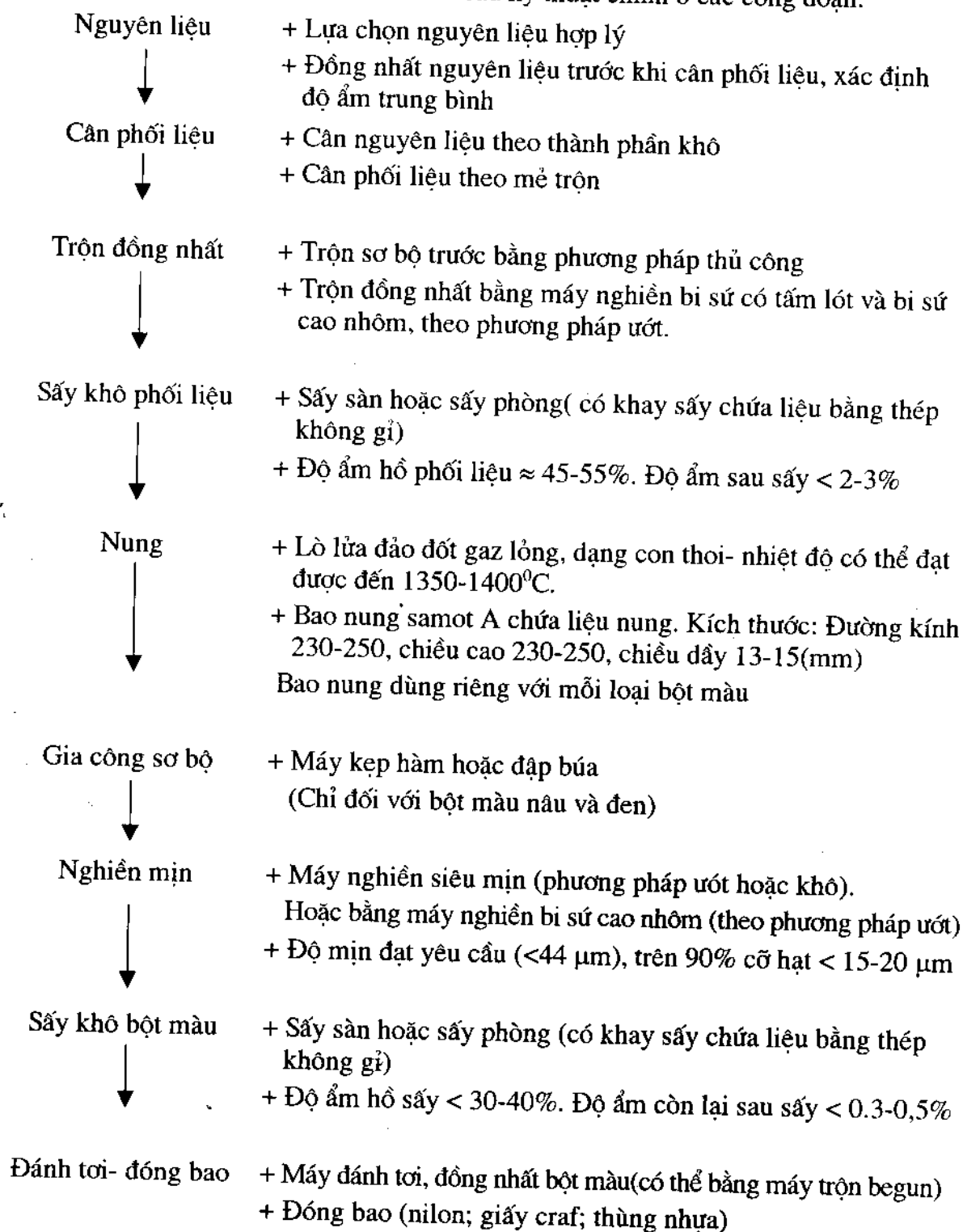
Chỉ tiêu chất lượng	Xanh nước biển	Xanh lá cây	Nâu	Đen
1. Bản chất				
- Nguyên tố :	Co, Cr, Al, Si	Cr, Al, Si	Fe, Cr, Zn	Fe, Co, Cr, Si
- Ion phát màu:	Co ⁺ , Cr ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Cr ³⁺ , Zn ²⁺	Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Co ⁺ , Cr ³⁺ , Ni ²⁺
- Dạng khoáng phát màu	Spinen CoO.Cr ₂ O ₃ Corindon (Cr,Al) ₂ O ₃	Corindon (Cr,Al) ₂ O ₃ Mulit 3(Cr,Al) ₂ O ₃ .SiO ₂	Spinen FeO.Cr ₂ O ₃ ZnO.Fe ₂ O ₃ FeO.Fe ₂ O ₃	Spinen FeO.Cr ₂ O ₃ NiO.Fe ₂ O ₃ CoO.Cr ₂ O ₃ CoO.Fe ₂ O ₃
2. Gam màu	Xanh nước biển	Xanh lá cây	Nâu	Đen
3. Độ bền màu (1150-1180°C)	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt
4. Chất tan, %	0	0	0	0
5. Độ ẩm, %	< 0,2 – 0,5	< 0,2 – 0,5	< 0,2 – 0,5	< 0,2 – 0,5
6. Độ mịn, μm				
- D-10% :	< 0,30	< 0,25	< 0,27	< 0,55
- D-50% :	< 5,26	< 3,39	< 6,49	< 8,84
- D-90% :	< 15,67	< 15,35	< 22,86	< 18,41
- D-TB	< 6,92	< 6,39	< 9,05	< 9,45
- D-max :	< 35	< 75	< 65	< 33
7. Tỷ lệ SD, % (so với bột màu ngoại)	> 90	> 90	> 90	> 90

3.2. Sơ đồ công nghệ sản xuất và một số thông số công nghệ chính

Điều kiện công nghệ chế tạo có tính gần với thực tế và phù hợp với khả năng triển khai sản xuất ở trong nước. Về cơ bản, sơ đồ công nghệ sản xuất bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen cho men gạch gốm ốp lát là tương tự như nhau. Tuy nhiên đối với phối liệu màu nâu và đen sau khi nung cần phải được qua máy kẹp hàm hoặc đập búa (gia công sơ bộ) để nghiền mịn được hiệu quả hơn. Sau đây là sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất và một số yêu cầu chính của các công đoạn:

Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất

Yêu cầu kỹ thuật chính ở các công đoạn:



5. Kết luận

Nhu cầu thực tế của sản xuất gạch gốm ốp lát trong nước về bột màu nói chung, bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen là rất đáng kể. Khả

năng thực tế trên thị trường nước ta có thể khai thác được những nguyên liệu thích hợp cho sản xuất chế tạo những loại bột màu này. Yêu cầu về máy móc thiết bị công nghệ cần thiết có thể từng bước giải quyết được. Do vậy, kết quả đề tài này sẽ được hoàn thiện hơn nữa khi triển khai sản xuất thử và là cơ sở khoa học vững chắc cho những bước triển khai cần thiết tiếp theo, tiến tới trong nước tự sản xuất được bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen thích hợp sử dụng cho men gạch gốm ốp lát.

Thiêu kết ở nhiệt độ cao là phương pháp cơ bản trong công nghệ tổng hợp bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen. Bản chất khoáng - hoá của chúng là các tinh thể có cấu trúc bền cần thiết. Với phương pháp công nghệ này có thể được áp dụng để chế tạo một số loại bột màu có gam màu khác nữa, ví dụ như xanh lơ, đỏ, hồng, vàng, tím,...

NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO ĐÁ MÀI CHO VẬT LIỆU GRANIT

TS. Nguyễn Duy Tiến

TS. Tạ Minh Hoàng

KS. Vũ Thị Dư

1. Giới thiệu

Trên thế giới vật liệu mài cho sản xuất vật liệu xây dựng có 3 loại (mài nước):

- Đá mài sử dụng hạt mài SiC kết dính bằng xi măng Manhêzi.
- Đá mài sử dụng hạt mài SiC hoặc Kim cương kết dính nhựa
- Đá mài sử dụng hạt mài B_3N liên kết gốm

Phổ biến nhất và rẻ nhất là đá mài kết dính xi măng Manhêzi. Nó phù hợp cho chế độ mài nước và không gây ô nhiễm môi trường.

Ở Việt Nam ngay từ năm 1999 Công ty Thạch Bàn đã đưa vào sản xuất dây chuyền gạch ốp lát Granit nhân tạo với công suất 1 triệu m^2 / năm và hai năm sau tăng lên 2 triệu m^2 / năm. Ngoài ra hiện nay đã có thêm gạch Granit nhân tạo Từ sơn : 3 triệu m^2 / năm, Thái Bình 2 triệu m^2 / năm, Huế : 2 triệu m^2 / năm và hàng trăm ngàn m^2 đá Granit thiên nhiên cần đánh bóng.

Xuất phát từ nhu cầu của sản xuất, năm 1999 nhóm nghiên cứu thuộc Viện Vật liệu xây dựng đã nghiên cứu thành công đề tài : Nghiên cứu chế tạo đá mài cho vật liệu Granit. Để có khả năng đưa đề tài nghiên cứu ra sản xuất Bộ Xây dựng đã cho phép triển khai Dự án P: “Hoàn thiện công nghệ sản xuất đá mài cho vật liệu Granit”

Viện Vật liệu xây dựng sau khi kết thúc nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đã được Bộ xây dựng cho phép triển khai dự án P: Hoàn thiện công nghệ chế tạo đá mài cho vật liệu Granit.

2. Mục tiêu của dự án

2.1. Về mặt khoa học:

- Hoàn thiện quy trình công nghệ chế tạo đá mài thô và mịn trên dây chuyền công suất 150.000viên/năm, làm cơ sở cho việc chuyển giao công nghệ sản xuất loại đá mài này ở quy mô công nghiệp.

- Sử dụng thử ở quy mô đủ khẳng định chất lượng, tiến tới sản xuất thay thế từng phần đá mài nhập ngoại.

2.2. Về mặt kinh tế:

- Tạo ra sản phẩm mới trên thị trường phục vụ cho sản xuất vật liệu xây dựng

3. Kết quả nghiên cứu

Đề tài RD đã rút ra một số kết luận quan trọng về công nghệ chế tạo đá mài như:

- Hạt mài lựa chọn là SiC
- Chất liên kết là xi măng Manhêzi
- Tạo hình bằng phương pháp đúc rung vữa trong khuôn nhựa

Phân Dự án P:

- Nghiên cứu giảm độ tiêu hao cho đá mài (kg đá mài/ m^2 sản phẩm)
- Lựa chọn được thiết bị công nghệ phù hợp cho dây chuyền 150.000viên/năm.

Giá thành sản phẩm cạnh tranh được giá ngoại nhập.

Để giải quyết nhiệm vụ này dự án đã :

3.1. Nghiên cứu giảm tiêu hao cho đá mài bằng các giải pháp như sau :

3.1.1. lựa chọn hợp lý tỷ lệ cốt liệu/xi măng Manhêzi

Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ cốt liệu/MgO đến độ tiêu hao cho đá mài

Số hiệu đá	# 36	# 60	# 120	# 220	# 400
Thông số					
SiC %	32	32	32	30	30
MgO	46	46	48	49	49
Chất độn %	3	3		1	1
MgCl ₂	19	19	20	20	20
Cốt liệu/MgO	0,76	0,76	0,66	0,63	0,63
Tiêu hao viên/ m^2	0,3	0,4	0,5	0,71	0,91
Độ bóng	Tương đương đá mài Italy				

Nhận xét: Việc tăng tỷ lệ CL (cốt liệu) / MgO đã giảm tiêu hao cho đá mài, nguyên nhân bản chất xi măng Oxit Clorit Manhêzi làm việc trong môi trường nước bị tan dần, tạo điều kiện cho hạt mài nhô ra thực hiện chức năng mài. Nếu chỉ có hạt mài và xi măng độ tiêu hao rất lớn, có thể coi đá mài là một khối bê tông cốt liệu nhỏ. Cốt liệu là hạt mài và vật liệu độn. Khi tỷ lệ này hợp lý độ tiêu hao của đá mài giảm. Từ đây cũng có thể thấy muốn tăng tỷ lệ này phải tăng mức của xi măng nghĩa là chọn bột MgO có hàm lượng $\geq 90\%$

3.1.2. Nghiên cứu sử dụng xi măng Manhêzi mác cao

Bảng 2. Ảnh hưởng của xi măng cao đến việc tăng được tỷ lệ cốt liệu/MgO mà độ bền cơ không thay đổi nhiều

Số hiệu	#16	#24	#60	#120	#220	#400	#400
Thông số							
Loại MgO	MgO 92%						MgO 83%
CL/ MgO	1,96	1,9	1,43	1,42	1,31	1,27	0,77
$\sigma_{u\text{on}}$ KG/ cm^2	63,3	46,5	87,9	66,8	39,8	56	44
σ_{nen} KG/ cm^2	142	216	172	210	168	124	166

Nhận xét: Khi sử dụng bột MgO 93% đã tăng được tỷ lệ CL/ MgO mà độ bền cơ học của đá vẫn không thay đổi.

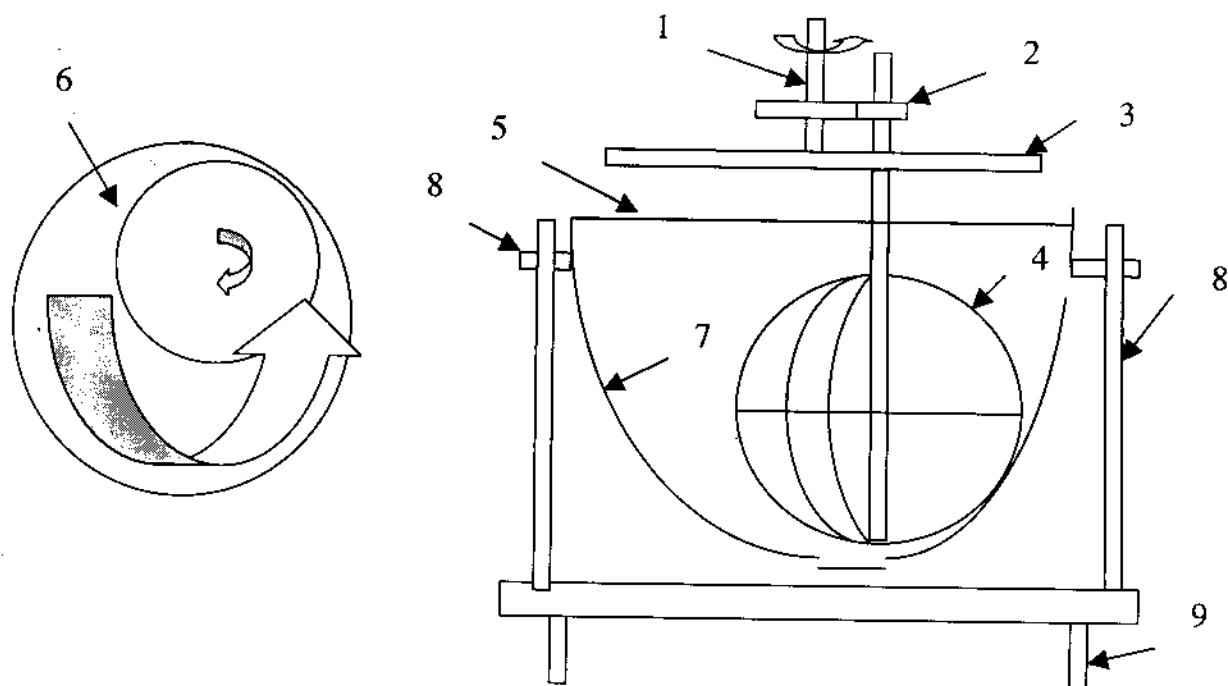
3.1.3. Nghiên cứu sử dụng phụ gia dẻo hoá và chống nứt cho đá mài

Cùng với việc sử dụng bột MgO có hàm lượng $\geq 90\%$ đã tăng đáng kể tỷ lệ cốt liệu / MgO và giảm tiêu hao cho đá mài nhưng cũng nảy sinh vấn đề, khi trộn ướt một lượng vừa hàng trăm kg, phản ứng tạo Oxit Clorit manhê toả ra một lượng nhiệt rất lớn làm vừa đông rắn ngay trong khi trộn không thể tạo hình. Nếu giảm nồng độ muối $MgCl_2$ để tạo hình được thì trong thời gian bảo dưỡng, nhiệt toả ra cũng gây nứt cho đá mài và độ cứng đá mài cũng giảm. Đề tài đã nghiên cứu sử dụng phụ gia dẻo hoá vừa đồng thời kéo dài thời gian ninh kết nên đã giải quyết được vấn đề này, nhờ đó đã cho phép đề tài có thể triển khai sản xuất với quy mô lớn. Đây cũng là yếu tố then chốt để có thể sản xuất ở quy mô công nghiệp.

4. Nghiên cứu lựa chọn thiết bị thích hợp cho xưởng sản xuất 150.000viên/năm

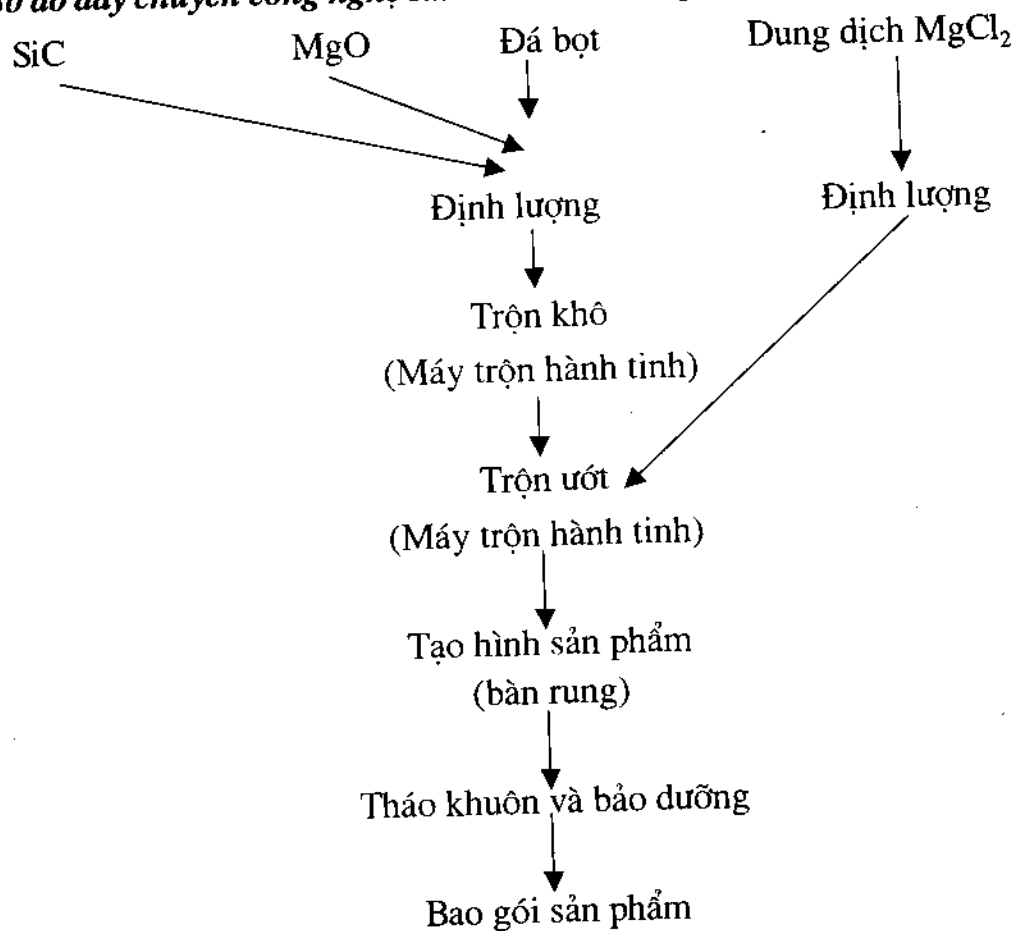
Đề tài RD đã lựa chọn được công nghệ đúc vữa rung trong khuôn nhựa. Để triển khai sản xuất lớn phải có thiết bị trộn đặc chủng cho công nghệ này. Dự án đã thiết kế thiết bị trộn hành tinh cho phép trộn mỗi mẻ hàng trăm kg mà vừa vẫn bảo đảm độ đồng nhất cũng như phù hợp với công nghệ đúc rung này.

4.1 Sơ đồ thiết bị (hình 1)



Ghi chú: 1- Trục máy có thể lên xuống 500 mm, công suất động cơ 6 Kw; 2- Hệ thống bánh răng truyền động; 3- Mâm quay 60 v/ ph; 5- Nắp đáy; 6- Hành trình của lồng inoc trong thùng trộn; 7- Thùng trộn inox; 8- Bản lề đổ vữa từ thùng trộn; 9- Bánh xe

4.2. Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất cho xưởng 150.000 viên/năm (hình 2)



5. Kết luận

Dự án hoàn thiện đã hoàn thành các nội dung kỹ thuật sau:

- Để sản xuất đá mài phải sử dụng bột MgO 93 %, tỷ lệ cấp phối CL/ MgO = 1,86 - 2,34. Hạt mài SiC đáp ứng với tiêu chuẩn GB 2480 - 83 (Trung Quốc)

- Thiết bị trộn là máy trộn hành tinh, trộn khô và ướt cùng trong thùng trộn inox. Mỗi số hiệu đá mài là một thùng trộn riêng.

- Chất lượng đá mài đáp ứng được cho sản xuất vật liệu Granít và Granito.

Dự án đã chuyển giao công nghệ sản xuất đá mài này cho Công ty Đá mài Hải Dương.

PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT VÀ ỨNG DỤNG BÊ TÔNG CHỊU LỬA ÍT XI MĂNG CHO CÔNG NGHIỆP XI MĂNG VÀ LUYỆN KIM Ở VIỆT NAM

TS. Nguyễn Đình Nghị

KS. Nguyễn Quốc Dũng

KS. Phạm Hữu Bằng

KS. Lê Thị Minh

KS. Phạm Minh Hiền

KS. Nguyễn Xuân Ngọc

Bê tông chịu lửa (BTCL) là loại vật liệu chịu lửa không định hình. So với gạch chịu lửa BTCL có một số lợi thế trong sản xuất và sử dụng như:

- Vốn đầu tư thiết bị sản xuất thấp;
- Quy trình công nghệ sản xuất linh hoạt, ít phụ thuộc vào thiết bị công nghệ;
- Sử dụng thi công sửa chữa lò nhanh, chi phí thấp;
- Sử dụng được cho các vị trí, cấu kiện dị hình và khó xây được bằng gạch chịu lửa;

Từ đầu thập niên 90 ở các nước có nền công nghiệp vật liệu chịu lửa (VLCL) phát triển đã bắt đầu ứng dụng các loại bê tông chịu lửa thế hệ mới có tính năng vượt trội so với loại truyền thống, được gọi là BTCL ít xi măng (8-3% XMA), BTCL siêu ít xi măng (< 3% XMA) trên cơ sở XM cao alumin và BTCL không chứa XM.

Những năm gần đây lượng sản xuất và sử dụng các loại BTCL cao cấp này trong các ngành luyện kim, xi măng và các loại lò công nghiệp khác ở hầu hết các nước ngày càng tăng nhanh. Các nhà máy xi măng lò quay và luyện thép ở nước ta hàng năm vẫn đang nhập khẩu BTCL này để sử dụng. Nhu cầu sử dụng BTCL ít XM hiện nay ở nước ta khoảng 3000 - 4000 tấn/năm. Với mức độ đầu tư như hiện nay, con số này trong giai đoạn 2005-2010 sẽ tăng 2,5 - 3 lần. Hiện nay hầu hết lượng BTCL cao cấp dùng ở nước ta đang phải nhập khẩu với giá trung bình 490-1520 USD/tấn tùy theo chủng loại.

Với mục đích phát triển sản xuất trong nước, thay thế hàng nhập khẩu, năm 2002-2003 Viện Vật liệu xây dựng thực hiện Dự án sản xuất thực nghiệm "*Hoàn thiện công nghệ sản xuất bê tông chịu lửa ít xi măng cho công nghiệp xi măng và luyện kim*" - thuộc Chương trình KHCN trọng điểm cấp Nhà nước KC-06. Dự án có những mục tiêu chính như sau:

- Hoàn thiện quy trình và các thông số công nghệ sản xuất BTCL ít XM, thiết lập dây chuyền sản xuất quy mô 3000 tấn/năm, đảm bảo đủ điều kiện để triển khai sản xuất quy mô công nghiệp;

- Hoàn thiện phương pháp và thiết lập quy trình thi công BTCL ít XM cho các loại lò công nghiệp trong điều kiện sử dụng thực tế;

- Sản xuất 300 tấn BTCL ít XM, đưa ứng dụng vào các lò xi măng và luyện kim. Sản phẩm sản xuất có chất lượng ổn định và các chỉ tiêu kỹ thuật đạt mức tương đương các sản phẩm nhập ngoại cùng hệ thành phần đang được sử dụng.

Nội dung chủ yếu của Dự án là chuyển từ kết quả của phòng thí nghiệm và chế thử pilot quy mô nhỏ của đề tài RD đã thực hiện trước đó, sang quy mô công nghiệp. Trên cơ sở đó để hoàn thiện phương pháp, quy trình và các thông số công nghệ sản xuất sản phẩm BTCL ít XM, đủ điều kiện để chuyển giao công nghệ cho sản xuất đại trà.

Các kết quả cơ bản của Dự án có thể được tóm tắt như sau [2]:

1. Lựa chọn các loại nguyên liệu

Trong sản xuất bê tông chịu lửa, chất lượng sản phẩm được quyết định bởi hai yếu tố chính: chất lượng các nguyên liệu sử dụng và bài phối liệu của hỗn hợp BTCL.

Nguyên liệu cho sản xuất BTCL ít XM trong phạm vi dự án bao gồm: cốt liệu cao alumin (dùng cho sản phẩm CR-15LC), cốt liệu corindon (dùng cho sản phẩm CR-18LC), xi măng cao alumin, bột chịu lửa hoạt tính siêu mịn, phụ gia phân tán, phụ gia điều chỉnh đông rắn, phụ gia sợi;

Qua nghiên cứu khảo sát thực tế, phân tích kiểm nghiệm đánh giá chất lượng nguyên liệu, dự án đã xác định và lựa chọn được các nguồn nguyên liệu chính như sau:

a) Cốt liệu chịu lửa cao alumin: Sản chịu lửa cao alumin nung thiêu kết từ bôxít ít sắt của Trung Quốc với chất lượng theo quy định tại tiêu chuẩn YB/T 5179-93, được nung thiêu kết bằng lò quay với chất lượng cao.

b) Cốt liệu chịu lửa corindon: Nguyên liệu được lựa chọn là corindon điện chảy nâu (BFA) với hàm lượng $Al_2O_3 \geq 95 \%$ và corindon thiêu kết (Tabular Alumina) với hàm lượng $Al_2O_3 \geq 99 \%$.

c) Xi măng cao alumin: XMA với khoảng 68-72% Al_2O_3 . Được phân loại và quy định chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn Nhật bản JIS R 2511-1983.

d) Bột chịu lửa hoạt tính siêu mịn (MAS): Có thành phần là các ôxyt Al_2O_3 , SiO_2 và Cr_2O_3 , cỡ hạt trung bình (d50) theo các cấp kích thước sau: $\leq 1\mu m$; 1-3 μm ; $\approx 5 \mu m$.

e) Những thành phần phụ gia trong phối liệu BTCL ít XM như: Phụ gia phân tán (D3), phụ gia làm chậm đông rắn (R1); phụ gia đông rắn nhanh (A1); phụ gia sợi (F1, F2) có sẵn trên thị trường hoá chất nước ta.

f) Thiết lập tiêu chuẩn chất lượng nguyên liệu cho sản xuất BTCL ít XM: Tiêu chuẩn chất lượng cho tất cả các loại nguyên liệu để sản xuất BTCL ít XM trong phạm vi đối tượng sản phẩm của dự án (CR-15LC và CR-18LC) được thiết lập, theo đó quy định chặt chẽ các chỉ tiêu:

- Thành phần hoá học: Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , khống chế hàm lượng các hợp chất có hại như Fe_2O_3 , Na_2O , K_2O ;

- Thành phần cỡ hạt cốt liệu, độ mịn, diện tích bề mặt riêng, độ pH và phân bố thành phần hạt của XMA và bột MAS.

- Các tính chất cơ - lý, nhiệt;

Các tiêu chuẩn chất lượng nêu trên là căn cứ để lựa chọn các loại nguyên liệu sử dụng cho sản xuất BTCL ít XM theo mục tiêu dự án.

2. Hoàn thiện bài phối liệu

Nguyên lý của BTCL ít xi măng là khắc phục những hạn chế vốn có của BTCL truyền thống, tạo cho sản phẩm những tính năng vượt trội, được thực hiện trên cơ sở kết hợp đồng thời các yếu tố tương quan sau đây [1]:

- Sử dụng một hàm lượng nhỏ (thường 3÷8 %) XM cao alumin để hạn chế ảnh hưởng của quá trình phân huỷ các khoáng thuỷ hóa, đồng thời tăng độ chịu lửa của BTCL do hàm lượng CaO giảm;

- Pha kết dính là một hệ huyền phù phân tán có tính xúc biến cao, trong đó một phần lớn XM cao alumin được thay thế bởi các loại phụ gia bột chịu lửa hoạt tính - siêu mịn và phụ gia phân tán, tạo cho BTCL có mật độ cấu trúc cao;

- Lượng nước trộn vì thế rất thấp, khoảng 40 ÷ 50% so với BTCL truyền thống cùng loại cốt liệu;

- Tác động điều chỉnh cơ chế phân tán - đông tụ và tính chất lưu biến của hệ kết dính huyền phù theo yêu cầu thời gian thi công bằng cách sử dụng các phụ gia thích hợp.

- Thành phần hoạt tính cao, có khả năng tạo khoáng mới và liên kết gốm pha rắn ở nhiệt độ thấp hơn khi gia nhiệt lần đầu.

Trên cơ sở các nguyên lý đó, giai đoạn đề tài RD đã thiết lập được các bài phối liệu cơ bản cho BLCL ít XM hệ cao nhôm (CR-15LC) và corindon (CR-18LC). Đến giai đoạn dự án sản xuất thực nghiệm này, bài phối liệu được nghiên cứu hoàn thiện trên cơ sở khảo sát mở rộng giới hạn hàm lượng các thành phần trong hệ kết dính, các phụ gia phân tán, phụ gia điều chỉnh, thành phần cấp phối hạt của BTCL ít XM.

Thành phần hệ kết dính:

- XM cao alumin: Được áp dụng trong khoảng 3-7 % tùy theo mác của XM và yêu cầu về cường độ ban đầu (24giờ) đối với BTCL.

- Bột MAS: Được áp dụng tổ hợp 2 trong số 3 loại bột MAS có cấp độ mịn khác nhau, với hàm lượng $\Sigma \text{ MAS} = 5 - 10\%$ tùy theo yêu cầu khác nhau về cường độ cơ học, mật độ và nhiệt độ sử dụng của BTCL.

- Cốt liệu mịn: Lượng cốt liệu mịn được điều chỉnh theo thay đổi của các hàm lượng XMA và các loại MAS sao cho đảm bảo tổng hàm lượng các thành phần trong hệ kết dính (tính theo khối lượng) là 30 % đối với loại CR-15 và 28 % đối với loại CR-18.

b) Điều chỉnh tỷ lệ các phụ gia:

- Phụ gia phân tán (Dispersant) D3: 0,05 - 0,1%

- Phụ gia làm chậm đông rắn (Retarder) R1: 0,01 - 0,02 % ;

- Phụ gia đông rắn nhanh (Accelerator) A1: 0,01 - 0,015 %;

- Phụ gia sợi (Fibres) F1: 0,05 - 0,1%;

Trong một số trường hợp đặc biệt có sử dụng thêm sợi thép chịu nhiệt Cr-Ni để chống rão, tăng khả năng bền nhiệt ở nhiệt độ cao, với hàm lượng F2: 2 - 4%.

c) Thành phần cấp phối cỡ hạt:

Thành phần cấp phối hạt được của BTCL ít XM được nghiên cứu lựa chọn trên cơ sở mô hình cấp phối liên tục theo C.C. Furnas, trong đó dải hàm lượng hạt mịn ($\leq 0,08\text{mm}$) được áp dụng theo mô hình cấp phối của J. Kawamura [1]. Đến giai đoạn dự án P, thành phần cấp phối của BTCL ít XM được hoàn thiện một bước theo hướng tiến tới tối ưu, được thiết kế tùy theo kiểu cấp hạt và cỡ hạt lớn nhất được áp dụng, đảm bảo:

- Tạo được mật độ cấu trúc cao nhất, lượng nước trộn thấp nhất;

- Đảm bảo độ linh động, độ chảy tốt của hỗn hợp BTCL để thi công; và được xác định tỷ lệ cho 3 kiểu cấp phối, lựa chọn áp dụng theo cỡ hạt lớn nhất ($D_{\max}$) và tiêu chuẩn cỡ hạt của nhà sản xuất cốt liệu quy định:

- 8-5mm; 5-3mm; 3-1mm; < 1mm; $\leq 0,08 / 0,045\text{mm}$;

- 5-3mm; 3-1mm; < 1mm; $\leq 0,08 / 0,045\text{mm}$;

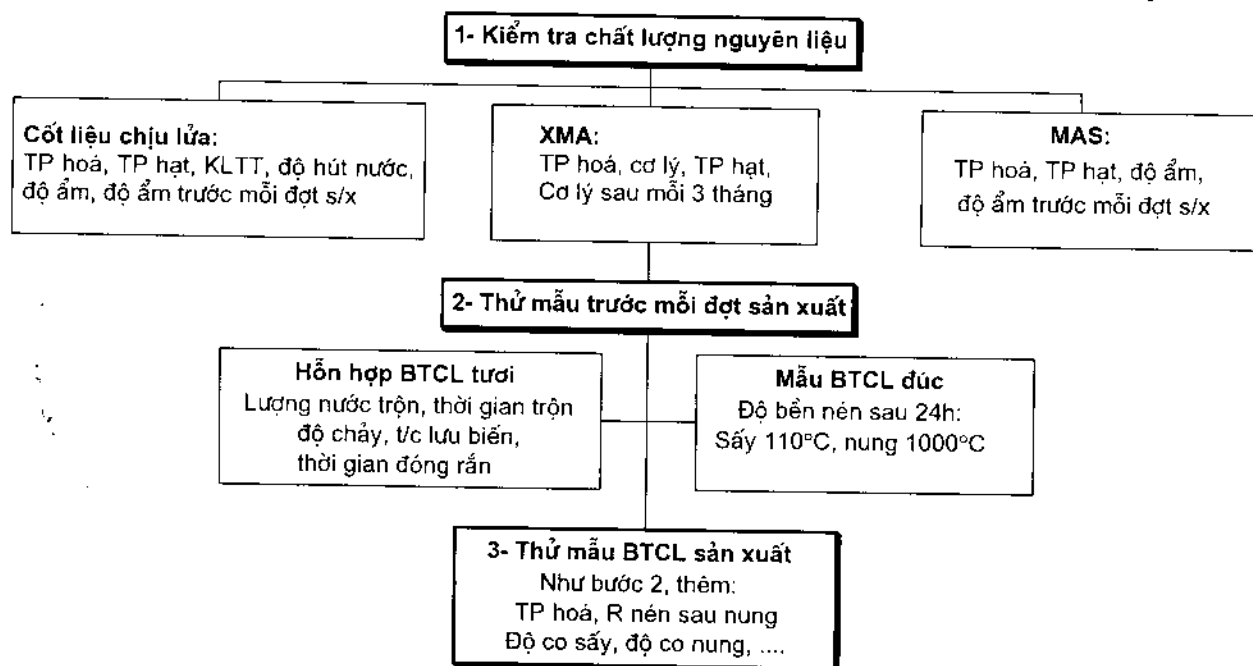
- 6-3mm; 3-1mm; 1-0,5mm; < 0,5mm; $\leq 0,08 / 0,045\text{mm}$;

3. Hoàn thiện phương pháp trộn

Kỹ thuật phân tán cơ học được thực hiện hiệu quả bằng phương pháp trộn khô hiệu suất cao, sử dụng máy trộn hành tinh, máy trộn cưỡng bức với lực chà xiết mạnh để đảm bảo phân tán thành phần bột siêu mịn trong phối liệu. Mức độ chà xiết càng cao, lực xiết càng mạnh thì độ chảy của hỗn hợp BTCL càng lớn, đồng thời lượng nước trộn và thời gian trộn ướt cho cùng một độ chảy càng thấp. Thời gian trộn khô thích hợp được xác định là 4-6 phút.

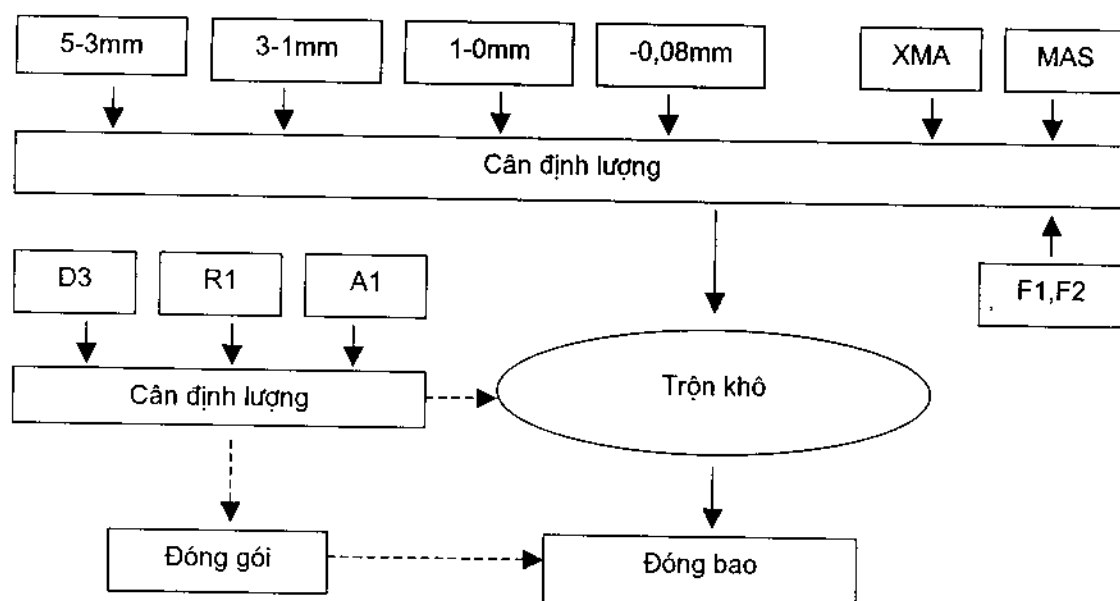
4. Thiết lập quy trình kiểm tra chất lượng trong quá trình sản xuất:

BTCL ít XM là một sản phẩm có các tính chất thay đổi rất nhạy cảm khi các yếu tố đầu vào như chất lượng nguyên liệu, chế độ công nghệ sản xuất, chế độ trộn ướt và điều kiện thi công thay đổi. Để đảm bảo sản phẩm có chất lượng tốt và ổn định, trong quá trình sản xuất cần phải áp dụng đồng bộ một quy trình kiểm tra chất lượng chặt chẽ và thực hiện theo sơ đồ được thiết lập sau đây:



5. Thiết lập dây chuyền công nghệ sản xuất 3000T/năm:

a) Quy trình công nghệ sản xuất BTCL ít XM:



Hình 3. Sơ đồ công nghệ sản xuất phối liệu khô trộn sẵn BTCL ít XM

b) Lựa chọn thiết bị công nghệ và thiết lập dây chuyền sản xuất 3000 tấn/năm:

Với công suất thiết kế như trên, các thiết bị công nghệ được lựa chọn bao gồm: Hệ bunke chứa các cấp hạt cốt liệu, bunke chứa bột mịn, hệ nạp liệu điện từ rung, cân điện tử với hệ thống điều khiển, xe cân, máy trộn hành tinh cao tốc dung tích 500 lít là thiết bị chính của dây chuyền, máy đóng bao. Ngoài ra các thiết bị phụ trợ khác như cầu trục, xe nâng, máy nén khí, ... cũng được tính toán lựa chọn. Hầu hết thiết bị có thể được thiết kế chế tạo trong nước. Giá trị khái toán dây chuyền là: Phần thiết bị: 3.263,0 triệu đồng; Phần xây lắp: 650,0 triệu đồng.

6. Hoàn thiện công nghệ thi công

Bê tông chịu lửa thường được thi công bằng các phương pháp khác nhau như: đầm rung, tự chảy (hay tự đầm), phun bắn (shotcrete), đầm nện (áp dụng cho BTCL cách nhiệt). Trong phạm vi dự án này phương pháp thi công được áp dụng là đầm rung.

Cũng như đối với các loại BTCL nói chung, quy trình thi công bao gồm các công đoạn sau: Chuẩn bị mặt bằng thi công; Chuẩn bị bề mặt vị trí đổ bê tông; Công tác thép neo chịu nhiệt và neo bằng vật liệu chịu lửa. Công tác cốt pha; Chuẩn bị thiết bị thi công; Trộn bê tông; Đổ và đầm rung; Bảo dưỡng, sấy và gia nhiệt đến nhiệt độ sử dụng. Từng khâu trong quy trình được thiết lập với các thông số và hướng dẫn, quy định cụ thể. Trong đó khâu công tác neo thép chịu nhiệt và công tác trộn ướt bê tông được đặc biệt đi sâu và quy định chặt chẽ, vì chúng có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sử dụng sản phẩm.

Công tác neo thép chịu nhiệt quy định rõ mức thép hợp kim chịu nhiệt (SUS 310, SUS 304), quy cách lớp nhựa bọc đầu, cách lắp đặt. Khâu trộn bê tông hướng dẫn kỹ cách sử dụng, phối chế các phụ gia điều chỉnh khi thi công trong các điều kiện nhiệt độ môi trường khác nhau, để có thời gian đóng rắn thích hợp, trình tự trộn và phương pháp đánh giá nhanh độ linh động của BTCL tươi ứng với lượng nước chuẩn. Lượng nước trộn được khống chế chặt chẽ trong giới hạn $\pm 0,2\%$ so với lượng nước chuẩn đã xác định trước.

7. Sản xuất và ứng dụng sản phẩm

Trong quá trình thực hiện việc hoàn thiện công nghệ, các sản phẩm BTCL ít XM CR-15 và CR-18 được sản xuất với khối lượng 400 tấn và đã được đưa vào ứng dụng trong điều kiện thực tế của các lò công nghiệp khác nhau. Kết quả kiểm nghiệm các chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm các đợt sản xuất (bảng 2) cho thấy chất lượng hoàn toàn tương đương các sản phẩm của các hãng Refratechnik, Lafarge, RHI, ... mà ta đang nhập khẩu.

Bảng 2. Kết quả kiểm nghiệm các chỉ tiêu kỹ thuật các đợt sản xuất

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị đo	CR-15LC		CR-18LC	
			Kết quả đạt được	Sản phẩm nhập khẩu cùng loại	Kết quả đạt được	Sản phẩm nhập khẩu cùng loại
1	Thành phần hoá học: - Hàm lượng Al_2O_3 - Hàm lượng SiO_2 - Hàm lượng CaO	%	78,25 - 82,21 7,76 - 9,55 1,88 - 3,36	$\geq 70,0$ $\leq 20,0$ $\leq 2,0$	91,13 - 92,38 4,22 - 7,6 1,82 - 2,24	$\geq 90,0$ $\leq 7,0$ $\leq 2,0$
2	Độ bền nén - Sau sấy 24 giờ ở $110^\circ C$ - Sau nung 3 giờ ở $1000^\circ C$ - Sau nung 3 giờ ở $1500^\circ C$	N/mm ²	62,5 - 100,0 86,0 - 124,0 110,0 - 200,0	≥ 60 ≥ 80 ≥ 100	88,0 - 132,0 96,0 - 160,0 110,0 - 165,0	≥ 80 ≥ 100 ≥ 120
3	Độ co sấy, nung: - Sau nung $1000^\circ C$, 3h - Sau nung $1450^\circ C$, 3h - Sau nung $1750^\circ C$, 3h	%	0,1 0,6 - 1,1 -	$\leq 0,2$ $\leq 1,5$ -	0,0 0,1 - 0,6 0,3 - 1,1	$\leq 0,2$ - $\leq 1,5$
4	Độ giãn nở nhiệt dài, $1000^\circ C$	%	0,822	$\leq 1,0$	0,831	$\leq 1,0$
5	Lượng nước trộn	%	5,2 - 6,0	6 - 8	3,7 - 4,2	4 - 6

- *Lò quay nung clanhke xi măng*: Sản phẩm được ứng dụng tại các nhà máy XM Hoàng Thạch, Bút Sơn, Bỉm Sơn, Hoàng Mai ... ở các vị trí như: Thân và "cổ ống" của lò làm nguội hành tinh, tường và trần buồng nóng của lò làm nguội kiểu ghi, các bờ côn vào, ra của lò quay, các phần dệ hình của tháp trao đổi nhiệt, ống gió ba, Chất lượng sử dụng được đánh giá tốt, đáp ứng yêu cầu sản xuất, tương đương các sản phẩm nhập khẩu mà các đơn vị đang dùng.

a)



b)



Hình 8. Đổ BTCL ít XM CR-18LC vào đầu lò hành tinh - XM Hoàng Thạch (a) và Thi công trần buồng làm nguội - Công ty XM Bút Sơn (b)

- Lò luyện, cán thép và các lò công nghiệp khác: Sản phẩm đã được đưa sử dụng trong một loạt lò gia nhiệt của các nhà máy cán thép, buồng đốt lò nồi hơi, lớp lót đáy lò nấu thủy tinh, ... với chất lượng sử dụng tốt, đã gần 2 năm nay chưa cần phải sửa chữa, thay thế.

Công nghệ sản xuất BTCL ít XM đã được nghiên cứu và hoàn thiện, đủ điều kiện để chuyển giao công nghệ và đầu tư sản xuất quy mô công nghiệp. Kết quả của Dự án là mở đầu để phát triển sản xuất một mảng sản phẩm BTCL thế hệ mới, theo hướng này cần tiếp tục đầu tư nghiên cứu và phát triển sản xuất các chủng loại BTCL siêu ít XM, BTCL không XM, shotcrete, BTCL hệ spinel, chứa cacbon, ... nhằm phục vụ nhu cầu đa dạng và ngày càng tăng của các ngành công nghiệp nước ta. BTCL ở dạng hỗn hợp khô trộn sẵn là sản phẩm có thời hạn bảo quản sử dụng nhất định, thường không quá 6 tháng kể từ ngày sản xuất. Vì thế việc sản xuất được sản phẩm này trong nước sẽ tạo sự chủ động trong sản xuất, đảm bảo sử dụng được sản phẩm "tươi", tránh được việc phải đặt hàng dài hạn, chi phí lưu tồn kho bãi, sản phẩm quá "date" không dùng được. Hơn nữa sản phẩm này sẽ được sử dụng với hiệu quả tốt nhất khi có dịch vụ kỹ thuật đi kèm, việc này các nhà cung cấp nước ngoài thường khó đáp ứng hơn. Giá sản phẩm sản xuất trong nước chỉ tương đương 50-60% so với giá sản phẩm nhập khẩu. Với những lợi ích như vậy, các doanh nghiệp có nhu cầu nên mạnh dạn sử dụng sản phẩm nội để chủ động sản xuất, giảm lệ thuộc nguồn vật tư nhập khẩu và giảm chi phí để tăng sức cạnh tranh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TS. Thái Duy Sâm, TS. Nguyễn Đình Nghị, KS. Phạm Hữu Bằng, KS. Phạm Minh Hiền, KS. Lê Thị Minh. Báo cáo kết quả Đề tài R-D Độc lập cấp Nhà nước "*Nghiên cứu sản xuất bê tông chịu lửa cao cấp cho công nghiệp xi măng*". Hà Nội, 12/1999.
2. TS. Nguyễn Đình Nghị, KS. Nguyễn Quốc Dũng, KS. Phạm Hữu Bằng, KS. Phạm Minh Hiền, KS. Lê Thị Minh, KS. Nguyễn Xuân Ngọc. Báo cáo kết quả Dự án sản xuất thử nghiệm "*Hoàn thiện công nghệ sản xuất bê tông chịu lửa ít xi măng cho công nghiệp xi măng và luyện kim*". Hà Nội, 10/2003.

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ - CHẾ TẠO GẠCH CHỊU LỬA SAMỐT NHẹ VÀ CAO NHÔM NHẹ

KS. Nguyễn Quốc Dũng

KS. Đoàn Kim Lan

Tóm tắt

Kết quả nghiên cứu công nghệ chế tạo 2 loại gạch chịu lửa nhẹ thông dụng là samốt nhẹ và cao nhôm nhẹ với nhiệt độ sử dụng cao nhất tương ứng: 1.300°C và 1.450°C

Lựa chọn và phối hợp thích ứng các nguyên liệu nhằm đáp ứng được các yêu cầu về mặt chịu lửa để sản phẩm có khả năng sử dụng lâu dài ở lớp làm việc (hotface).

Khảo nghiệm các khía cạnh cụ thể của công nghệ chế tạo sản phẩm gạch chịu lửa xốp nhẹ theo phương pháp sử dụng phụ gia cháy.

Đưa ra quy trình công nghệ với các thông số cụ thể và xác định sơ bộ giá thành sản phẩm.

1. Giới thiệu

Các vật liệu chịu lửa xốp nhẹ có khối lượng thể tích nhỏ nên quán tính nhiệt thấp, cấu trúc xốp chứa nhiều bọt khí hoặc chân không có tác dụng cách nhiệt rất tốt. Nhờ cách nhiệt, các lò công nghiệp ngày nay đã tiết kiệm từ 15% đến 40% tiêu tốn nhiên liệu [2]. ở các nước phát triển, phần lớn lớp lót lò nung đã được thay thế bằng vật liệu chịu lửa nhẹ với khoảng nhiệt độ làm việc từ 800 đến 1800°C. ở Việt Nam hiện nay, vật liệu chịu lửa nhẹ cũng được sử dụng rộng rãi trong các lò nung có nhiệt độ từ 1.000 đến 1.400°C do đó nhu cầu ngày càng tăng. Hiện tại phần lớn VLCL nhẹ đều phải nhập từ nước ngoài.

Đề tài “ Nghiên cứu công nghệ chế tạo gạch chịu lửa samốt nhẹ và cao nhôm nhẹ” nhằm tìm kiếm giải pháp công nghệ thích hợp chế tạo hai loại gạch chịu lửa - cách nhiệt nêu trên, thay thế sản phẩm nhập ngoại.

2. Vật liệu và phương pháp thí nghiệm

2.1. Nghiên cứu lựa chọn nguyên liệu

Nguyên liệu tự nhiên chế tạo gạch chịu lửa sa mốt và cao nhôm là các loại đất sét và cao lanh chịu lửa. Ngoài ra, tùy thuộc cấp độ yêu cầu, còn bổ sung các nguyên liệu để tăng hàm lượng ôxit nhôm trong sản phẩm.

Nguyên liệu trong nước: cao lanh Tấn mài, cao lanh Định trung, đất sét Trúc thôn, quặng disten Phú Thọ.

Nguyên liệu nhập khẩu: samốt cao nhôm Trung Quốc, ôxit nhôm kỹ thuật.

Bảng 1. Thành phần hoá học của một số loại nguyên liệu

TT	Tên nguyên liệu	Hàm lượng các ô xit chính(%)							Độ chịu lửa (°C)
		Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	MKN	
1	Samốt CA Trung Quốc	80,6		1,63					>1800
2	Ô xit nhôm KT	98,6	0,06	0,02				0,07	
3	Disten Phú Thọ	53,2	39,05	3,83	0,76	0,15	0,35	0,95	>1770
4	Samốt Tấn Mài	44,2	52,0	0,23	1,16	0,58	0,58	-	>1730
5	Cao lanh Định Trung	33,14	48,56	2,07	0,77	0,70	1,12	12,2	1710
7	Đất sét Trúc Thôn	26,76	57,0	2,88		3,15		8,08	1650

Bảng 2. Các tính chất đặc thù của nguyên liệu

TT	Tên nguyên liệu	Trạng thái tự nhiên	Độ ẩm (%)	Độ hút nước (%)	Cỡ hạt (mm)	Dung trọng (g/cm ³)
1	Samốt cao nhôm (Trung Quốc)	Dạng hạt, kết khối tốt, màu xám trắng		3 - 6	0 - 5	1,57
2	Ô xit nhôm (Đức)	Bột mịn, màu trắng, dễ nghiền	< 0,5		< 0,1	1,5
3	Quặng disten Phú Thọ	Quặng nguyên sinh, dạng cục, được rửa nước, phơi sấy tự nhiên	3 - 4		0 - 15	1,94
4	Samốt Tấn Mài	Nung từ đá cao lanh, đã qua đập nghiền,		5 - 8	0 - 3	1,39
5	Cao lanh Định Trung	Sau lọc, sấy tự nhiên, đánh toát, màu trắng hơi vàng	5 - 7		< 0,1	0,9
6	Đất sét chịu lửa Trúc Thôn	Bột, màu hồng nhạt	6 - 8		< 0,5	1,0

Quặng disten nguyên khai, được nghiền, sàng lấy cỡ hạt < 3 mm và tuyển rửa bằng nước đạt hàm lượng Al₂O₃ = 56,71% và Fe₂O₃ = 2,4%.

2.2. Chế thử gạch chịu lửa samốt nhẹ trong phòng thí nghiệm

Các loại nguyên liệu đã lựa chọn được phối hợp theo bảng sau

Bảng 3. Phối liệu gạch chịu lửa samốt

Mẫu	Tỷ lệ phối liệu (%)						Thành phần hoá học (theo tính toán)	
	Samốt Tấn Mài	Samốt Cao lanh Định Trung	Cao lanh Định Trung	Đất sét Trúc Thôn	Al ₂ O ₃ kỹ thuật	Bột mịn sa mốt CA Trung Quốc	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)
S1kds1	65			30	5	-	42,7	1,19
S1kds2	70		30	-	-	-	41,3	0,97
S2kds3		60		30	10		41,53	2,42
S2kds4		60	30			10	42,16	2,28
S1kds5	65		15	15	5	-	42,9	1,07
S1kds6	60		15	15		10	43,9	1,39
S2kds5		60	15	15	5		42,79	2,16
S2kds6		60	15	15		10	40,92	2,22

Tạo mẫu nhỏ Φ36, H50, nung ở các nhiệt độ khác nhau để xác định khoảng kết khối và có kết quả sau:

Bảng 4. Thay đổi tính chất của mẫu sản phẩm samốt theo nhiệt độ nung

Mẫu	1350°C		1380°C		1420°C	
	Độ xốp (%)	K.L TT (g/cm ³)	Độ xốp (%)	KLTT (g/cm ³)	Độ xốp (%)	KLTT (g/cm ³)
S1kds1	24,5	2,15	21,3	2,23	18,6	2,31
S1kds2	27,4	1,97	24,8	2,02	22,3	2,09
S2kds3	25,8	2,08	22,1	2,18	19,5	2,28
S2kds4	28,6	1,88	25,7	1,96	22,8	2,03
S1kds5	26,2	2,05	23,3	2,11	21,5	2,16
S1kds6	25,3	2,10	23,2	2,15	20,2	2,21
S2kds5	26,7	2,01	24,1	2,08	22,3	2,13
S2kds6	25,8	2,07	23,5	2,13	21,7	2,18

Nhận xét:

- + Mẫu dùng chất kết dính đất sét Trúc Thôn kết khối tốt ở 1350°C
- + Mẫu dùng chất kết dính cao lanh chỉ đạt độ kết khối cần thiết khi nung đến nhiệt độ ≥1400°C
- + Các mẫu sử dụng liên kết hỗn hợp kết khối trong phạm vi 1380 ÷ 1420°C
- + Chất lượng của mẫu sản phẩm phụ thuộc chủ yếu vào pha liên kết.
- + Mẫu dùng cốt liệu sa mốt Tấn Mài đạt được mức độ kết khối tốt hơn so với sa mốt cao lanh Định trung ở cùng nhiệt độ nung.

Các mẫu sử dụng kds5 và kds6 được chọn để chế thử mẫu gạch chịu lửa sa mốt nhẹ theo phương pháp dẻo, dùng phụ gia cháy là hỗn hợp mùn cưa và lit nhin với tỷ lệ 1:1. Các mẫu được nung ở 1400°C, lưu nhiệt trong 2 giờ, kết quả thử các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Bảng 5. Thay đổi tính chất của mẫu samốt nhẹ theo tỷ lệ phụ gia cháy

% PGC	S1kds5			S1kds6			S2kds5			S2kds6		
	X (%)	γ g/cm ³	$R_{nén}$ N/mm ²	X (%)	γ g/cm ³	$R_{nén}$ N/mm ²	X (%)	γ g/cm ³	$R_{nén}$ N/mm ²	X (%)	γ g/cm ³	$R_{nén}$ N/mm ²
18	57,9	1,14	66	58,2	1,15	81	58,2	1,14	58,8	58,6	1,15	61,1
22	61,9	1,04	52	62,1	1,02	75	62,2	1,00	45,2	62,8	1,10	57,6
26	65,2	0,94	44	65,7	0,91	68	66,5	0,96	38,7	66,2	0,98	52,8
28	66,6	0,91	39	66,8	0,89	61	67,3	0,90	35,5	66,9	0,93	38,6
30	68,0	0,87	36	68,5	0,87	58	68,7	0,86	33,6	68,3	0,89	35,3

Nhận xét:

- Khi tăng dần tỷ lệ phụ gia cháy, độ xốp của mẫu sản phẩm tăng không tương ứng, lúc đầu tăng mạnh, sau đó tăng chậm do các nguyên nhân sau:
- Độ co sấy của sản phẩm tăng đồng thời với tỷ lệ phụ gia cháy.
- Khả năng phân tán phụ gia cháy bị hạn chế bởi cỡ hạt phụ gia và khả năng của thiết bị.
- Hàm lượng phụ gia cháy hợp lý để đạt được khối lượng thể tích của gạch chịu lửa samốt nhẹ $\leq 1\text{g/cm}^3$ cần $\geq 25\%$.

2.3. Chế tạo gạch chịu lửa cao nhôm nhẹ trong phòng thí nghiệm.

Quá trình chế tạo mẫu gạch chịu lửa cao nhôm nhẹ được lặp lại các bước giống như đối với gạch chịu lửa samốt nhẹ.

Các loại nguyên liệu đã lựa chọn được phối hợp theo bảng sau:

Bảng 6. Phối liệu chế tạo mẫu gạch chịu lửa cao nhôm

Mẫu	Tỷ lệ phối liệu (%)					Thành phần hoá học (%)		
	Sa mốt CA T.Quốc	Quặng đistên	Cao lanh Định Trung	Đất sét Trúc Thôn	Al ₂ O ₃ kỹ thuật	Bột mịn SMCA T.Quốc	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)
C1kd1	55		15	15		15	67,43	1,94
C2kd1		55	15	15		15	53,88	2,38
C2kd2		60	15	15	10		54,51	2,42
C3kd1	25	30	15	15		15	60,04	2,18
C3kd2	30	30	15	15	10		61,89	2,01

Tạo mẫu Φ 50, H50, nung ở các nhiệt độ từ $1400 \div 1500^\circ\text{C}$, kết quả thử các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Bảng 7. Thay đổi tính chất của gạch chịu lửa cao nhôm theo nhiệt độ nung

Mẫu	1400°C			1450°C			1500°C		
	X %	γ g/cm ³	R nén N/mm ²	X %	γ g/cm ³	R nén N/mm ²	X %	γ g/cm ³	R nén N/mm ²
C1kd1	27,52	2,24	23,4	25,61	2,31	25,7	22,35	2,41	46,2
C2kd1	31,43	2,02	18,6	33,24	1,96	15,3	35,62	1,90	18,8
C2kd2	32,46	1,99	15,6	34,13	1,94	13,8	36,21	1,88	15,4
C3kd1	29,62	2,15	17,3	30,26	2,13	17,1	31,15	2,10	22,5
C4kd2	28,27	2,19	16,8	29,35	2,15	15,6	30,88	2,11	20,5

Nhận xét:

- Phối liệu dùng samốt cao nhôm Trung Quốc và liên kết hỗn hợp cân nung tới nhiệt độ $\geq 1500^\circ\text{C}$ mới đạt mức độ kết khối cần thiết

- Cốt liệu disten cho độ nở thể tích bắt đầu ở 1400°C , nở mạnh ở 1450°C và kết khối trở lại ở 1500°C (giảm độ xốp biểu kiến).

Các mẫu được phối hợp với phụ gia cháy theo tỷ lệ thay đổi từ $15 \div 25\%$ và tạo mẫu $\Phi 50$, H50 mm. Sấy khô và nung ở 1450°C , lưu nhiệt 2h sau đó đem kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý, kết quả cho trong bảng sau:

Bảng 8. Thay đổi tính chất của mẫu gạch chịu lửa cao nhôm nhẹ theo tỷ lệ phụ gia cháy

P.L	C2kda1			C2kda2			C3kda1			C3kda2		
	X %	γ g/cm ³	R _{nén} N/mm ²	X %	γ g/cm ³	R _{nén} N/mm ²	X %	γ g/cm ³	R _{nén} N/mm ²	X %	γ g/cm ³	R _{nén} N/mm ²
PGC												
15	60,6	1,16	68	61,9	1,1	63	60,1	1,2	95	59,6	1,21	85
18	63,7	1,07	61	64,9	1,03	45	63,3	1,12	71	62,8	1,11	66
22	67,1	0,97	36	68,2	0,93	37	66,8	1,01	67	66,4	1,01	48
25	69,3	0,90	31	70,3	0,90	31	69,0	0,95	55	68,6	0,94	39

Nhận định:

- Lượng phụ gia cháy cần đưa vào phối liệu để mẫu đạt khối lượng thể tích $\leq 1 \text{ g/cm}^3$ là $\geq 22\%$ đối với phối liệu dùng cốt liệu disten và $\geq 25\%$ đối với phối liệu dùng cốt liệu hỗn hợp.

- Nhiệt độ nung thích hợp đối với gạch chịu lửa cao nhôm nhẹ là 1450°C .

2.4. Sản xuất thử nghiệm sản phẩm

Quá trình sản xuất thử được thực hiện trên dây chuyền pilot tại Viện Vật liệu xây dựng.

Các thành phần của phối liệu được cân định lượng, trộn khô trong máy trộn cánh Z sau đó bổ sung phụ gia cháy và pha thêm chất kết dính tới độ ẩm = 35%, trộn đồng nhất và tạo hình gạch mộc trên máy ép đùn len tô, sấy ở nhiệt độ từ 40 - 50°C tới độ ẩm < 2%. Gạch mộc có cường độ chịu ép 1,5N/mm² được xếp vào lò nung. Nung gạch chịu lửa samốt nhẹ trong 38 giờ, lưu nhiệt ở 1380°C trong 6 giờ. Nung gạch chịu lửa cao nhôm nhẹ trong 40 giờ, lưu nhiệt ở 1430°C trong 8 giờ.

Kết thúc quá trình giữ nhiệt, để nguội tới 850°C, sau đó làm nguội cưỡng bức tới nhiệt độ thường và dỡ sản phẩm ra khỏi lò, lựa chọn loại trừ phế phẩm và cưa cắt tạo viên tiêu chuẩn có kích thước: 230 × 114 × 65 mm.

Bảng 9. Các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm sản xuất thử

TT	Chỉ tiêu	Sa mốt nhẹ		Cao nhôm nhẹ	
		GCL samốt nhẹ của đề tài	B6 của hãng ISOLITE	GCL cao nhôm nhẹ đề tài	B7 của hãng ISOLITE
1	Khối lượng thể tích(g/cm ³)	0,939	0,90	1,046	≤1,0
2	Cường độ chịu nén ở nhiệt độ thường (N/mm ²)	9,95	3,0	6,51	≥3,0
3	Độ co phụ theo chiều dài (%)	0,113 (1.300°C)	≤2 ở 1400°C	0,46 (1.400°C)	≤ 2 ở 1500°C
4	Hệ số dẫn nhiệt ở nhiệt độ thường(w/mK)	0,37	0,27	0,34	0,31 (ở 350°C)
5	Nhiệt độ sử dụng cao nhất (°C)	1.300 - 1350	1400	1400 – 1500	1500



Kiểm tra chất lượng gạch chịu lửa cao nhôm nhẹ sản xuất tại xưởng thực nghiệm

3. Kết quả ứng dụng thử và đánh giá khả năng triển khai sản xuất

Kiểm định tính năng sử dụng thực tế của sản phẩm tại các vị trí sau:

Sử dụng gạch chịu lửa cao nhôm nhẹ xây cửa lò nung bi cao nhôm ở nhiệt độ 1450°C, lưu 10 giờ. Sau 5 mẻ nung, độ co kích thước viên gạch nằm trong phạm vi từ 1,3 đến 1,8%, và không thay đổi cấu trúc.

Sử dụng gạch chịu lửa samốt nhẹ làm phao dẫn dòng trong lò đúc nhôm trong 2 đợt, mỗi đợt 20 viên đã chứng minh khả năng chịu đựng điều kiện làm việc tương đương gạch chịu lửa nhẹ của hãng ISOLITE (B7).

Kết quả nghiên cứu thử nghiệm đã khẳng định khả năng triển khai sản xuất 2 loại gạch chịu lửa - cách nhiệt nêu trên tại Viện VLXD

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. KS. Nguyễn Quốc Dũng, KS. Nguyễn Quang Bảy, KS. Đoàn Kim Lan. Báo cáo tổng kết đề tài RD “Nghiên cứu công nghệ - chế tạo gạch chịu lửa samốt nhẹ và cao nhôm nhẹ”. Viện VLXD - 11/ 2002
2. Handbook of Didier - Werk AG - Wiesbaden/FRG 1989. Refractory Materials and Their Properties.
3. Catalog của các hãng cung cấp vật liệu chịu lửa trên thế giới như: isolite, Wonjin, Toshiba,

HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT PHỤ GIA SIÊU DẸO CHO BÊ TÔNG

KS. Lê Doãn Khôi

KS. Cao Văn Vọng

CN. Nguyễn Văn Trát

Tóm tắt

Phụ gia siêu dẻo cho bê tông đã và đang có nhu cầu lớn trong xây dựng nói chung. Hiện tại ở nước ta đã có rất nhiều loại phụ gia hóa học cho bê tông với các nhãn hiệu thương mại và công dụng khác nhau. Cũng đã có rất nhiều bài báo nói về phụ gia hóa học cho vữa và bê tông xây dựng. Tuy nhiên phần lớn các bài báo đó chỉ giới thiệu tính năng tác dụng của chúng đối với hỗn hợp bê tông và bê tông, phần công nghệ sản xuất rất ít được nói đến. Với mong muốn góp phần nhỏ cho sự phát triển lĩnh vực mới mẻ này, chúng tôi xin giới thiệu kết quả nghiên cứu công nghệ sản xuất phụ gia siêu dẻo naphthalen formaldehyt sulfonát (ký hiệu SD - 83).

1. Sơ lược tình hình nghiên cứu

Phụ gia siêu dẻo SD-83 đã được Viện vật liệu xây dựng nghiên cứu trong phòng thí nghiệm và sản xuất thử nghiệm thành công từ những năm 80 của thế kỷ trước. Cơ sở khoa học của quá trình tổng hợp, tính năng, tác dụng của nó đối với hỗn hợp bê tông và bê tông... đã được khẳng định từ những năm đó khi sử dụng để thi công một số đoạn vòm bê tông đường hầm xả lũ của nhà máy thủy điện Hòa Bình. Các kết quả thử nghiệm đã được các chuyên gia Liên Xô cũ trên công trường thủy điện Hòa Bình đánh giá cao và đồng ý cho sản xuất cung cấp cho công trình. Và ngay từ những năm đó Viện Vật liệu xây dựng đã phối hợp với Công ty xây dựng thủy điện Hòa Bình (nay là Tổng công ty xây dựng Sông Đà) dự kiến xây dựng một dây chuyền sản xuất quy mô 100 tấn/năm. Tuy nhiên, do không chế tạo hoặc mua sắm được thiết bị thích hợp nên công việc không thành.

Với mục tiêu hoàn thiện kết quả nghiên cứu, có đủ cơ sở để áp dụng vào thực tiễn sản xuất, Viện Vật liệu xây dựng đã thực hiện dự án sản xuất thử nghiệm nhằm thiết kế xây dựng dây chuyền sản xuất phụ gia siêu dẻo cho bê tông quy mô khoảng 150 Tấn /năm.

Trong những năm gần đây, nhờ chính sách đổi mới nên việc nhập thiết bị đặc chủng theo yêu cầu đã trở nên dễ dàng, cùng với sự hỗ trợ của Bộ Xây dựng (cho thực hiện dự án sản xuất thử nghiệm - Dự án P) chúng tôi đã thành công trong việc xây dựng dây chuyền sản xuất phụ gia SD - 83 với công suất như trên.

Dây chuyền sản xuất này đã được chuyển giao cho Công ty tư vấn thí nghiệm công trình giao thông 1 (Bộ Giao thông vận tải) từ năm 2001 và đang hoạt động có hiệu quả cho đến nay.

1.1. Những kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đã đạt được [1]

- *Yêu cầu chất lượng nguyên liệu:*

Nguyên liệu để sản xuất phụ gia siêu dẻo SD - 83 bao gồm các loại và yêu cầu chất lượng như sau:

+ Naphtalen tinh: Có hàm lượng naphtalen $\geq 95\%$ theo khối lượng (sản phẩm phụ của quá trình luyện than cốc ở Thái Nguyên);

+ Axít H_2SO_4 : Màu trong suốt, tỷ trọng $\geq 1,84$ (sản phẩm của nhà máy Hóa chất Lâm Thao);

+ Formalin: Tỷ trọng $\geq 1,05$ (hóa chất nhập ngoại);

+ Xút: Hàm lượng NaOH $\geq 95\%$ theo khối lượng (hóa chất nhập ngoại);

- *Các thông số công nghệ sản xuất đã xác định được:*

Công nghệ sản xuất phụ gia SD - 83 bao gồm các công đoạn cơ bản sau:

Chuẩn bị nguyên liệu; Sulfoníc hóa; Ngưng tụ; Trung hòa; Lọc tách bỏ kết tủa; Điều chỉnh và đóng gói sản phẩm. Và các thông số công nghệ đã xác định được như sau:

+ Nhiệt độ thực hiện phản ứng sulfoníc hóa: $160 \div 170^\circ C$;

+ Tỷ lệ axít H_2SO_4 so với naphtalen: 1,6 theo mol (hay 1,3 theo khối lượng);

+ Nhiệt độ tiến hành phản ứng ngưng tụ: $95 \div 100^\circ C$;

+ Tỷ lệ formalin so với naphtalen: 1,1 theo mol (hay 0,75 theo khối lượng);

+ Tổng thời gian thực hiện quá trình sulfoníc hóa và ngưng tụ: 14 giờ;

+ Phản ứng trung hòa kết thúc khi pH dung dịch đạt $7 \div 9$;

- *Những tồn tại cần hoàn thiện:*

Tồn tại cơ bản là phải lựa chọn được thiết bị phù hợp với công nghệ tổng hợp hóa học dựa trên các phản ứng kế tiếp nhau là sulfoníc hóa bằng axít ăn mòn mạnh ở nhiệt độ cao và ngưng tụ trong môi trường axít.

2. Những kết quả nghiên cứu về công nghệ sản xuất

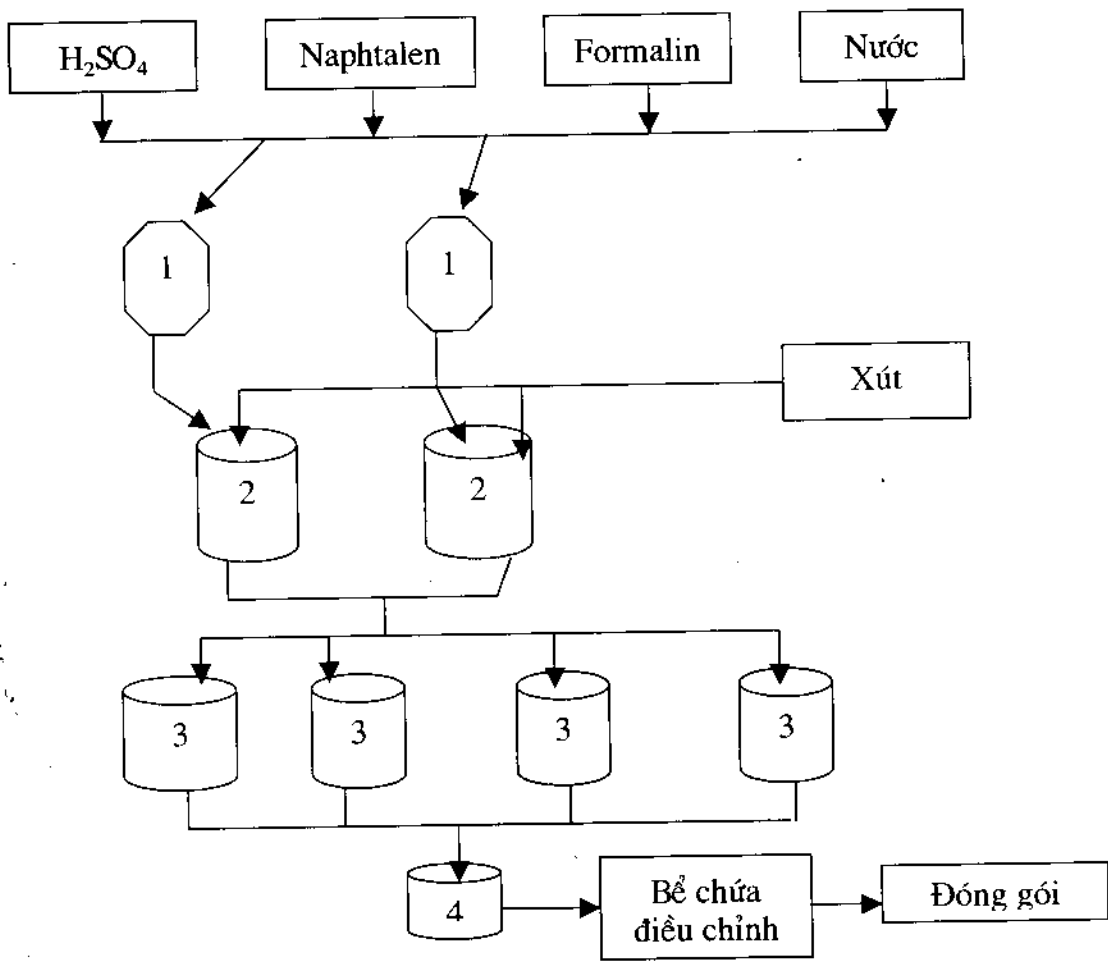
Dựa trên những kết quả đã nêu, chúng tôi đặt vấn đề nghiên cứu các yếu tố sau đây nhằm xác lập công nghệ sản xuất với quy mô công nghiệp:

- Lựa chọn thiết bị và xây dựng dây chuyền sản xuất;

- Kiểm tra các thông số công nghệ;

- Kiểm tra tính năng của sản phẩm sản xuất theo dây chuyền đã được xây dựng;

- Xác định tính ổn định của công nghệ sản xuất và chất lượng sản phẩm;



Hình 1. Sơ đồ dây chuyền sản xuất (công suất 150 tấn sản phẩm/năm)
1. Thiết bị sulfonic hóa và ngưng tụ; 2. Thiết bị trung hòa;
3. Thiết bị chiết rót; 4. Thiết bị lọc li tâm;

2.1. Lựa chọn thiết bị

Tồn tại cơ bản mà trong những năm trước đây Viện VLXD và Cty xây dựng thủy điện Hòa Bình chưa thành công trong việc xây dựng dây chuyền sản xuất là không chọn được thiết bị thực hiện phản ứng sulfonic hóa và ngưng tụ. Những thiết bị này phải chịu được môi trường axit ăn mòn mạnh ở nhiệt độ cao. Đã có ý tưởng chế tạo thiết bị bằng vật liệu gốm, nhưng do độ bền và đập không cao, độ dẫn nhiệt kém, và đặc biệt là khó tạo các liên kết để làm kín nên đã thử nghiệm nhưng không thành. Khi thị trường vật liệu inox trở nên phong phú ở nước ta, ý tưởng chế tạo thiết bị bằng vật liệu inox cũng đã có. Nhưng thực tế thử nghiệm cho thấy không có vật liệu inox nào có thể dùng để chế tạo thiết bị chịu ăn mòn axit ở nhiệt độ cao. Cuối cùng việc lựa chọn được xác định là dùng thiết bị hai vỏ, mặt trong cùng tráng men chịu axit làm việc được ở nhiệt độ cao [2]. Và phải chọn loại gia nhiệt bằng điện qua chất tải nhiệt, không nên dùng loại đun nóng bằng hơi quá nhiệt, vì như vậy sẽ phức tạp cho quá trình sản xuất và đầu tư trở nên tốn kém.

Để khống chế nhiệt độ của các phản ứng sulfoníc hóa và ngưng tụ chúng tôi đã lắp thêm bộ điều khiển nhiệt độ.

Các thiết bị còn lại trong dây chuyền sản xuất không có yêu cầu gì đặc biệt, các cơ sở cơ khí nhỏ cũng có thể chế tạo được.

2.2. Các thông số công nghệ sản xuất và kiểm tra chất lượng sản phẩm

Thông số công nghệ sản xuất ở đây được xác định trên cơ sở yêu cầu sản phẩm phụ gia cần đạt các tính năng tác dụng đối với bê tông như sau:

- Làm tăng độ sụt của hỗn hợp bê tông từ $6 \div 8$ cm lên $18 \div 20$ cm mà không làm giảm cường độ chịu nén;
- Làm giảm $18 \div 20\%$ lượng nước trộn hỗn hợp bê tông mà vẫn giữ nguyên độ sụt, đồng thời làm tăng cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày khoảng 30%.

Kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm (đã được tổng kết thông qua Hội đồng khoa học các cấp) khẳng định các thông số cơ bản cho chất lượng sản phẩm có tính năng như trên như sau:

- Nhiệt độ và thời gian thực hiện phản ứng sulfoníc hóa là: $160 \div 170^{\circ}\text{C}$ và 4 giờ;
- Nhiệt độ và thời gian thực hiện ngưng tụ: $90 \div 100^{\circ}\text{C}$ và 12 giờ;
- Tỷ lệ các tử tham gia phản ứng:
 - + Tỷ lệ axít H_2SO_4 so với naphtalen: 1,3 theo khối lượng;
 - + Tỷ lệ formalin so với naphtalen: 0,75 theo khối lượng;

Với các hệ thống thiết bị đã lựa chọn, sử dụng các thông số công nghệ trên, chúng tôi đã sản xuất sản phẩm phụ gia siêu dẻo có chất lượng ổn định với các tính năng tác dụng đối với hỗn hợp bê tông và bê tông mác 25 và 30 như trong bảng 1 và 2. (Hàm lượng phụ gia sử dụng là 1 lít/100kg xi măng)

Sản phẩm phụ gia có đặc trưng kỹ thuật như sau:

- Dạng lỏng, màu nâu đen;
- pH dung dịch: $7 \div 9$;
- Tỷ trọng: $1,18 \div 1,20$

Bảng 1. Ảnh hưởng của phụ gia siêu dẻo đến khả năng làm tăng độ sụt của hỗn hợp bê tông và cường độ nén của bê tông khi giữ nguyên lượng nước

Mác bê tông theo thiết kế (MPa)	Loại mẫu	Độ sụt, mm	Cường độ nén (MPa) theo ngày		
			3	7	28
25	0	80	17,0	20,0	26,4
	SD-83	180	17,4	22,5	26,7
30	0	80	19,3	24,0	30,0
	SD-83	180	19,1	24,1	30,6

Bảng 2. Ảnh hưởng của phụ gia siêu dẻo đối với khả năng giảm nước và làm tăng cường độ của bê tông

Mác bê tông theo thiết kế (MPa)	Loại mẫu	Độ sụt, mm	Cường độ nén (MPa) theo ngày		
			3	7	28
25	0	80	17,0	20,0	26,4
	SD-83	80	21,0	25,4	34,2
30	0	80	19,3	24,0	30,0
	SD-83	90	22,9	19,1	38,9

2.3. Xác định tính ổn định của công nghệ sản xuất và chất lượng sản phẩm

Tính ổn định của công nghệ được xác nhận khi lấy mẫu sản phẩm kiểm tra ở các ngày bất kỳ khác nhau như ghi trong bảng 3 (hàm lượng phụ gia sử dụng là 1 lít/100kg xi măng)

Bảng 3. Kết quả kiểm tra mẫu phụ gia lấy từ các ngày sản xuất khác nhau đối với hỗn hợp bê tông và bê tông

TT	Ngày sản xuất	OK của hỗn hợp bê tông, cm	Cường độ chịu nén của bê tông, MPa		Ghi chú
			3 ngày	28 ngày	
1	21/2/2000	20	21,6	30,2	
2	21/3/2000	19	21,8	31,3	
3	24/3/2000	20	20,5	30,4	
4	28/4/2000	20	21,9	31,2	

Sản phẩm sản xuất theo công nghệ của chúng tôi đã được kiểm tra so sánh với sản phẩm cùng loại của nước ngoài như Sikament NN (của hãng Sika) (kết quả ghi ở bảng 4) và đã được phòng thí nghiệm LAS - 50 (VIMECO) kiểm tra đánh giá (kết quả ghi ở bảng 5).

Bảng 4. So sánh tính năng của phụ gia NFS (SD-83) với tính năng của phụ gia cùng loại Sikament NN đối với hỗn hợp bê tông và bê tông

Loại phụ gia	Lượng nước, kg/m ³	Độ sụt, cm	Cường độ nén, MPa		Ghi chú
			3 ngày	28 ngày	
Sikament NN	200	20	19,6	29,9	Xi măng Hoàng Thạch 400 kg/m ³ , lượng phụ gia mỗi loại 1 lít/100kg xi măng
NFS	200	20	19,5	30,2	
Sikament NN	180	6	27,6	37,9	
NFS	180	7	27,8	38,0	

Bảng 5. Tổng hợp kết quả kiểm tra chất lượng phụ gia NFS (SD-83) tại phòng thí nghiệm LAS-50

Mác bê tông thiết kế, MPa	Loại mẫu	Độ sụt, mm	Cường độ nén (MPa) theo ngày		
			3	7	28
25	0	80	17,0	20,0	26,4
	NFS	180	17,4	22,5	26,7
	NFS	80	21,4	25,4	34,2
30	0	80	19,3	24,0	30,0
	NFS	180	19,1	24,1	30,6
	NFS	90	19,1	22,9	38,9



Xưởng sản xuất phụ gia siêu dẻo NFS do Viện vật liệu xây dựng lắp đặt thiết bị và chuyển giao công nghệ cho Công ty Tư vấn thí nghiệm công trình giao thông 1

4. Kết luận

Viện Vật liệu xây dựng đã nghiên cứu và áp dụng thành công công nghệ sản xuất phụ gia siêu dẻo cho bê tông gốc naphtalen formaldehyt sulfonat (NFS) ở quy mô công nghiệp. Công nghệ sản xuất cũng như chất lượng sản phẩm đảm bảo có tính ổn định, điều này đã được khẳng định bằng thực tế sản xuất từ cuối năm 2001 đến nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao Văn Vọng và các cộng tác viên. Báo cáo tổng kết đề tài: "Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất phụ gia siêu dẻo cho bê tông có độ sụt cao" Mã số: 26.02.02.07. Viện Vật liệu xây dựng - 1985
2. Zibo equipment Electrical - heating Glass - lined equipment.

PHỤ GIA TRỢ NGHIÊN KỊ ẨM XI MĂNG - TNKA-1

ThS. Hoàng Văn Thịnh

KS. Nguyễn Thị Thúy

KS. Mai Quế Anh

KS. Nguyễn Thị Nga

Tóm tắt

Việc nghiên cứu sử dụng một lượng nhỏ chất phụ gia góp phần nâng cao năng suất máy nghiền, cải thiện một số tính năng của xi măng đã mang lại hiệu quả kinh tế - kỹ thuật cao cho ngành công nghiệp xi măng trên thế giới. Ở nước ta, với điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, nhu cầu sử dụng phụ gia trợ nghiền - kị ẩm xi măng là cần thiết. Kết quả nghiên cứu đề tài "Phụ gia trợ nghiền bảo quản xi măng" đã lựa chọn được công nghệ sản xuất phụ gia trợ nghiền bảo quản xi măng hiệu quả cao trên cơ sở kỹ thuật công nghệ và sử dụng một phần nguyên liệu trong nước. Khi sử dụng với lượng 0,02% so với lượng Clinker, cho phép tăng năng suất máy nghiền 10-25%, kéo dài thời gian bảo quản 1-2 tháng. Kết quả này cho phép chúng ta có thể chủ động tổ chức sản xuất phụ gia trợ nghiền bảo quản, đáp ứng nhu cầu của ngành công nghiệp xi măng nước ta.

1. Giới thiệu

1.1. Tình hình nghiên cứu và sử dụng phụ gia trợ nghiền kị ẩm xi măng ở Việt nam và thế giới

Trong công nghiệp sản xuất xi măng, công đoạn nghiền xi măng tiêu tốn một lượng năng lượng điện đáng kể, thường từ 20% tổng lượng điện tiêu thụ cho sản xuất, cùng với các chi phí vật tư thiết bị nghiền do vậy công đoạn nghiền ảnh hưởng đáng kể đến giá thành sản phẩm của mỗi nhà máy. Trong quá trình nghiền khoảng 15% năng lượng điện là hữu ích cho việc nghiền mịn, phần còn lại biến thành công vô ích [1, 2]. Do vậy, việc nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật nhằm nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng, thiết bị nghiền bằng cách sử dụng phụ gia trợ nghiền xi măng luôn được các nhà khoa học quan tâm và là nhu cầu của nhà sản xuất.

Với việc sử dụng một lượng nhỏ phụ gia trợ nghiền cho phép mang lại các hiệu quả kỹ thuật mà các giải pháp khác không thể có được, đó là: Tăng năng suất máy nghiền, tăng độ linh động, tăng năng suất bơm chuyển, năng suất máy đóng bao, hạn chế tắc vòi bơm, vòi đóng bao, bết bi dây máy, giảm tốc độ giảm mác xi măng trong quá trình vận chuyển, lưu kho, lưu bãi. Điều này có ý nghĩa quan trọng ở khí hậu nhiệt đới ẩm, nhu cầu xi măng theo mùa như ở nước ta [3, 4].

Phụ gia trợ nghiền xi măng đã được nghiên cứu và đưa vào sử dụng từ những năm 1930 [4]. Cho đến nay phụ gia trợ nghiền kị ẩm xi măng đã phát triển rất mạnh cả về số lượng, chất lượng và chủng loại. Hãng Grace có các phụ gia trợ nghiền xi măng như: HEA, HEA-2, TDA, CBA, MTDA..., Hãng Chroyso (Nhật bản) có phụ gia AMC-1F. Tại Trung Quốc liên hợp xi măng GCQI khi sử dụng các phụ gia trợ nghiền đã tiết kiệm được 1,7 triệu USD / năm[8].

Ở Việt nam, do nhu cầu của ngành công nghiệp xi măng, từ những năm 1980 đã có một số cơ sở nghiên cứu sản xuất và ứng dụng phụ gia trợ nghiền xi măng như : Viện KHCN Xây dựng - Phụ gia kị nước [6], Viện Vật liệu xây dựng - Phụ gia trợ nghiền TEA [3], trường Đại học Bách khoa Hà nội - Phụ gia BK-2. Công ty XM Hà tiên - Phụ gia B.A.C [7] ..v.v. Ngoài ra các hãng nước ngoài như Grace, Franco, Chrysto . ..vv đã chào hàng và triển khai thử nghiệm tại một số nhà máy xi măng như: Hải phòng, Hoàng thạch, Hà tiên I. Tuy nhiên chỉ có các phụ gia trợ nghiền TEA, BK-2, B.A.C là đang được sử dụng thường xuyên, có hiệu quả tại Công ty xi măng Bím sơn, Công ty xi măng Hà tiên I, còn hầu hết các phụ gia nghiên cứu trong nước và sản phẩm của nước ngoài chỉ mới dừng lại ở giai đoạn nghiên cứu, thử nghiệm. Gần đây một số hãng như Grace, Chrysto, ... có chào hàng các sản phẩm mới: AMC-1F, ADM, MTDA, DDA#7, WGA-2... v.v... Đây là các phụ gia trợ nghiền đa năng vừa tăng năng suất máy nghiền vừa tăng tính kị ẩm xi măng. Tuy nhiên khả năng áp dụng ở Việt nam gặp trở ngại vì giá thành cao (1,6USD/kg AMC-1F, lượng dùng $1,0 \div 1,5$ lít/tấn).

1.2. Nhu cầu và mục tiêu nghiên cứu

Việt Nam ở vùng khí hậu nóng ẩm, với lượng mưa và độ ẩm trung bình cao, đồng thời thị trường tiêu thụ xi măng Việt Nam lại theo mùa do vậy lượng tồn kho xi măng có lúc rất lớn. Theo kết quả nghiên cứu của Tổng Công ty xi măng Việt nam [8] thì trong điều kiện khí hậu nước ta, xi măng PC 30 sau 2 tháng bảo quản cường độ nén giảm trung bình 10 - 14%, sau 3 tháng giảm 16 -23%, sau 4 tháng giảm 23 - 26%. Để đảm bảo an toàn, xi măng xuất xưởng thường phải có hệ số dư mác không nhỏ hơn 20% và chỉ dự trữ, lưu kho không quá 2 tháng. Chính vì vậy việc sử dụng phụ gia trợ nghiền bảo quản xi măng là cần thiết, đặc biệt vào mùa mưa bão.

Xuất phát từ nhu cầu về phụ gia trợ nghiền kị ẩm xi măng của ngành công nghiệp xi măng Việt nam, chúng tôi đã đề xuất và tiến hành nghiên cứu công nghệ sản xuất phụ gia trợ nghiền kị ẩm xi măng với mục tiêu sản xuất được phụ gia cho phép tăng năng suất máy nghiền 10-20%, kéo dài thời gian bảo quản xi măng 1-2 tháng.

2. Vật liệu và phương pháp thí nghiệm

2.1. Nguyên liệu nghiên cứu chính

2.1.1. Trietanolamine(TEA): Sử dụng loại TEA thương phẩm có hàm lượng 99%

2.1.2. Dầu thực vật: Sử dụng một loại dầu thực vật có sẵn ở nước ta, dầu được chế biến tại cơ sở chế biến dầu thực vật Biên hoà - Đồng nai.

2.1.3. Hợp chất cơ kim của Lignhin: Sử dụng hợp chất cơ kim của lignhin, đây là hợp chất hoạt động bề mặt được sử dụng phổ biến để tăng tính chảy của vữa và dung dịch khoan.

2.1.4. Nguyên liệu thử nghiệm:

Sử dụng 2 hệ nguyên liệu nghiên, tương ứng với phối liệu nghiên xi măng Hoàng thạch (kí hiệu HT) và xi măng Bỉm Sơn (kí hiệu BS) với thành phần và phối liệu như sau:

Hệ 1 : Clinker xi măng Hoàng Thạch (có thành phần như bảng 1), thạch cao, tro xỉ nhiệt điện Phả Lại, với tỷ lệ % tương ứng bằng : 81: 4 : 15

Bảng 1. Thành phần hoá clinker xi măng Hoàng Thạch

Nguyên liệu	Thành phần (%)									
	MKN	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CaO _{td}
Clinker HT	0.64	21.29	3.30	5.72	64.96	1.00	1.02	0.30	0.12	0.198

Hệ 2 : Clinker xi măng Bỉm Sơn (có thành phần hoá như bảng 2), thạch cao đá ba zan với tỷ lệ % tương ứng bằng : 81: 4 : 15

Bảng 2. Thành phần hoá clinker xi măng Bỉm Sơn

Nguyên liệu	Thành phần (%)									
	MKN	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CaO _{td}
Clinker BS	0.52	21.87	4.60	5.48	63.18	1.40	0.46			

2.2. Thiết bị nghiên cứu

- Máy nghiền 2 ngăn 10kg/mẻ: Trước khi thí nghiệm bi đạn trong 2 ngăn được kiểm tra, vệ sinh, cấp phối lại đảm bảo tính đồng nhất giữa 2 ngăn.

- Máy nghiền 1,2 T/h : Trước khi thử nghiệm bi đạn trong máy được kiểm tra, vệ sinh cấp phối lại

2.3. Phương pháp phân tích - thử nghiệm

- Nghiền thí nghiệm trên máy nghiền hai ngăn 10kg/mẻ và thử nghiệm trên máy nghiền 1,2 Tấn /h. Kiểm tra tốc độ nghiền mịn qua sàng N008.

- Độ kỵ nước của mẫu xi măng được xác định theo phương pháp đo thời gian (giây) trung bình thấm khô giọt nước rơi từ Buret cách đều bề mặt mẫu xi măng được gạt phẳng trên đĩa cân.

- Sức căng bề mặt của dung dịch chất phụ gia được đo trên thiết bị K-10ST (Đức) ở 25°C, áp suất thường.

- Độ linh động của xi măng được xác định bằng đường kính chảy toả trung bình của hồ xi măng khi rút côn. KT.côn :

$$D_{\text{Lớn}} = 63\text{mm} \quad D_{\text{Nhỏ}} = 35\text{mm} \quad h = 60\text{mm}.$$

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả nghiên cứu

3.1.1. Tóm tắt công nghệ

Để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của sản xuất, nâng cao hiệu quả kinh tế - kỹ thuật của việc sử dụng phụ gia trợ nghiền xi măng, giảm giá thành sản phẩm, đặc biệt quan tâm đến mục tiêu kỹ thuật, kéo dài thời gian bảo quản xi măng, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu, lựa chọn công nghệ sản xuất phụ gia trợ nghiền kỹ thuật xi măng trên cơ sở biến tính trietanolamin, một trong những nguyên liệu chính thường được sử dụng phổ biến trong nghiên cứu chế tạo phụ gia trợ nghiền. Quá trình biến tính được thực hiện bằng việc kết hợp với hợp chất cơ kim đa hoá trị của lignhin và sản phẩm chuyển hoá một loại dầu thực vật có sẵn trong nước, và một số tác nhân khác theo thành phần, tỷ lệ và công nghệ thích hợp, tạo thành một dung dịch hoà tan trong nước, ổn định theo thời gian, có tác dụng trợ nghiền kỹ thuật xi măng cao. Công nghệ chế tạo đơn giản, không gây ô nhiễm và độc hại cho người, dễ pha chế khi sử dụng. Phụ gia nghiên cứu mang tên TNKA-1.

3.1.2. Một số đặc tính kỹ thuật của phụ gia TNKA-1

- Trạng thái: Dung dịch có màu nâu đen, tan trong nước
- Tỷ trọng: $1,15 \div 1,20 \text{g/cm}^3$
- Độ PH: $8 \div 10$
- Lượng dùng: $0,015 \div 0,02\%$
- Khả năng tăng năng suất: $10 \div 15\%$
- Kéo dài thời gian bảo quản: $1 \div 2$ tháng so với mẫu đối chứng.

3.1.3. Kết quả nghiên cứu hiệu quả tác dụng của phụ gia TNKA-1

- Ảnh hưởng của phụ gia TNKA - 1 đến tốc độ nghiền mịn Clinker

Bảng 3. Ảnh hưởng của phụ gia TNKA - 1 đến tốc độ nghiền mịn Clinker

TT	Tỷ lệ phụ gia Sử dụng	Độ mịn (% trên sàng N ⁰ 008) sau thời gian nghiền (Phút)			
		30'	35'	40'	45'
1	0,00	22,5	16,3	12,4	8,3
2	0,00 5	21,1	15,7	9,8	5,9
3	0, 010	18,6	13,6	7,6	5,2
4	0,015	17,5	12,4	6,8	4,6
5	0,020	17,4	12,2	6,4	4,4
6	0,030	17,0	12,0	6,0	4,3

Bảng 4. Ảnh hưởng của phụ gia TNKA -1 đến tính kị ẩm của xi măng

TT	Tỷ lệ sử dụng phụ gia	Thời gian thấm khô giọt nước của mẫu xi măng sau nghiền (giờ)		
		30'	35'	45'
1	0	5	5	6
2	0,005	7	8	8
3	0,010	16	16	18
4	0,015	27	30	31
5	0,020	31	34	37
6	0,030	40	41	43

Nhận xét: Khi sử dụng phụ gia độ mịn của xi măng tăng lên đáng kể (tốc độ nghiền mịn tăng), hiệu quả tác dụng tốt nhất ở tỷ lệ 0,01 ÷ 0,02%, khi sử dụng phụ gia tính kị ẩm của xi măng tăng lên rõ rệt, đặc biệt khi sử dụng ở tỷ lệ $\geq 0,015$ %.

- Trên máy nghiền 1,2 T/h:

Phối liệu: Clinker : Xi măng điện : Thạch cao = 81: 15 : 4

Bảng 5. Ảnh hưởng của phụ gia TNKA -1 đến năng suất nghiền và độ kị ẩm của xi măng

TT	Tỷ lệ PG sử dụng	Độ mịn (% trên sàng N ⁰ 008)	Năng suất (T/h)	Tăng năng suất (%)	Độ kị ẩm (giờ)
1	Đối chứng	9,5	0,81	0	7
2	0, 1	9,1	0,90	11,1	17
3	0, 15	8,6	1,01	24,7	29
4	0, 2	8,8	1,02	25,9	33

Nhận xét: Khi sử dụng phụ gia với tỷ lệ 0,01÷ 0,02% năng suất của máy nghiền tăng từ 10 ÷ 26%, độ kị ẩm của xi măng tăng đáng kể.

4. Ảnh hưởng của phụ gia đến tốc độ suy giảm cường độ khi bảo quản xi măng
Kết quả đưa ra ở bảng 6

Bảng 6. Ảnh hưởng của phụ gia TNKA-1 đến tốc độ suy giảm cường độ khi bảo quản xi măng

Thành phần : Clinker XMHT : Xi nhiệt điện : Thạch cao = 81:15: 4

TT	Tỷ lệ phụ gia (%)	Sau nghiền		Sau 3 tháng		Sau 6 tháng		Sau 12 tháng		Sau 24 tháng	
		Độ mịn (%)	$R_{3/28}$	Lượng vón (%) / Độ mịn (%)	$R_{3/28}$	Lượng vón (%) / Độ mịn (%)	$R_{3/28}$	Lượng vón (%) / Độ mịn (%)	$R_{3/28}$	Lượng vón (%) / Độ mịn (%)	$R_{3/28}$
1	0	12,5	23,7/42,3	6,5/18	16,8/32,4	35,8/20,0	14,3/27,6	>60/-	-	-	-
2	0,01	12,5	22,1/43,0	2,2/13,0	21,0/40,4	7,5/13,5	21,3/37,3	13,0/15,0	18,2/32,5	28,5/17,2	13,7/28,4
3	0,02	12,5	22,7/41,8	1,7/12,5	21,5/39,8	5,2/13,0	18,9/34,0	11,0/14,0	17,6/33,8	24,6/16,0	16,0/31,0

Ghi chú: Lượng vón tính bằng % trên sàng 1mm

4. Kết luận

- Bằng việc nghiên cứu biến tính Trietanolamin với các tác nhân hoạt tính bề mặt, kị ẩm khác, đặc biệt sử dụng nguồn dầu thực vật có sẵn trong nước, chúng tôi đã tạo được sản phẩm phụ gia trợ nghiền kị ẩm cho phép tăng năng suất máy nghiền 10-25 %, tăng tính linh động, độ kị ẩm và thời gian bảo quản xi măng.

- Sản phẩm phụ gia trợ nghiền TNKA- 1 rẻ hơn sản phẩm nhập ngoại, sử dụng công nghệ, lao động và một phần nguyên liệu trong nước, có thể chủ động tổ chức sản xuất đáp ứng nhu cầu của sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kanmeth.S. *Use of surface- active agents for rapid fine grinding of cement klinkers*. Cement- lime and gravel .No 8.1995.
2. W.RECHENBERG. *The behavious of grinding aid in cement grinding ZKG. International DEU.ABS. vol 39. No 20.*
3. TS. Nguyễn Thanh Tùng. *Nghiên cứu ứng dụng Triethanolamine làm phụ gia trợ nghiền Clinker tại công ty xi măng Bỉm Sơn*. Viện KHCV Vật liệu xây dựng, 1994.
4. Tuyển tập thông tin giới thiệu kết quả nghiên cứu và sản phẩm "Grace Contruction Products". Hãng Grace. 1995.
5. L.OPREZKY. *Surface reation of Triethanoleamine on cement clinker*. DA 1986 - ISSN. Vol 14. No. 1
6. KS. Đào Tiến Đạt, KS. Trần Danh Hoa. *Nghiên cứu ứng dụng phụ gia kị nước để nâng cao năng suất nghiền và bảo quản xi măng trong điều kiện ẩm*. Viện KHCV Xây Dựng. 1986.
7. TS. Trần Quốc Bảo. *Chất trợ nghiền và hiệu quả trong ngành công nghiệp xi măng*. Thông tin KHKT xi măng- Tổng công ty xi măng Việt Nam. Số 8/1998.
8. Báo cáo đề tài nghiên cứu ứng dụng các dạng GCQI trong xi măng của Trung Quốc - CBMA (China Building Materials Academy)

VAI TRÒ CỦA PHỤ GIA POLYME TRONG VỮA DÁN GẠCH VÀ ĐÁ ỐP LÁT GỐC XI MĂNG

**CN. Đào Quốc Hùng
ThS. Nguyễn Văn Huỳnh
KS. Vũ Thị Dư**

Tóm tắt

Bài báo này trình bày một số kết quả nghiên cứu sử dụng phụ gia polyme trong chế tạo sản phẩm vữa dán gạch và đá ốp lát dưới dạng vữa khô trộn sẵn. Những kết quả này là một phần của đề tài cấp Bộ: "Nghiên cứu công nghệ chế tạo vữa dán gạch và đá ốp lát trên cơ sở polyme-xi măng" mang mã số RD 01-02.

1. Giới thiệu

Vữa ốp lát truyền thống có ưu điểm là rẻ tiền, nhưng độ bám dính và độ bền uốn thấp. Ngoài ra vữa có độ co ngót lớn, độ chống thấm nước kém gây nên hậu quả rạn nứt lớp gạch ốp ở mặt ngoài công trình. Khả năng giữ nước thấp nên dễ bị chảy khi ốp bề mặt thẳng đứng, thường phải thi công gián đoạn, lớp vữa gần phải dày, bề mặt sau khi ốp không được phẳng và đặc biệt dễ gây hiện tượng bong gạch ốp. Trong trường hợp ốp đá do khối lượng riêng cao và kích thước lớn nên việc thi công bằng vữa truyền thống rất khó khăn, năng suất lao động thấp.

Để khắc phục những hiện tượng trên, người ta đã sử dụng phụ gia polyme để biến tính vữa truyền thống.

- Nhóm bột polyme tái phân tán: polyetylen vinylaxetat (VAE), polyvinylclorit vinylaurat (VC/VL/E)... Các polyme này cải thiện độ bám dính, độ bền uốn, độ bền kéo, khả năng chống thấm ... của vữa.

- Nhóm polyme hoà tan trong nước như Polyvinyl ancol (PVA), Polyacrylamit, Polyetylenoxit, Metylhydroxyl etylxenlulo (MHEX)... Các polyme này cải thiện độ giữ nước và tính dễ thi công của vữa.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng hai nhóm polyme trên. Các thông số cần tìm là tỉ lệ sử dụng thích hợp giữa hai loại polyme và ảnh hưởng của chúng tới tính chất của vữa dán gạch và đá ốp lát.

2. Nguyên vật liệu

2.1. Nguyên liệu

2.1.1. Xi măng

Sử dụng xi măng Hoàng Thạch PCB 30, thoả mãn yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 6260 : 1997.

2.1.2. Cốt liệu

Sử dụng cát trắng Quảng Bình và bột đá vôi Quỳnh Hợp với các chỉ tiêu kỹ thuật được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật của cốt liệu

Các loại chỉ tiêu	Kết quả	
	Cát	Bột đá vôi
1. Độ mịn, phần còn lại trên sàng, %	1,0 ⁽¹⁾	5,0 ⁽²⁾
2. Hàm lượng sét, bụi bẩn, %	0,2	-
3. Độ ẩm, %	0,4	0,2

⁽¹⁾ trên sàng 0,315mm; ⁽²⁾ trên sàng 0,08mm.

2.1.3. Phụ gia polyme:

- Polyme giữ nước là PVA 24S và Metyl hydroxylethyl xenlulo.

Polyme tăng độ bám dính của vữa là VAE và VC/VL/E.

2.2. Cấp phối để thử nghiệm

Cấp phối sử dụng để nghiên cứu ảnh hưởng của các loại phụ gia polyme đến tính chất của vữa có tỉ lệ % theo khối lượng như sau:

- Xi măng: 35%
- Cát trắng: 55%
- Bột đá: 10%

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Ảnh hưởng phụ gia polyme giữ nước

Ảnh hưởng của polyme đến kết quả thí nghiệm độ giữ nước của các mẫu vữa được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của phụ gia giữ nước tới độ giữ nước của vữa

TT	PVA, %	MHEX, %	Độ giữ nước, %	
			Sau 2 phút	Sau 12 phút
M19	0,5	0	91,3	68,3
M20	0,6	0	97,4	92
M21	0,7	0	98,6	93,6
M22	0,8	0	99,3	97,3
M23	0,9	0	99,5	98
M24	1	0	99,8	99,3

M27	0	0,15	97,5	96
M28	0	0,2	99,4	99,1
M29	0	0,25	99,5	99,5
M30	0	0,3	100	100
Brefix			99,4	99,2

Dễ dàng nhận thấy, khi hàm lượng polyme giữ nước tăng thì độ giữ nước của các mẫu vữa cũng tăng theo. Hiệu quả giữ nước của MHEX cao hơn PVA 24S nhiều lần và thời gian giữ nước cũng kéo dài hơn. Hàm lượng MHEX 0,2% là thích hợp và có độ giữ nước tương đương với Brefix.

3.2. Ảnh hưởng của polyme tăng độ bám dính

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của polyme được trình bày ở bảng 3 như sau:

Bảng 3. Độ bám dính của vữa khi sử dụng phụ gia polyme cải thiện độ bám dính

TT	Tỉ lệ polyme, %		Độ bám dính, N/mm ²			
			Mẫu VAE		Mẫu VC/VL/E	
	VAE	VC/VL/E	Sau 7 ngày	Sau 28 ngày	Sau 7 ngày	Sau 28 ngày
1	2		0,57	0,62		
2	3		0,70	0,73		
3	4		0,75	0,78		
4	5		0,76	0,83		
5	6		0,78	0,87		
6		2			0,5	0,53
7		3			0,58	0,64
8		4			0,65	0,69
9		5			0,67	0,72
10		6			0,68	0,76
11	Mẫu Brefix					0,78

Có thể nhận thấy cả hai loại phụ gia VAE và VC/VL/E đều có tác dụng cải thiện rõ rệt độ bám dính của vữa. Ở cùng một hàm lượng polyme, hiệu quả cải thiện độ bám dính của phụ gia VAE cao hơn phụ gia VC/VL/E trong tất cả các trường hợp đã khảo sát. Để đạt được độ bám dính tương đương với sản phẩm Brefix, hàm lượng VAE phải trên 4% và hàm lượng VC/VL/E trên 6%.

3.3. Chất lượng của vữa dán gạch xi măng - polyme

Sản phẩm nghiên cứu (*Sunshine*) đã được đánh giá toàn diện các chỉ tiêu chất lượng, đồng thời có sự so sánh với một sản phẩm của nước ngoài là vữa dán gạch Brefix của hãng SIKA (Thụy Sĩ). Kết quả được trình bày ở bảng 4:

Bảng 4. Một số chỉ tiêu chất lượng của vữa dán gạch

TT	Chỉ tiêu chất lượng	Đơn vị	EN 12004:01	Mức đạt được		Phương pháp thử
				Sunshine	Brefix	
1	Độ mịn, phần sót lại trên sàng 0,4mm	%	Không quy định	0,4	0,5	TCVN 4030 - 85
2	Thời gian đông kết, kết thúc	Giờ	-	7	7	TCVN 4031
3	Độ bám dính ban đầu	N/mm ²	≥ 0,5	0,78	0,78	BS EN 1348
4	Độ bám dính ngâm nước	N/mm ²	≥ 0,5	0,75	0,75	BS EN 1348
5	Độ bám dính sau khi lão hoá bằng nhiệt	N/mm ²	≥ 0,5	0,74	0,73	BS EN 1348
6	Độ trượt	mm	≤ 0,5	0,3	0,4	BS EN 1308-
7	Thời gian điều chỉnh	phút	≥ 20	30	30	BS EN 1346-
8	Độ giữ nước	%	Không quy định	99,3	99,4	TCVN 3121-79
9	Độ co	%	-	0,05	0,12	ASTM C227
10	Cường độ chịu nén	N/mm ²	-	12	15	TCVN 6017
11	Cường độ chịu uốn	N/mm ²	-	5	5,3	TCVN 6017

Qua 11 chỉ tiêu chất lượng được kiểm tra có thể thấy rằng sản phẩm vữa dán gạch Sunshine có chất lượng hoàn toàn đáp ứng yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn EN 12004: 2001 của Liên minh Châu Âu. Khi so sánh với sản phẩm Brefix, sản phẩm Sunshine cũng có chất lượng tương đương.

4. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy có thể sử dụng polyme để chế tạo sản phẩm vữa dán gạch và đá ốp lát trên cơ sở xi măng – polyme thoả mãn tiêu chuẩn EN 12004 : 2001 và tương đương với sản phẩm Brefix (SIKA), nhưng giá thành chỉ bằng 35 ÷ 40%.

DUNG DỊCH CHỐNG THẤM TRÊN CƠ SỞ THUỶ TINH LỎNG CHO VỮA VÀ BÊ TÔNG XI MĂNG

KS. Trần Quốc Tế
TS. Thái Hồng Chương
KS. Phạm Vinh Nga
CN. Đào Quốc Hùng

1. Giới thiệu

Trong quá trình sử dụng, vữa và bê tông xi măng do nhiều nguyên nhân khác nhau có thể bị thấm, do đó phải sử dụng các vật liệu khác để giảm bớt mức độ thấm, được gọi là vật liệu chống thấm. Vật liệu chống thấm hiện nay rất đa dạng, tùy theo nguyên nhân, mức độ thấm của vữa và bê tông, tùy thuộc kết cấu công trình mà lựa chọn vật liệu chống thấm cho phù hợp.

Gần đây trên thị trường trong nước xuất hiện một loại dung dịch chống thấm mới mang tên là Radcon 7, mà bản chất là thủy tinh lỏng natri kết hợp với các hợp chất hoạt động bề mặt nhằm nâng cao hiệu quả thấm sâu của dung dịch vào trong lòng vữa và bê tông. Chất chống thấm này đã được sử dụng cho nhiều công trình trên thế giới. Ở Việt Nam, Radcon 7 cũng đã được thi công chống thấm và xử lý bề mặt bê tông của một số công trình và cho những hiệu quả kỹ thuật ban đầu. Tuy nhiên Radcon 7 được bán với giá khá cao nên mức độ ứng dụng còn hạn chế.

Đề tài này đặt vấn đề nghiên cứu một loại vật liệu chống thấm ở dạng dung dịch trên cơ sở thủy tinh lỏng natri có các tính năng kỹ thuật tương đương với Radcon 7 nhưng với giá thành thấp hơn, phù hợp hơn với các điều kiện kinh tế xã hội Việt Nam.

2. Khả năng thấm ướt của thủy tinh lỏng vào vữa và bê tông xi măng

Lý thuyết thấm ướt cho thấy khi đưa dung dịch thủy tinh lỏng lên bề mặt vữa và bê tông, sẽ được thấm ướt theo kiểu thấm thấu. Độ xốp, vết nứt trong vữa và bê tông đóng vai trò các ống dẫn nhỏ. Với bề mặt không đổi ($\sigma_s = \text{constant}$) khả năng thấm ướt của thủy tinh lỏng càng lớn khi sức căng của bề mặt chất rắn bị thấm ướt (σ_r) càng nhỏ. Điều đó đồng nghĩa với việc sử dụng các giải pháp kỹ thuật làm giảm sức căng bề mặt của thủy tinh lỏng, tăng khả năng thấm sâu của chúng vào trong lòng vữa và bê tông.

Cơ chế tác dụng chống thấm cho vữa và bê tông của thủy tinh lỏng đã được chứng minh khá rõ ràng. Khi thủy tinh lỏng có mặt trong vữa và bê tông xi măng, silicat kiềm sẽ phản ứng với Ca(OH)_2 sinh ra trong quá trình thủy hóa

xi măng tạo ra các canxi silicat lắng đọng trong lỗ rỗng và vết nứt trong vữa và bê tông làm giảm độ thấm nước.

Hiệu quả chống thấm càng cao khi độ thấm của thủy tinh lỏng càng sâu vào lòng vữa và bê tông, song độ thấm sâu của thủy tinh lỏng bị hạn chế bởi các yếu tố: độ nhớt và sức căng bề mặt của dung dịch thủy tinh lỏng. Các yếu tố này phụ thuộc vào nồng độ silicat kiềm trong dung dịch thủy tinh lỏng và sự có mặt của các chất hoạt động bề mặt (HĐBM). Để điều chỉnh, các nhà nghiên cứu đã sử dụng hàng loạt các chất HĐBM gốc hữu cơ tự nhiên hoặc tổng hợp hoặc kết hợp giữa chúng. Cho đến nay, chưa có nhà nghiên cứu nào đưa ra qui tắc cho sự lựa chọn chất HĐBM pha trộn với thủy tinh lỏng để giảm độ nhớt và sức căng bề mặt của dung dịch thủy tinh lỏng. Vì thế, đề tài phải tiến hành lựa chọn chất HĐBM thích hợp bằng con đường thực nghiệm.

3. Vật liệu và phương pháp thí nghiệm

3.1. Vật liệu thí nghiệm

Sử dụng thủy tinh lỏng natri có $M_s = 3,1$ và tỉ trọng $1,20 \text{ g/cm}^3$; các chất hoạt động bề mặt (HĐBM) Sifadin 76 (polysiloxane), Fadex A (alkylaryl sunphônát), EG (ethylen glycol) và DTD (dầu thầu dầu đã sunphônát hoá).

3.2. Phương pháp thí nghiệm

- Phổ Raman xác định độ thấm sâu của dung dịch chống thấm.
- Nhớt kế bi rơi xác định độ nhớt dung dịch.
- Dụng cụ vòng khuyên đo sức căng bề mặt chất lỏng...

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Lựa chọn thành phần dung dịch chống thấm

Dung dịch thủy tinh lỏng được biến tính bằng chất HĐBM và sau đó được điều chỉnh bằng nước để đạt tỉ trọng $1,18$ (bằng tỉ trọng của Radcon 7). Chỉ tiêu đánh giá là sức căng bề mặt của dung dịch, so sánh với sức căng bề mặt của Radcon 7. Vì sử dụng một chất HĐBM cho kết quả sức căng bề mặt ($> 80 \text{ dyn/cm}$) lớn hơn đáng kể so với dung dịch Radcon 7 (68 dyn/cm), đề tài đã khảo sát ảnh hưởng của 2 chất HĐBM để biến tính dung dịch thủy tinh lỏng. Ví dụ kết quả sức căng bề mặt của dung dịch có các cặp chất HĐBM: EG+Fadex A; EG+Sifadin 76 và Fadex A + Sifadin 76 được trình bày trong bảng 1.

Từ kết quả ảnh hưởng của tổ hợp các cặp chất HĐBM nghiên cứu cũng như hàm lượng sử dụng giữa chúng đến sức căng bề mặt của dung dịch thủy tinh lỏng, đã tìm ra được 03 cặp chất HĐBM thích hợp để chế tạo dung dịch chống thấm: EG + Fadex A; DTD + Sifadin 76 và Fadex A + Sifadin 76.

Bảng 1. Sức căng bề mặt dung dịch thủy tinh lỏng với các cặp chất HDBM khác nhau

EG + Fadex A			EG + Sifadin 76			Fadex A + Sifadin 76		
EG (%)	Fadex (%)	σ_1 (dyn/cm)	EG (%)	Sifadin (%)	σ_1 (dyn/cm)	Fadex (%)	Sifadin (%)	σ_1 (dyn/cm)
4	0	97	4	0	97	1,2	0	83
4	0,3	82	4	0,1	89	1,2	0,1	68
4	0,6	75	4	0,2	81	1,2	0,2	65
4	0,9	70	4	0,3	76	1,2	0,3	65
4	1,2	67	4	0,4	74	1,2	0,4	64
4	1,5	67	4	0,5	74	1,2	0,5	64

Hàm lượng các chất HDBM trong dung dịch chống thấm thích hợp được trình bày trong bảng 2. Tính chất của các dung dịch chống thấm từ thủy tinh lỏng natri được biến tính bằng 03 cặp chất HDBM trên được trình bày trong bảng 3, có so sánh với Radcon 7.

Bảng 2. Hàm lượng các chất HDBM trong các dung dịch thủy tinh lỏng

Ký hiệu dung dịch chống thấm					
CT1		CT2		CT3	
EG (%)	Fadex (%)	DTD (%)	Sifadin (%)	Fadex (%)	Sifadin (%)
4	1,2	0,9	0,3	1,2	0,2

Bảng 3. Một số tính chất vật lý của các mẫu dung dịch chống thấm

TT	Tính chất	CT1	CT2	CT3	Radcon 7
1	Hàm lượng chất khô (%)	18,3	17,9	17,9	17,6
2	Tỉ trọng (g/cm ³)	1,18	1,18	1,18	1,18
3	Độ nhớt (cP)	5,2	5,3	5,0	5,2
4	Sức căng bề mặt (dyn/cm)	68	68	65	68

Từ kết quả ở bảng 3 có thể thấy các mẫu dung dịch chống thấm nghiên cứu đều có các chỉ tiêu vật lý tương đương với mẫu đối chứng Radcon 7. Thậm chí, mẫu CT3 có trị số độ nhớt và sức căng bề mặt còn thấp hơn mẫu đối chứng.

4.2. Khả năng thấm sâu của dung dịch

Từ các kết quả đo phổ tán xạ Raman, đề tài đã xác định độ thấm sâu của các dung dịch chống thấm CT1, CT3 và Radcon7 vào các mẫu vữa V1/3, V1/5, V1/7 và bê tông B46, B38 và B30. Các kết quả được trình bày trong bảng 4 và 5.

Bảng 4. Độ thấm sâu của các dung dịch chống thấm vào các mẫu vữa.

TT	Dung dịch chống thấm	Độ thấm sâu (mm)		
		V1/3	V1/5	V1/7
1	CT1	14	20	26
2	CT3	16	22	24
3	Radcon 7	14	22	25

Bảng 5. Độ thấm sâu của các dung dịch chống thấm vào các mẫu bê tông.

TT	Dung dịch chống thấm	Độ thấm sâu (mm)		
		B46	B38	B30
1	CT1	7	9	13
2	CT3	9	9	14
3	Radcon 7	8	10	14

Từ các bảng 4 và 5 có thể thấy các dung dịch chống thấm trên cơ sở thủy tinh lỏng có khả năng thấm khá sâu vào trong vữa và bê tông. Đối với các mẫu vữa, khả năng thấm sâu của các dung dịch là từ 14 - 16 mm (vữa XM:C = 1:3) cho tới 24 - 26 mm (vữa XM:C = 1:7). Đối với các mẫu bê tông thì các dung dịch có khả năng thấm sâu từ 7 - 9 mm (bê tông B46) đến 13 - 14 mm (bê tông B30). Tuy nhiên khả năng thấm sâu của dung dịch chống thấm phụ thuộc chủ yếu và tỉ lệ nghịch với độ đặc chắc của vữa và bê tông: độ đặc chắc của vữa hoặc bê tông càng cao thì dung dịch chống thấm càng khó thấm sâu.

4.3. Khả năng chống thấm của dung dịch đối với vữa và bê tông

Các kết quả về độ hút nước của các mẫu vữa được trình bày trong bảng 6 và của các mẫu bê tông trong bảng 7.

Bảng 6. Độ hút nước của các mẫu vữa thí nghiệm.

TT	Dung dịch chống thấm	Độ hút nước (%) / So với mẫu đối chứng (%)		
		V1/3*	V1/5	V1/7
1	Mẫu đối chứng	13,41/100**	16,70/100	22,83/100
2	TTL (thủy tinh lỏng 18%)	11,80/87,99	15,07/90,26	21,29/93,26
3	CT1	7,53/56,15	10,62/63,59	16,78/73,50
4	CT2	7,56/56,38	10,69/64,01	16,62/72,80
5	CT3	7,53/56,15	10,56/63,23	17,07/74,77
6	Radcon 7	7,46/55,63	10,74/64,31	16,81/73,63

* V1/3, 1/5, 1/7 là ký hiệu mẫu vữa có tỷ lệ XM:C tương ứng 1:3, 1:5, 1:7

** Tử số là độ hút nước của mẫu

Mẫu số là tỉ lệ % so sánh với mẫu đối chứng

Bảng 7. Độ hút nước của các mẫu bê tông thí nghiệm

TT	Dung dịch chống thấm	Độ hút nước (%) / So với mẫu đối chứng (%)		
		B46*	B38	B30
1	Mẫu đối chứng	4,76/100	7,28/100	10,35/100
2	TTL (thuỷ tinh lỏng 18%)	3,88/81,51	6,03/82,83	9,00/86,96
3	CT1	2,32/48,74	4,04/55,49	6,41/61,93
4	CT2	2,36/49,58	3,89/53,43	6,27/60,58
5	CT3	2,38/50,00	3,97/54,53	6,36/61,45
6	Radcon 7	2,39/50,21	4,11/56,46	6,31/60,97

* B46, B38 và B30 là ký hiệu mẫu bê tông ứng với hàm lượng xi măng sử dụng 460, 380 và 300 kg/m³.

Các kết quả trong bảng 6 và 7 cho thấy tất cả các dung dịch chống thấm đều có tác dụng làm giảm độ hút nước của vữa và bê tông. Tuy nhiên so với dung dịch thuỷ tinh lỏng 18% thì các dung dịch thuỷ tinh lỏng có các chất HDBM cho độ hút nước thấp hơn nhiều. Khi xem xét bề mặt các mẫu vữa được xử lý chống thấm thì thấy dung dịch thuỷ tinh lỏng 18% tạo một lớp bóng trên bề mặt vữa, trong khi đó các mẫu vữa được xử lý bằng CT1, CT2, CT3 và Rad 2 thì không tạo nên một lớp trên bề mặt vữa. Điều này có nghĩa là các dung dịch thuỷ tinh lỏng có các chất HDBM đã thấm sâu vào trong lòng vữa, trong khi đó dung dịch thuỷ tinh lỏng 18% không thấm được sâu nên phần lớn nằm lại trên bề mặt vữa. Khả năng chống thấm của các dung dịch phụ thuộc rất nhiều vào điều này. Nếu không thấm sâu được vào trong lòng vữa hoặc bê tông thì phản ứng giữa thuỷ tinh lỏng với Ca(OH)_2 để tạo thành gel bị hạn chế và vì thế độ hút nước của vữa sẽ không giảm được nhiều.

Bên cạnh xác định độ hút nước của các mẫu vữa và bê tông đã tiến hành các phương pháp thí nghiệm khác và đều khẳng định khả năng chống thấm của dung dịch nghiên cứu.

5. Kết luận

- Đề tài đã chọn ra được 03 công thức dung dịch chống thấm CT1, CT2 và CT3 có các tính chất vật lý tương tự như mẫu đối chứng Radcon 7.

- Từ các kết quả đánh giá tác dụng của 03 công thức dung dịch chống thấm đến một số tính chất của vữa và bê tông cho thấy 03 mẫu dung dịch nghiên cứu cho các hiệu quả tương đương với Radcon 7.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Văn Phú. *Nghiên cứu sơn silicát trang trí công trình xây dựng và sơn silicát chịu nhiệt*. Luận án PTS KHKT, Hà Nội (1983).
2. Trung tâm xử lý kỹ thuật công trình: *Báo cáo đánh giá thử nghiệm Radcon 7*. TP HCM (2000).
3. Trung tâm xử lý kỹ thuật công trình. *Báo cáo thử nghiệm hiệu quả của Radcon 7 trong việc xử lý bề mặt bê tông và các lớp vữa*. TP HCM (1998).
4. Radcrete Pacific. *Low Cost Bridge Deck Waterproofing Treatment* (1998).
5. KAO Corporation. *Surfactants - A Comprehensive Guide*. Tokyo 103 Japan (1983).
6. K.T. ACHAYA. *Chemical Derrivatives of Castor Oil*. Industrial and Engineering Chemistry. Vol 48. N°9 (1971).
7. Air Products: *Production Guide*.

VẬT LIỆU MỚI: TẤM LỢP PVA - XI MĂNG

TS. Thái Duy Sâm

KS. Trần Quốc Tế

Bộ Xây dựng đã giao cho Viện Vật liệu xây dựng nghiên cứu sử dụng những loại sợi hữu cơ khác nhau trong sản xuất vật liệu lọc và cấu kiện bao che, thông qua đề tài mã số RDN-05-01: “Nghiên cứu công nghệ thích hợp sản xuất vật liệu tổ hợp xi măng - polime - sợi vô cơ - sợi hữu cơ để chế tạo cấu kiện nhẹ sử dụng trong xây dựng công trình ở vùng đất yếu và vùng có động đất” thuộc chương trình nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ xây dựng giai đoạn 2001- 2005. Phạm vi nghiên cứu của đề tài là xác lập công nghệ sản xuất vật liệu mới từ một số sợi hữu cơ làm cơ sở cho việc chế tạo các cấu kiện nhẹ như tấm lọc, tấm trần, tấm tường, góp phần đa dạng hóa sản phẩm vật liệu xây dựng ở nước ta trong tiến trình hội nhập vào nền kinh tế thế giới.

Viện Vật liệu xây dựng đã nghiên cứu tổng quan những loại sợi đã được sử dụng trong sản xuất tấm lọc trên thế giới, các loại hình công nghệ đã được áp dụng trong sản xuất vật liệu tổ hợp sử dụng sợi hữu cơ và đi đến lựa chọn loại sợi PVA (polyvinylalcohol) vì những lý do sau đây:

- Sợi PVA có độ phân cực lớn, tạo tính tương thích với các sản phẩm thủy hóa xi măng, dễ dàng phân tán trong hồ liệu, bám dính tốt với đá xi măng.
- Sợi PVA có cường độ chịu kéo và mô đun đàn hồi cao, bền axit, bền kiềm, bền ánh sáng.
- Sợi PVA không gây độc tính về mặt hóa học đối với con người, còn về mặt cơ học, sợi PVA có đường kính lớn từ 10-16 μm , không bị “sợi hóa” dưới tác dụng cơ học do đó không gây ra các bệnh qua đường hô hấp. Sợi PVA đã được sử dụng trong ngành dệt gần 50 năm ở các nước phát triển. Khi bị phân hủy nhiệt, chỉ có khí CO và CO₂ với nồng độ nhỏ hơn 10 lần so với sợi bông.

Tấm lọc PVA-C đã được sản xuất đại trà ở một số nước trên thế giới, lâu nhất là Đan Mạch (1986), mới nhất là Braxin (2002).

Về công nghệ, các nước đều sử dụng công nghệ xeo ướt như đối với tấm lọc AC nhưng có bổ sung thêm công đoạn nghiền nhuyễn bột giấy craf, thêm máy ép lọc cho tấm lọc và máy ép chống cho tấm phẳng với lực ép khoảng 150 - 160 kG/cm^2 . Dây chuyền được vận hành theo chế độ tự động hóa, công suất trung bình là 5.000.000 m^2 /năm quy về tấm phẳng. Giá thiết bị và công nghệ cho một dây chuyền như vậy khoảng 8 triệu EUR. Nguồn cung cấp thiết bị chủ yếu từ

châu Âu: Erternit, Siempelkamp, Weharhalr. Nguồn cung cấp sợi PVA chủ yếu từ Nhật Bản và Trung Quốc.

Hướng giải quyết của Viện là tiếp thu các kết quả nghiên cứu và kinh nghiệm sản xuất từ các nước đã nghiên cứu và sản xuất để vận dụng vào điều kiện cụ thể của Việt Nam, tận dụng triệt để hệ thống thiết bị sản xuất tấm lợp AC hiện có.

Dây chuyền thiết bị được chọn trong quá trình nghiên cứu thuộc Công ty cổ phần Nam Việt (Navifico - T/p Hồ Chí Minh). Đây là dây chuyền thiết bị sản xuất tấm lợp AC hiện đại nhất Việt Nam, công suất 3000 sản phẩm/ca được thiết kế chế tạo theo mẫu thiết bị Cộng hòa Pháp.

Trên dây chuyền này, đã bổ sung thêm máy nghiền đĩa kép (do Chi nhánh Công ty cơ khí Quang Trung- Bộ Công nghiệp tại T/p Hồ Chí Minh chế tạo và lắp đặt) để nghiền nhuyễn bột giấy.

Sợi PVA nhập từ Trung Quốc và Nhật Bản. Bột giấy tái chế từ vỏ bao xi măng đạt độ nghiền trên 60⁰SR, xi măng PCB 40 Nghi Sơn, phụ gia Mekalit và phụ gia trợ lọc TT-01 do Viện VLXD nghiên cứu sản xuất.

Đã tiến hành 2 đợt sản xuất thử công nghiệp ở Navifico: tháng 10/2002: 1.600 tấm sóng và 400 tấm phẳng, tháng 8/2003: 4.000 tấm sóng. Kiểm tra các chỉ tiêu tấm lợp PVA-C dựa theo TCVN 4434- 2000 quy định cho tấm lợp AC, đều đạt. Riêng tấm phẳng, do Việt Nam chưa có tiêu chuẩn nên Viện đã kiểm tra dựa theo tiêu chuẩn quốc tế Australia- New Zealand AS/NZS 2908.2 : 2000, các chỉ tiêu của tấm phẳng đều đạt theo tiêu chuẩn này.

Qua hai đợt thử nghiệm công nghiệp tấm lợp PVA-C tại Navitico, thấy rằng, hệ thống sản xuất tấm lợp AC và kỹ năng lao động của những người đang vận hành sản xuất tấm lợp AC đều được sử dụng trong sản xuất tấm lợp PVA-C, chỉ cần bổ sung thêm cụm thiết bị gia công tinh bột giấy, cụm thiết bị pha phụ gia trợ lọc và cải tiến một số chi tiết trên thiết bị trộn liệu, xy lanh xeo và côn nước đục, do đó không làm xáo trộn đến tình hình sử dụng nhân lực và hệ thống thiết bị, nhà xưởng đã đầu tư của các cơ sở sản xuất AC khi muốn sản xuất PVA-C. Hiện tại sợi PVA đang phải nhập ngoại nhưng khả năng có thể tổ chức nghiên cứu để sản xuất trong nước vì ta có nguồn khí thiên nhiên rất phong phú ở các tỉnh phía Nam. Số nguyên liệu còn lại, trong nước đều sẵn có. Như vậy, một khi sợi PVA được phát triển sản xuất trong nước thì chúng ta hoàn toàn chủ động về nguyên liệu để sản xuất tấm lợp PVA-C.

Giá thành tấm lợp PVA-C hiện còn cao hơn khoảng 20- 25% so với AC. Phần chênh cao này chủ yếu là chi phí phụ gia mekalit, và điện năng nghiền nhuyễn bột giấy. Các chi phí này có thể hạ thấp hơn được trong quá trình sản xuất đại trà.

Về độ bền lâu trong điều kiện khí hậu Việt Nam đang còn được thảo luận. Viện Vật liệu xây dựng đã thí nghiệm tấm lợp PVA-C bằng chu kỳ nóng - ẩm dựa theo tiêu chuẩn AS/NZS 2908.2:2000 quy định cho tấm lợp, tấm phẳng xenlulo- xi măng, kết quả cho thấy đạt được tiêu chuẩn này. Đồng thời Viện cũng đã kiểm tra cường độ uốn gãy của tấm lợp thử nghiệm thăm dò năm 1998 để ngoài khuôn viên Navifico, sau 5 năm giảm đi 5- 7% so với mẫu kiểm tra lúc mới chế tạo. Tác giả bài viết này đã tham chiếu kết quả kiểm tra của nhóm nghiên cứu Nhật Bản khi so sánh sự suy giảm cường độ của tấm lợp PVA-C và AC để phơi ngoài trời Okayama (Nhật Bản) sau 6 năm và mức độ suy giảm của PVA-C trong khoảng 6 - 7%, trong khi AC: 3 - 5%.

Nhóm nghiên cứu của Thụy Sĩ và Bỉ đã kiểm tra tấm lợp PVA-C phơi ngoài trời vùng Trung Âu sau 18 năm, sợi PVA trong các tấm lợp đó chưa có dấu hiệu suy giảm cường độ chịu kéo do tác động đồng thời của thời tiết và kiểm trọng xi măng.

Viện Vật liệu xây dựng đang tiếp tục nghiên cứu vấn đề này bằng phương pháp thử tăng tốc mà các nhóm nghiên cứu nước ngoài đã áp dụng theo ISO 8836-1993.

Có lẽ vấn đề bền lâu và hạ giá thành sẽ được giải quyết một khi bổ sung thêm máy ép lọc. Dưới tác dụng của lực ép, sẽ hạn chế khả năng tách lớp, nâng cao mật độ do đó sẽ nâng cao được độ bền lâu. Đồng thời, khi có máy ép, sẽ sử dụng được xi măng mác thấp hơn và thay thế một phần Mekalit bằng các phụ gia khoáng khác rẻ hơn thì giá thành tấm lợp PVA-C cũng được giảm xuống. Viện Vật liệu xây dựng sẽ cùng với các doanh nghiệp liên quan nghiên cứu hoàn thiện vấn đề này. Giải quyết triệt để vấn đề trên sẽ cho ra thị trường một loại vật liệu tổ hợp mới, góp phần đa dạng hoá vật liệu xây dựng ở nước ta hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Quốc Tế và các cộng tác viên. *“Nghiên cứu công nghệ thích hợp sản xuất vật liệu tổ hợp xi măng - polime - sợi vô cơ - sợi hữu cơ để chế tạo cấu kiện nhẹ sử dụng trong xây dựng công trình ở vùng đất yếu và vùng có động đất”*. Báo cáo tổng kết đề tài - Hà Nội 2003.
2. RICEM- Information and technical data. Monterfibre. Via Pola, 14-20124-Milano. Italia. (2001) pp: 1-9.
3. Institute for Environment and Health. Chrysotile and its substitutes: A critical Evaluation. IEA Web Report W4. December (2000). 3. Available Substitutes for the main uses of chrysotile. pp: 9-15.

4. A.A. HODGSON. Alternatives to Asbestos and Asbestos Products. 2nd ed. Anjalena Publications Limited, UK (1987) 66 pp.
5. A.A. HODGSON. Alternatives to Asbestos and Asbestos Products. 2nd ed. Anjalena Publications Limited, UK (1987) 66 pp.
6. AKER S.A.S. et al. Long- term durability of PVA reinforcing fibres in a cement matrix. Inter. J. Cem. Compt and Light. conc. 11 (1989), pp: 79- 91.
7. B. de Lhoneux et al. Durability study of PVA fibres in fibre- cement products. International Symposium: Concrete for a sustainable Agriculture Agro- Aqua and Community Applications. Ghent, Belgium (April 2002), pp: 275 - 284.

CẤU KIỆN BAO CHE TỪ VẬT LIỆU NHẹ PHỤC VỤ CHO XÂY DỰNG NHÀ Ở VÙNG NGẬP Lũ ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

**KS. Phạm Vinh Nga
KS. Cao văn Vọng
KS. Hoàng Đình Kiên**

Tóm tắt

Cấu kiện bao che phục vụ cho xây dựng nhà ở vùng ngập lũ đồng bằng sông Cửu Long được chế tạo theo kết cấu sandwich từ tấm phẳng xi măng-sợi thực vật và xốp EPS, dán ép bằng hỗn hợp vữa dán trên cơ sở xi măng polime. Với kết cấu nhẹ, cách nhiệt và chịu nước tốt, vật liệu cho phép thi công lắp dựng nhanh, phù hợp với tập quán sử dụng của dân vùng đồng bằng sông Cửu Long.

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, đã có nhiều phương án được đề nghị để giải quyết vấn đề nhà ở cho dân cư vùng ĐBSCL nhưng đến thời điểm này, mẫu nhà bằng bê tông cốt thép dự ứng lực được coi là hợp lý. Kết cấu mẫu nhà này bao gồm: khung, sàn bằng bê tông; mái lợp bằng tấm lợp xi măng-amiăng hoặc tấm lợp tôn. Riêng vật liệu bao che chưa tìm được giải pháp hợp lí. Là một vùng đặc thù, nền đất yếu và thường xuyên bị ngập lũ nên vật liệu làm nhà yêu cầu phải nhẹ, bền nước và giá bán phải phù hợp với người dân có thu nhập thấp.

Qua điều tra, khảo sát về tình hình nghiên cứu và sản xuất vật liệu bao che sử dụng trong xây dựng nhà ở vùng ĐBSCL, đề tài lựa chọn hướng nghiên cứu chế tạo cấu kiện nhẹ kiểu sandwich trên cơ sở kết hợp tấm phẳng xi măng sợi thực vật và xốp EPS được dán ép bằng hỗn hợp vữa dán trên cơ sở xi măng.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu thí nghiệm

- Sợi dừa: cơ sở chế biến xơ dừa tại thị xã Bến Tre cung cấp.
- Xi măng: xi măng poóclăng hỗn hợp Chinh Phong PCB-30
- Phụ gia trợ lọc: TT - 01 do Viện KHCN Vật liệu xây dựng sản xuất
- Tấm xốp Polystyren (PS): nhiệt do công ty HANEL cung cấp.
- Phụ gia latex: công ty Stonhard cung cấp.
- Cát vàng: Cát vàng sông Lô.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Xác định độ hút nước, phồng trương của sợi: phi tiêu chuẩn
- Xác định thành phần hoá học sợi: Kiursher-Hofft; TAPPI T13; TAPPI T19
- Xác định độ bền kéo đứt của sợi: TCVN 4182-86; TCVN 4181-86.
- Xác định cường độ bám dính: TCXD 236 -1999
- Xác định khối lượng thể tích của tấm trần, tấm tường: TCXD 236 -1999.
- Xác định độ hút nước của tấm tường, tấm trần: TCXD 236 -1999
- Xác định cường độ chịu uốn của tấm tường, tấm trần: TCVN 4435 - 2000
- Xác định hệ số dẫn nhiệt của tấm tường, tấm trần: Phương pháp không ổn định và bề mặt.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Nghiên cứu chế tạo tấm phẳng sử dụng sợi dừa

3.1.1. Gia công cơ học sợi dừa

Để sử dụng sợi thực vật trong công nghệ xeo, sợi thường phải được gia công đến độ nghiêng ít nhất 60° SR bằng thiết bị gia công đặc biệt. Trong thực tế chưa có mục đích sử dụng nào yêu cầu độ nghiêng của sợi thực vật đến cấp độ đó. Vì thế đề tài đã sử dụng sợi dừa thương phẩm của các cơ sở chế biến sợi dừa ở Bến Tre. Sợi sau khi cào được ép thành tấm mỏng bằng máy ép thuỷ lực rồi được đưa vào máy cắt kiểu máy xén giấy để cắt đến độ dài 2 - 3 mm. Qua các công đoạn gia công cơ học trên, độ nghiêng của sợi đạt được $20 - 22^\circ$ S.R - độ nghiêng này được xác định bằng phương pháp Achopper-Riegler (TCVN 4408-87).

3.1.2. Xử lý hoá học sợi dừa

Thừa hưởng các kết quả nghiên cứu xử lý hoá học sợi thực vật để chế tạo các vật liệu trên nền xi măng poócăng trước đây, đề tài đã lựa chọn 2 phương án xử lý đối với sợi dừa:

* Theo phương án thứ nhất quy trình xử lý sợi dừa được lựa chọn là: Ngâm sợi dừa trong nước vôi trong bão hòa với mô đun $R/L = 1/20$ trong 24 giờ, sau đó vớt sợi ra, vắt khô rồi ngâm vào dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ nồng độ 4% với cùng một mô đun R/L trong 4 giờ. Sau đó vớt ra, vắt và phơi khô.

* Theo phương án thứ hai, quy trình xử lý sợi dừa được lựa chọn là: Ngâm sợi dừa trong nước vôi trong bão hòa với mô đun $R/L = 1/20$ trong 24 giờ, sau đó vớt sợi ra, vắt khô rồi ngâm vào dung dịch thuỷ tinh lỏng natri nồng độ 5% với cùng một mô đun R/L trong 4 giờ. Sau đó vớt ra, vắt và phơi khô.

3.1.3. Nghiên cứu chế tạo tấm phẳng dùng sợi dừa theo phương pháp xeo

Khi sử dụng sợi dừa (D) thay thế một phần amiăng (A) trong sản xuất tấm phẳng theo công nghệ xeo, sợi dừa được gia công cơ học đến độ nghiền 20 - 22° S.R và được xử lý hoá học theo phương án thứ nhất. Tỷ lệ sợi dừa sử dụng được nghiên cứu lựa chọn qua hai đợt sản xuất thử như sau:

Đợt 1: Chạy 05 cấp phối hồ liệu khác nhau, mỗi cấp phối gồm 05 mẻ để đánh giá một số tính chất của hệ xeo. Tỷ lệ thay thế sợi amiăng bằng sợi dừa là 1/0,4 theo khối lượng (được tính từ tỷ lệ giữa tỉ trọng sợi amiăng và sợi dừa).

Bảng 1. Một số cấp phối hồ liệu có sử dụng sợi dừa

Kí hiệu	Cấp phối mẻ trộn (kg)					Ghi chú
	A3	A5	A6	Sợi dừa	XM	
D1	1,0	2,5	2,5	0,4	50	Thay 50% A3 bằng D
D2	0	2,5	2,5	0,8	50	Thay 100% A3 bằng D
D3	0	1,5	2,5	1,2	50	Thay 100% A3 và 40% A5 bằng D
D4	0	0	2,5	1,6	50	Thay 100% A3 và 100% A5 bằng D
D5	0	0	1,5	2,0	50	Thay 100% A3; 100% A5; 40% A6 bằng D

Nhận xét:

- Sản phẩm tấm phẳng ở trạng thái ướt được chế tạo theo cấp phối D₁ và D₂ cho kết quả hình thức tấm nhẵn, mềm mại. Song ở cấp phối này, tỷ lệ thay thế sợi A bằng sợi dừa thấp.

- Theo cấp phối D₃ và D₄, trên bề mặt tấm xuất hiện một số điểm sợi bị vón tạo tổ kén do sợi phân bố chưa đều, bề mặt sản phẩm khô và cứng hơn. Nguyên nhân có thể do khả năng phân tán sợi dừa trong hỗn hợp hồ liệu còn kém, khả năng vớt liệu kém.

- Với cấp phối D₅ thì khả năng vớt hồ liệu rất kém, không tạo được sản phẩm.

Để giải quyết vấn đề tăng khả năng phân tán sợi dừa, cải thiện tính chất công nghệ của hồ liệu và khả năng trợ lọc của hồ liệu qua băng xeo, đề tài đưa vào sử dụng hai loại phụ gia công nghệ trong sản xuất thử nghiệm đợt 2.

Đợt 2: Sử dụng các cấp phối D₃, D₄, D₅ có đưa thêm phụ gia Mekalit là 2% và phụ gia trợ lọc TT - 01 là 0,05% tính theo khối lượng xi măng. Kết quả sản xuất thử nghiệm đợt 2 cho thấy:

- Với cấp phối D₃ và D₄ có sử dụng thêm 02 loại phụ gia công nghệ thì sản phẩm ở trạng thái ướt có bề mặt mịn, mềm mại, khả năng xeo tấm được cải thiện hơn so với không sử dụng phụ gia.

- Việc sử dụng 02 phụ gia công nghệ không có tác dụng cải thiện rõ rệt khả năng phân tán sợi cũng như tính chất xeo của cấp phối D5, tuy nhiên vẫn có thể xeo thành sản phẩm được.

Trong khuôn khổ nghiên cứu, đề tài rút ra kết luận là khả năng thay thế sợi đũa cho sợi amiăng trong sản xuất tấm phẳng theo công nghệ xeo tối đa khoảng 50-60% theo thể tích.

3.2. Nghiên cứu chế tạo cấu kiện tấm tường, tấm trần từ các tấm phẳng và tấm xốp PS

3.2.1. Nghiên cứu lựa chọn hỗn hợp dán định hình sản phẩm

Tỷ lệ thành phần hỗn hợp dán được lựa chọn phải đảm bảo độ bám dính tốt, cho phép định hình sản phẩm theo yêu cầu, vừa đảm bảo tính kinh tế. Độ bám dính của hỗn hợp dán trên nền tấm phẳng và trên nền tấm xốp PS được đưa ra trong bảng 2.

Bảng 3. Độ bám dính của hỗn hợp dán

TT	Hỗn hợp dán	Lực bám dính (N/mm ²)		Ghi chú
		Nền tấm phẳng	Nền xốp EPS	
1	Hồ xi măng	> 0,31		Tất cả các mẫu đều đứt trên nền xốp PS
2	Hồ xi măng + Phụ gia latex	> 0,72		
3	Vữa xi măng/cát = 2/1 + Phụ gia latex	> 0,62		
4	Vữa xi măng/cát = 1/1 + Phụ gia latex	> 0,58		
5	Hồ xi măng		> 0,21	Tất cả các mẫu đều đứt trên nền xốp PS
6	Hồ xi măng + Phụ gia latex		> 0,29	
7	Vữa xi măng/cát = 2/1 + Phụ gia latex		> 0,24	
8	Vữa xi măng/cát = 1/1 + Phụ gia latex		> 0,23	

Quan sát tình trạng phá huỷ mẫu khi kéo đứt cho thấy đối với tất cả các mẫu thử hỗn hợp dán trên nền xốp PS thì sự phá huỷ đều xảy ra tại nền xốp. Trong khi đó lực bám dính của các hỗn hợp dán trên nền tấm phẳng xi măng đều cao hơn so với nền xốp PS. Như vậy tất cả các hỗn hợp dán trên cơ sở xi măng được lựa chọn đều đảm bảo độ bám dính tốt để định hình sản phẩm cấu kiện.

Để đảm bảo yêu cầu kinh tế-kỹ thuật, đề tài lựa chọn hỗn hợp dán có tỷ lệ XM/C = 1/1 với phụ gia latex sử dụng là 2% khối lượng so với xi măng.

3.2.2. Nghiên cứu lựa chọn giải pháp tạo hình cấu kiện

Để kiểm chứng khả năng chịu tải trọng uốn của cấu kiện có kết cấu xen lẫn, ở đây đưa ra kết quả thử uốn của một số phương án kết hợp khác nhau. Các mẫu

cấu kiện được chế tạo theo kích thước 4 x 35 x 100 cm để thử cường độ chịu uốn và kết quả được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Cường độ chịu uốn của các tấm theo một số phương án kết hợp.

TT	Phương án kết hợp	R _{uốn} (kg)
1	Tấm XM - xơ dừa	54,5
2	Tấm XM - xơ dừa + Tấm xốp PS + Tấm XM xơ dừa	458
3	Tấm phẳng xi măng - amiăng	57,5
4	Tấm XM - amiăng + Tấm xốp PS + Tấm XM xơ dừa	476,5

Kết quả này cho thấy với kết cấu xen lẫn gồm hai lớp mặt và một lớp xốp ở giữa thì cường độ chịu uốn tăng lên nhiều lần

Các tính chất của cấu kiện tấm tường được đưa ra trong bảng 4.

Bảng 4. Một số tính chất của sản phẩm tấm tường

Tính chất	Tấm tường
Khối lượng thể tích (kg/m ³)	1.030
Độ hút nước (%)	7,8
Cường độ chịu uốn (KG/tấm)	486
Hệ số dẫn nhiệt (W/m h)	-

Sản phẩm tấm tường với các thông số kỹ thuật đạt được hoàn toàn có thể sử dụng làm tấm tường trong xây dựng nhà ở nói chung và cho vùng đặc thù có nền đất yếu và ngập lũ đồng bằng sông Cửu Long nói riêng.

3.2.3. Xây dựng quy trình công nghệ chế tạo cấu kiện:

Cấu kiện tấm tường kiểu xen lẫn được chế tạo theo 3 công đoạn sau:

* Công đoạn chuẩn bị nguyên vật liệu và khuôn mẫu:

- Chuẩn bị tấm phẳng XM - xơ dừa: các tấm phẳng xi măng xơ dừa có chiều dày đồng nhất được cắt theo kích thước thiết kế với từng loại mẫu nhà, vệ sinh bề mặt để đảm bảo bám dính tốt

- Chuẩn bị tấm xốp PS: tấm xốp PS được cắt theo kích thước thiết kế với từng loại mẫu nhà sử dụng, cần được giữ cho bề mặt không dính dầu, mỡ... để đảm bảo bám dính tốt.

- Chuẩn bị hỗn hợp vữa dán: Hỗn hợp vữa dán gồm xi măng, cát vàng sạch (qua sàng 1,25mm) theo tỷ lệ XM/C = 1/1 có pha thêm phụ gia latex. Xi măng, cát được trộn khô trong máy trộn vữa kiểu răng bừa, sau đó cho phụ gia latex đã được pha loãng vào trộn đều tới khi thu được hỗn hợp dán đồng nhất.

- Chuẩn bị khuôn mẫu: Khuôn mẫu để tạo hình cấu kiện có thể chế tạo bằng gỗ hoặc bằng thép góc, phải đảm bảo đúng kích thước theo thiết kế, không bị biến dạng khi thao tác, dễ tháo sản phẩm.

* Tạo hình cấu kiện:

Khi khuôn mẫu, nguyên vật liệu đã chuẩn bị xong, tiến hành như sau:

- Đặt khuôn trên mặt sàn phẳng.
- Đặt tấm phẳng XM - xơ dừa đã chuẩn bị lọt vào khuôn
- San hỗn hợp vữa dán khoảng 1-2 mm đều trên bề mặt tấm phẳng XM - xơ dừa.
- Đặt tấm xốp PS lên trên lớp hỗn hợp vữa dán
- San hỗn hợp vữa dán khoảng 1-2 mm đều trên bề mặt tấm xốp PS.
- Đặt tấm phẳng XM - xơ dừa lên trên lớp hỗn hợp vữa dán.
- Đặt tấm khuôn lên trên tấm phẳng, tạo lực ép.

Các cấu kiện được lưu trong khuôn 24 giờ trước khi tháo dỡ.

* Công đoạn tháo khuôn, dưỡng hộ và hoàn thiện:

Nhả lực ép, tháo khuôn, dựng nghiêng cấu kiện, hoàn thiện khuyết tật và chuyển sang khu vực dưỡng hộ ẩm trong 07 ngày. Tùy thuộc nhu cầu sử dụng tại từng nơi hoặc tại một vùng nhất định, các nhà sản xuất sẽ nghiên cứu thị trường và tự quyết định hướng đầu tư sản xuất cũng như quy mô sản xuất cho phù hợp.

4. Kết luận

- Với công nghệ xeo tấm phẳng sử dụng sợi dừa thay thế một phần sợi amiăng, đề tài đã nghiên cứu các giải pháp kĩ thuật như phân tán sợi, tăng tính lọc nước và đề xuất tỉ lệ thay thế sợi amiăng bằng sợi dừa đã gia công xử lí tối đa là 50 - 60% theo thể tích.

- Quy trình chế tạo cấu kiện tấm trần, tấm tường kiểu xen lẫn kết hợp tấm phẳng với vật liệu xốp PS có thể thực hiện bằng cách dán các tấm với nhau bằng vật liệu dán trên cơ sở xi măng polime.

- Sản phẩm của đề tài với các chỉ tiêu kỹ thuật đạt được hoàn toàn có thể sử dụng làm tấm trần, tấm tường trong xây dựng nhà ở cho vùng đặc thù có nền đất yếu và ngập lũ đồng bằng sông Cửu Long.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Natrual Fibres as reinforcement in concrete. Diploma work performed at the Department of Building Materials, 1988.
2. Composite Materials. Ullmann's encyclopedia of Industrial chemistry, vol. A7, 1986.
3. Fiber reinforced cement composites. FRC Corporation, Tokyo, Japan - 1986.
4. Daniel - Gay: Les Matériaux sandwiches - Matériaux Composites. Collection Matériaux, Hermes, Paris, 1997.
5. *Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng ĐBSCL đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020*. Bộ Xây dựng, 2001.
6. *Phân tích thực trạng và đề xuất các giải pháp chính sách, nghiên cứu các loại vật liệu phù hợp với vật liệu xây dựng nhà ở cho ĐBSCL*. Hội thảo tại Đồng Tháp, 1999.
7. Nguyễn Văn Chánh, Phan Xuân Hoàng. *Bê tông nhẹ trên cơ sở chất kết dính xi măng tro trấu cốt sợi dừa*. Hội nghị khoa học lần thứ 7 - Trường Đại học Kỹ thuật TP. HCM, 04/1999.
8. Trần Quốc Tế và các cộng tác viên. *Báo cáo tổng kết đề tài tấm lợp xi măng cốt sợi thực vật*. Hà Nội, 1986.
9. Transition zone studies of vegetable fibre - cement past composite. Cement and concrete composite, No. 21, 1999, 47-57.
10. TCVN 2682 - 1999.
11. Trần Quốc Tế và các cộng tác viên. *Nghiên cứu công nghệ sản xuất meta cao lanh ứng dụng trong chế tạo bê tông chất lượng cao*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ, Viện KHCN Vật liệu xây dựng, 1999.

VẬT LIỆU POLYME COMPOZIT BỀN HOÁ

ThS. Trần Văn Huynh

CN. Đào Quốc Hùng

KS. Vũ Thị Dư

Tóm tắt

Vật liệu polyme compozit (PC) ngày càng được sử dụng rộng rãi trong bảo vệ chống ăn mòn các kết cấu xây dựng như: sàn, tường, bể chứa hoá chất, các khu vực xử lý nước thải...trong các nhà máy thuộc các lĩnh vực: thực phẩm, dược phẩm, hoá chất, điện, điện tử,

Theo ước tính lượng dùng PC cho mục đích trên là hàng nghìn tấn/năm. Trong những năm tới, cùng với sự phát triển của nền kinh tế, nhu cầu về loại vật liệu này sẽ tăng nhanh.

Bài viết này trình bày một số tính chất cơ bản của vật liệu PC cốt hạt do Viện Vật liệu xây dựng nghiên cứu chế tạo thông qua đề tài "Nghiên cứu công nghệ chế tạo vật liệu compozit polyme bảo vệ chống ăn mòn các kết cấu xây dựng" mang mã số RD 08-01.

1. Giới thiệu

Vật liệu PC có hai thành phần chính: chất kết dính polyme (nền) và cốt liệu (độn), ngoài ra còn có các phụ gia sử dụng với hàm lượng nhỏ nhằm nâng cao độ bền và tạo những tính chất riêng biệt mong muốn cho vật liệu. Tính chất của PC được xác định bởi bản chất của chất kết dính, bản chất của cốt liệu và tỷ lệ giữa chúng. Ngoài ra nó cũng phụ thuộc vào mức độ tương tác tại vùng phân chia pha nền - độn cũng như công nghệ chế tạo vật liệu [1,2].

1.1. Chất kết dính Polyme

Polyme trong vật liệu PC là chất kết dính duy nhất, đóng vai trò chuyển ứng suất lên chất độn khi có ngoại lực tác dụng. Độ bền nhiệt ẩm, độ bền hoá, tính chất cơ học và nhiều tính chất khác của PC phụ thuộc vào nền polyme. Vì vậy việc lựa chọn nền polyme là rất quan trọng và phải tùy thuộc vào điều kiện sử dụng của vật liệu. Các polyme sử dụng làm chất kết dính cho PC được phân thành 3 nhóm [3]: 1) Nhóm nhựa nhiệt rắn (Polyeste không no, Epoxy, Furan, Vinyleste, Polyuretan, Phenol...); 2) Nhóm nhựa nhiệt rắn biến tính (Epoxy-pec, Uretan-pec...); 3) Nhóm vinyl monome (Metyl methacrylat, Glycerol metyl methacrylat-styren, Methacrylat khối lượng phân tử lớn, Urethan methacrylat).

Đối với PC sử dụng để bảo vệ chống ăn mòn các kết cấu xây dựng chủ yếu sử dụng chất kết dính là nhựa nhiệt rắn, trong đó phổ biến nhất là nhựa polyeste

không no, vinyleste và epoxy do chúng có những ưu điểm sau [4]: độ nhớt thấp, thấm ướt bề mặt chất độn tốt; đông rắn ở nhiệt độ thường; bền với hầu hết các môi trường xâm thực; và tính chất cơ lý cao.

1.2. Chất độn

Thông thường người ta lựa chọn chất độn có tính chất cơ lý cao hơn chất nền, vì vậy việc đưa chất độn vào mạng polyme nhằm phân tán các điểm tập trung ứng suất trên mạng chuyển sang cho chất độn làm tăng cường khả năng chịu lực của vật liệu.

Vấn đề đặt ra là phải có sự truyền tải ứng suất từ nền lên chất độn tốt. Điều này được quyết định bởi sự tương tác giữa bề mặt chất độn và nền. Tương tác này phụ thuộc vào thành phần và cấu trúc bề mặt chất độn cũng như thành phần và bản chất của nền. Ngoài ra hình dạng và kích thước (diện tích bề mặt riêng) của chất độn cũng có ảnh hưởng đáng kể đến tương tác bề mặt chất độn - nền. Người ta thường lựa chọn chất độn dựa theo các tiêu chí sau: khả năng gia cường tính chất cơ học; độ bền hoá chất và môi trường; khả năng tương hợp với chất kết dính; khả năng bị thấm ướt bởi polyme; khả năng dẫn nhiệt, độ bền nhiệt; tính thuận lợi khi gia công; và giá thành rẻ.

Việc sử dụng chất độn hiệu quả có thể tăng cường một số tính chất của PC, cụ thể là: giảm độ co ngót, tăng độ ổn định kích thước; tăng độ cứng, độ bền chống mài mòn; tăng độ bền hoá, độ bền nhiệt; giảm hệ số giãn nở nhiệt...

Ngoài ra việc sử dụng chất độn hợp lý là biện pháp hiệu quả nhất để giảm giá thành vật liệu.

Để chế tạo PC người ta thường sử dụng một số chất độn sau: Dioxit Silic tổng hợp; Talc; Bentonit; Silicat; Bột đá; Cao lanh; Thạch anh; Barit ...

1.3. Vai trò của phụ gia

Như đã nói ở trên, tính chất của bề mặt phân chia pha chất độn - nền là một yếu tố quan trọng quyết định độ bền của vật liệu PC. Để tăng độ bám dính giữa chất độn và nền người ta sử dụng chất hoạt động bề mặt (HĐBM) theo hai cách:

- + Chất HĐBM ở dạng lỏng được trộn với chất kết dính polyme;
- + Chất HĐBM ở dạng bột mịn được trộn với cốt liệu.

Chất hoạt động bề mặt có vai trò làm tăng tiếp xúc chất độn - nền và tăng khả năng thấm ướt của chất kết dính polyme lên bề mặt chất độn, nhờ vậy cải thiện đáng kể lực bám dính giữa chất độn và nền.

Việc lựa chọn chất HĐBM phải tùy thuộc vào bản chất nền polyme và chất độn. Nói chung sự phụ thuộc của độ bền PC vào nồng độ chất HĐBM là hàm có cực trị, vì vậy đối với mỗi hệ polyme - chất độn - chất HĐBM cần phải tìm nồng độ chất HĐBM tối ưu [1].

Ngoài chất HDBM người ta cũng sử dụng các phụ gia để tăng cường độ bền hoá cho PC. Theo tính năng tác dụng có hai loại phụ gia chính:

+ Các chất lấp đầy và ngăn cản sự khuếch tán của môi trường cũng như có tác động kỵ môi trường;

+ Các chất ổn định phân rã có khả năng tham gia tương tác hoá học với môi trường, sản phẩm tạo thành hoặc trở đối với polyme hoặc có khả năng xâm thực kém hơn bản thân môi trường. Ngoài ra chúng phải có khả năng ngăn cản sự xâm nhập của môi trường vào thể tích PC.

2. Nguyên vật liệu, phương pháp thử

2.1. Nguyên vật liệu

Trong nghiên cứu này sử dụng những nguyên liệu sau:

- + Nhựa polyester không no P9278 (P) của hãng Revertex (Malaysia);
- + Nhựa vinylester V802 (V) của hãng High Polymer (Singapore);
- + Chất khơi mào metyl etyl xeton peroxit (đóng rắn nhựa P, V) của Hàn Quốc;
- + Nhựa epoxy YD153 (E) của hãng Kukdo (Hàn Quốc);
- + Chất đóng rắn polyamine 75IL của hãng Sanwa Chemical (Singapore).
- + Chất độn thô: sử dụng cát trắng Vân Hải phù hợp tiêu chuẩn 20 TCXD 151 - 1986 làm chất độn thô.
- + Chất độn mịn: sử dụng bột Thạch anh có $d_{\max} \leq 100\mu\text{m}$.
- + Phụ gia HDBM được sử dụng là: axit Stearic (SA) Trung Quốc.
- + Phụ gia Metacaolan (MK) sản xuất tại Viện Vật liệu xây dựng phù hợp tiêu chuẩn TC 14:2001.

2.2. Phương pháp thử

2.2.1. Các phương pháp tiêu chuẩn:

- Thời gian đóng rắn xác định theo ASTM C-308;
- Độ bền nén xác định theo ASTM C-579;
- Độ bền kéo xác định theo ASTM C-307;
- Độ bền uốn xác định theo TCVN 3121-79;
- Độ bám dính xác định theo ASTM D-4541;
- Độ co ngót, hệ số giãn nở nhiệt xác định theo ASTM C-227;
- Độ hấp thụ nước xác định theo ASTM C-413;
- Độ bền hoá xác định theo ASTM C-267;
- Độ chảy của hỗn hợp PC xác định theo TCVN 3121-79.

2.2.2. Các phương pháp phi tiêu chuẩn:

a) Xác định độ bền nhiệt của vật liệu PC:

Tiến hành dựa theo phương pháp của E. Tazawa và S. Kawakubo [5]:

+ Mẫu được đúc dạng lập phương kích thước $50,8 \times 50,8 \times 50,8$ mm. Để mẫu đông rắn 28 ngày ở điều kiện phòng, trước khi đem thử chu kỳ nhiệt.

+ Một chu kỳ: Sấy mẫu ở 70°C trong 5 giờ, sau đó làm nguội từ từ (để mẫu trong tủ sấy, tắt bộ phận gia nhiệt) cho đến nhiệt độ phòng.

+ Xác định độ bền nén của vật liệu trước và sau khi chạy chu kỳ nhiệt theo ASTM C579.

b) Xác định độ bền thời tiết của vật liệu PC:

+ Mẫu được đúc dạng lập phương kích thước $50,8 \times 50,8 \times 50,8$ mm. Để mẫu đông rắn 28 ngày ở điều kiện phòng, trước khi đem thử độ bền thời tiết.

+ Đặt mẫu ra ngoài trời và sau một khoảng thời gian nhất định xác định độ bền nén của mẫu.

c) Xác định hệ số khuếch tán của nước vào vật liệu PC:

Đã xác định hệ số khuếch tán của nước vào vật liệu dựa trên phương pháp của B.I. Borisov [6].

2.3. Cấp phối vật liệu

Đã nghiên cứu và lựa chọn được cấp phối tối ưu của vật liệu PC như sau (bảng 1):

Bảng 1. Cấp phối của các mẫu vật liệu PC.

Tên nguyên liệu	Tỷ lệ trộn, phần khối lượng		
	Mẫu P	Mẫu V	Mẫu E
Nhựa epoxy YD 153	-	-	100
Chất đóng rắn 75IL	-	-	30
Nhựa polyester P9278	100	-	-
Nhựa vinylester V802	-	100	-
Metyl etyl xeton peroxit	1	1	-
Cát trắng	300	300	390
Bột đá	75	75	97,5
MK	25	25	32,5
SA	2	2	2,6

3. Kết quả nghiên cứu

Để có thể đánh giá một cách toàn diện về sản phẩm nghiên cứu, đã tiến hành xác định các tính chất cơ, lý, hoá của sản phẩm, có đối chứng với sản phẩm

Sikadur 731 (S) của hãng SIKA (Thụy Sĩ). Sikadur 731 là sản phẩm trộn sẵn được cung cấp dưới dạng hai thành phần, tỷ lệ trộn: thành phần A/thành phần B = 2/1 (theo khối lượng).

3.1. Tính chất cơ lý của hỗn hợp PC và PC đã đóng rắn

Kết quả xác định các tính chất cơ, lý của hỗn hợp PC và PC được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Tính chất cơ lý của hỗn hợp PC và PC đã đóng rắn.

Mẫu	Thời gian bắt đầu đóng rắn (Giờ-phút)	Độ co (%)	Hệ số giãn nở nhiệt (%)	Độ hấp thụ nước (%)	Độ bền kéo (MPa)	Độ bền uốn (MPa)	Độ bền nén (MPa)	Độ bám dính (*) (MPa)	
								Nền bê tông	Nền gạch
P	3-00	0,3	0,4	0,22	11,0	32,3	98	2,96	2,78
E	4-55	0,1	0,2	0,17	12,6	31,5	92	3,79	3,48
V	3-50	0,2	0,3	0,14	12,1	44,9	115,8	4,12	3,20
S	3-10	0,1	0,4	0,15	9,0	32,4	51,5	4,30	3,28

(*): Các mẫu thử đều bị phá hủy nén.

Theo kết quả ở bảng 2, có thể thấy: về mặt cơ lý cả 3 mẫu PC nghiên cứu đều thỏa mãn các chỉ tiêu chất lượng của ASTM C 395 [7], ASTM C 658 [8] và tương đương với sản phẩm Sikadur 731 của hãng SIKA.

3.2. Độ bền hoá của PC trong các môi trường xâm thực khác nhau

Độ bền hoá của vật liệu có thể được đánh giá thông qua sự thay đổi khối lượng và mức độ suy giảm độ bền nén của mẫu vật liệu trong các môi trường xâm thực. Các môi trường khảo sát ở đây là: HCl 15%, H₂SO₄ 15%, HNO₃ 15%, NaOH 15%, CH₃COOH 3% và Xylen.

Các kết quả thí nghiệm về thay đổi khối lượng và suy giảm độ bền nén của PC sau khi ngâm 84 ngày trong các môi trường xâm thực khác nhau được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Mức độ thay đổi khối lượng và độ bền nén của PC sau 84 ngày ngâm trong môi trường

Môi trường	Mức độ thay đổi khối lượng, %				Mức độ suy giảm độ bền nén, %			
	Mẫu P	Mẫu V	Mẫu E	Mẫu S	Mẫu P	Mẫu V	Mẫu E	Mẫu S
HCl	- 0,38	- 0,30	1,40	2,39	-	-	-	-
H ₂ SO ₄	- 0,20	- 0,14	0,69	2,28	13,3	24,0	18,5	32,0
HNO ₃	- 0,42	- 0,30	3,75	4,42	-	-	-	-
NaOH	- 0,84	- 0,70	0,22	0,30	44,9	30,0	23,0	24,3
Xylen	- 1,11	- 0,98	0,95	1,25	-	-	-	-
Axetic	- 0,24	- 0,38	0,82	0,96	-	-	-	-

Từ các kết quả ở bảng 3, nhận thấy:

+ Ngoại trừ mẫu E kém bền hơn trong dung dịch HNO_3 15% và mẫu P kém bền hơn trong dung dịch NaOH 15%, các sản phẩm nghiên cứu còn lại đều có độ bền cao trong các môi trường đã khảo sát.

+ Sikadur 731 (mẫu S) tỏ ra kém bền hơn so với các sản phẩm nghiên cứu.

3.3. Độ bền nhiệt và thời tiết tự nhiên của PC

Ở bảng 4 trình bày kết quả kiểm tra sự suy giảm độ bền nén của PC qua các chu kỳ nhiệt và phơi ngoài trời. Độ bền thời tiết được xác định bằng cách để mẫu ở ngoài trời, thời gian khảo sát: từ tháng 2/2002 đến 10/2002, địa điểm đặt mẫu: tầng thượng, nhà 4 tầng của Viện Vật liệu xây dựng (Hà Nội).

Bảng 4. Mức độ suy giảm độ bền nén của PC qua chu kỳ nhiệt và phơi ngoài trời

Mẫu	Độ bền nén ban đầu, MPa	Sau 100 chu kỳ nhiệt		Sau 240 ngày phơi ngoài trời	
		Độ bền nén, MPa	So với ban đầu, %	Độ bền nén, MPa	So với ban đầu, %
P	108	100	92,6	110	101,9
E	102	96,5	94,6	106	103,9
V	125	118	94,4	127	101,6
S	57,5	48,5	84,3	58	100,9

Nhận xét:

Sau 100 chu kỳ nhiệt, độ bền nén của tất cả các mẫu đều suy giảm so với ban đầu. Mẫu Sikadur 731 có mức suy giảm lớn nhất (15,7%), các mẫu còn lại có mức suy giảm ít hơn: P (7,4%), E (5,4%), V (5,6%). Nhưng qua 240 ngày phơi tự nhiên ngoài trời, chưa thấy có mẫu PC nào bị suy giảm độ bền nén, có thể sự suy giảm sẽ xảy ra ở những khoảng thời gian dài hơn. Như vậy yếu tố nhiệt độ cần được quan tâm trong quá trình sử dụng vật liệu PC.

3.4. Hệ số khuếch tán của nước vào vật liệu PC

Để đánh giá khả năng chống xâm thực của một vật liệu người ta thường phán đoán qua hệ số khuếch tán của môi trường vào vật liệu. Trong nghiên cứu này đã xác định hệ số khuếch tán (D) của nước vào vật liệu PC (bảng 5).

Bảng 5. Độ hấp thụ nước và hệ số khuếch tán của vật liệu theo thời gian

Mẫu	Độ hấp thụ nước (%) theo thời gian (ngày)									D.10 ¹⁰ (cm ² /s)
	1	3	7	14	28	56	84	140	Bão hoà*	
P	0,05	0,11	0,09	0,12	0,12	0,14	0,20	0,21	0,22	1,21
E	0,00	0,02	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,16	0,17	0,96
V	0,02	0,04	0,04	0,06	0,08	0,10	0,10	0,13	0,14	0,96
S	0,00	0,01	0,02	0,03	0,05	0,08	0,09	0,14	0,15	0,85

(Ghi chú: * 196 ngày)

Độ hấp thụ nước bão hoà của 4 mẫu vật liệu PC rất thấp và hệ số khuếch tán của nước vào các mẫu vật liệu này rất nhỏ ($D \approx 1.10 \cdot 10^{-10}$). Kết quả này minh chứng cho độ bền hoá cao của các sản phẩm nghiên cứu đã nêu trên.

3.5. Ứng dụng sản phẩm nghiên cứu trong thực tế sản xuất

Sản phẩm nghiên cứu, với tên thương phẩm là Epycret đã được sử dụng để bảo vệ chống ăn mòn tại nhiều công trình xây dựng quy mô lớn, như: Bể chứa hèm rượu dung tích 12.000 m³ Nhà máy đường Quảng Ngãi (1997), Hệ thống 26 bể mạ Nhà máy Nhôm Sông Hồng (1998), Sàn nhà xưởng Xí nghiệp Bia Bắc Sông Hồng (1999), Sàn và hệ thống thoát nước thải phân xưởng mạ - Công ty Chiến Thắng (1999), Hệ thống xử lý nước thải Nhà máy Nhiệt điện Phú Mỹ (2000), 3.000 m² sàn Nhà máy Z195 (2001), Khu vực chứa hoá chất và hệ thống xử lý nước thải Nhà máy bóng đèn hình Orion- Hanel (2002, 2003), Bể mạ Nhà máy Ô tô Hoà Bình (2003), Hệ thống xử lý hèm của Nhà máy Cồn Rượu Xuân An Hà Tĩnh (2004), Hệ thống bể mạ của Công ty Việt Vương Phú Thọ.... Những công trình đã đưa vào sử dụng 5 ÷ 7 năm nay, chất lượng vật liệu PC vẫn đảm bảo, chưa phải duy tu, sửa chữa.

4. Kết luận

Đã chế tạo được vật liệu compozit polyme cốt hạt đáp ứng tiêu chuẩn Mỹ ASTM C395-95 và ASTM C658-96, tương đương với Sikadur 731 của hãng Sika nhưng giá thành thấp hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. В.И. Соломатов, А.Н. Бобрышев, К.Г. Химмлер – Полимерные Композиционные Материалы в Строительстве. М. Стройиздат, 1988.
2. Композиционные Материалы - Справочник. Киев Наукова думка, 1985.
3. Y. Ohama, *Recent trend in research and development of polymer mortar and concrete in Japan, Proc. of the first east Symp. on polymer in concrete, Korea, 1994.*
4. Encyc. of Polymer Sci. and Tech., Interscience publishers, NewYork, 1974.
5. S.H. Yang, An experimental Study on the mechanical properties of Epoxy Mortar and Concrete, *Proc. of the first east Symp. on polymer in concrete, Korea, 1994.*
6. Борисов Б.И, Мошанский Н.А ; Пластик, N^o 3, 1966

ĐIỀU TRA, KHẢO SÁT VÀ ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ XỬ LÝ TÁI CHẾ NHỰA PHẾ THẢI ĐỂ SẢN XUẤT VẬT LIỆU XÂY DỰNG

**TS. Mai Ngọc Tâm
KS. Trần Quốc Tế
TS. Vũ Văn Thân
KS. Trịnh Minh Đạt
CN. Trần Quang Vinh**

Đã điều tra tình hình phát sinh rác thải nhựa ở một số thành phố lớn như Hà Nội, Tp. Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Nẵng và thấy rằng túi Nilon (PE) chiếm tỉ lệ nhiều nhất trong nhựa phế thải, tiếp đến là vỏ chai nhựa PET, nhựa PS. Đã đề xuất công nghệ xử lý, tái chế 3 loại nhựa này làm vật liệu xây dựng, là những hướng có tính khả thi nhằm giải toả sự tồn đọng do khó phân huỷ khi chôn lấp.

1. Giới thiệu

Rác thải nhựa gồm hai nguồn chính: nguồn thứ nhất là các phế liệu, phế phẩm trong giai đoạn chế tạo sản phẩm nhựa và nguồn thứ hai là các sản phẩm nhựa đã qua sử dụng bị loại bỏ theo nguồn rác thải chung. Ngày nay thực chất rác thải nhựa chỉ có ở nguồn thứ hai vì các phế liệu, phế phẩm nhựa đều được các cơ sở gia công sản phẩm nhựa sử dụng lại toàn bộ trong quá trình sản xuất.

Theo số liệu thống kê năm 1997, lượng chất thải rắn của Mỹ là 217 triệu tấn trong đó có 21,5 triệu tấn nhựa phế thải, chiếm 9,9%. Lượng nhựa phế thải của các nước Tây Âu năm 1994 từ tổng các nguồn thải là 17,505 triệu tấn, trong đó nhựa phế thải từ nguồn sinh hoạt chiếm khoảng 60%, nhựa phế thải từ các ngành công nghiệp lớn chiếm ~ 5,4%, còn lại là nhựa phế thải từ các ngành khác (chiếm ~ 34,6%) [1, 2].

Ở Việt Nam đã có một vài công trình nghiên cứu, điều tra về lượng và thành phần nhựa phế thải trong rác thải, tuy nhiên việc điều tra chỉ giới hạn ở phạm vi nhất định cả về quy mô và chủng loại nhựa. Theo số liệu của Cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường thì thành phần nhựa và túi nilon trong chất thải rắn của các đô thị ở nước ta ngày càng tăng: thành phần nhựa và túi nilon trong rác thải sinh hoạt của thành phố Hà Nội các năm 1995, 1996, 1997 tương ứng là

1,7%, 3,2% và 5,7%. Chỉ riêng năm 1997 cả nước ta đã có 40.000 tấn túi nilon sau sử dụng thải ra môi trường [2].

Ô nhiễm môi trường do các loại nhựa phế thải gây ra đang trở thành mối lo ngại của toàn xã hội bởi các nguyên nhân như chiếm thể tích của các phương tiện thu gom vận chuyển rác thải và các hố chôn lấp; khó bị phân huỷ, tồn tại lâu dài trong môi trường sẽ gây mất mỹ quan thành phố, làm tắc cống rãnh, trôi nổi trên các hồ nước, sông ngòi gây ô nhiễm sinh thái.

Các loại nhựa phế thải nếu được thu gom, xử lý và tái chế sẽ là những nguyên liệu tốt và rẻ tiền để sản xuất nhiều sản phẩm hữu ích. Ở nhiều nước trên thế giới các sản phẩm được làm từ nhựa phế thải như ván nhựa thay thế gỗ, các loại vật liệu composite đã trở nên thông dụng. Nhu cầu vật liệu xây dựng thay thế gỗ đang ngày càng tăng trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Việc phát triển các loại vật liệu xây dựng được làm từ nhựa như ván nhựa, vật liệu composite dùng làm vật liệu sàn, tường, vách ngăn, vật liệu lợp... với độ bền cơ học cao, chịu nước tốt, nhẹ và giá rẻ sẽ đáp ứng được nhu cầu vật liệu để xây dựng nhà ở cho những vùng ngập lụt đang là chủ trương lớn của Đảng và Chính phủ.

2. Điều tra tình hình phát sinh rác thải nhựa tại một số thành phố lớn ở Việt Nam

2.1. Giới thiệu chung về rác thải nhựa

* Từ bản chất các loại nhựa, có thể phân biệt các sản phẩm và phế thải nhựa như sau:

- Nhựa LDPE: túi nilon (bao gói thức ăn, gói hàng tiêu dùng), các loại vỏ chai đựng dịch truyền, xi lanh tiêm,...

- Nhựa cứng HDPE: các loại chai dầu gội đầu, chai sữa tươi, hộp dầu nhớt, các đồ gia dụng bằng nhựa (xô, chậu, bàn, ghế,...)

- Nhựa PET: vỏ chai nước khoáng, nước mắm, dầu ăn,...

- Nhựa PVC: ống nước, tấm sóng bằng nhựa, dây điện,...

- Nhựa PP: bao bì xác rắn, một số loại nhựa cứng,...

- Nhựa PS: hộp xốp bọc vỏ máy, vỏ bút bi, cốc uống nước,...

* Sau khi sử dụng, rác thải nhựa phát sinh từ nhiều nguồn khác nhau như:

- Từ các hộ gia đình: túi nilon, bì sách, vở học sinh, chai lọ gội đầu, dầu ăn, ống nước hỏng...
- Từ các Trung tâm thương mại, siêu thị: túi nilon, bao gói,...
- Dịch vụ ăn uống, giải khát: cốc, thìa, bao gói nilon,...
- Dịch vụ gội đầu: các chai đựng dầu gội đầu, kem dưỡng da, lọ đựng hóa chất,...
- Các bệnh viện, Trạm y tế: bao, túi nilon, xi lanh nhựa, chai lọ nhựa, phim chụp X-quang, dây truyền máu,...
- Các phòng thí nghiệm: bao túi, chai đựng hóa chất bằng nhựa,...
- Dịch vụ sửa chữa xe, máy: chai đựng dầu, đựng axit, ắc quy,...
- Các trung tâm sửa chữa điện tử, điện lạnh: các chi tiết thay thế, vỏ thùng, hộp bằng nhựa,...
- Các xí nghiệp sản xuất, xuất nhập khẩu: bao gói, bao bì nilon, tấm xốp, thùng nhựa,...
- Các xí nghiệp dùng can, két để chuyển sản phẩm: can, két hỏng
- Dịch vụ phim ảnh: phim nhựa, vỏ và lõi phim,...
- Xây dựng: ống nhựa, tấm lợp,...
- Nông, lâm nghiệp: ống nhựa, túi nilon,...

2.2. Tình hình phát sinh rác thải nhựa ở Hà Nội, Hải Phòng, Đà Nẵng và TP Hồ Chí Minh

Việc điều tra, đánh giá tình hình rác thải nhựa sinh hoạt trên địa bàn 4 thành phố lớn ở nước ta được căn cứ theo các dữ kiện sau:

* Đối tượng lấy mẫu: gồm rác thải tại các nguồn rác chợ, rác đường phố, trạm trung chuyển, tại bãi rác, rác hộ gia đình (lấy tại thùng rác công cộng, lấy trực tiếp tại các gia đình).

* Nguồn mẫu:

- Rác chợ do nhân viên Công ty môi trường đô thị (CT MTĐT) quét dọn tập trung tại thùng rác của chợ.

- Rác tại bãi rác do CT MTĐT vận chuyển rác từ các nguồn khác nhau tập trung tại bãi.

- Rác hộ gia đình do các gia đình đổ vào thùng rác công cộng hoặc được cộng tác viên của nhóm dự án lấy trực tiếp tại gia đình.

Khối lượng và chủng loại rác thải nhựa phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như mức thu nhập, trình độ dân trí, thời gian trong năm (vào dịp lễ, Tết thì khối lượng tăng lên và chủng loại thay đổi), gia đình trong nội thành hay ở vùng ven đô, số khẩu trong mỗi hộ (trong đó còn tùy thuộc gia đình đông trẻ con hay có người già),...

Kết quả điều tra tình hình rác thải nhựa trên 4 thành phố nói trên được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1. Thống kê chung về thành phần và tỷ lệ rác thải nhựa của 4 thành phố Hà Nội, Hải Phòng, Đà Nẵng và TP. Hồ Chí Minh.

Loại rác	Tổng nhựa trong rác (%)	Thành phần nhựa (%)						
		PET	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	Khác
Thành phố Hà Nội (khối lượng 1200T/ngày)								
Rác hộ dân	7,87	0,45	0,54	0,49	6,05	0,09	0,18	0,07
Rác chợ	7,28	0,35	0,21	0,17	5,48	0,64	0,07	0,36
Bãi rác	7,84	0,43	0,50	0,58	5,92	0,20	0,19	0,02
Thành phố Hải Phòng (khối lượng 120T/ngày)								
Rác hộ dân	6,02	0,20	0,45	0,17	5,12	0,06	0,02	-
Rác chợ	2,89	0,05	0,34	0,24	2,12	0,08	0,06	-
Bãi rác	5,98	0,54	0,20	0,18	4,96	0,07	0,03	-
Thành phố Đà Nẵng (khối lượng 350T/ngày)								
Rác hộ dân	5,72	0,45	0,65	0,17	4,01	0,20	0,24	-
Rác chợ	0,55	0,03	0,03	-	0,20	0,05	0,24	-
Bãi rác	0,39	0,03	0,12	0,01	0,07	0,05	0,06	0,05
Thành phố Hồ Chí Minh (khối lượng 5200T/ngày)								
Rác hộ dân	7,47	0,34	0,03	0,0	6,29	0,20	0,60	0,01
Rác chợ	11,88	0,01	0,33	0,0	10,67	0,12	0,86	0,08
Bãi rác	8,58	0,0	0,0	0,0	6,85	0,67	1,33	0,16

Qua số liệu ở bảng 1 cho thấy:

Trong 4 thành phố thì Tp. Hồ Chí Minh và Hà Nội dẫn đầu về tỷ lệ phế thải nhựa trong rác thải và số lượng rác phát sinh trong ngày. Điều này phù hợp với mật độ dân số và mức sống trung bình cao nhất của người dân ở 2 thành phố trên.

Thành phần nhựa trong rác thải nhựa của TP Hà Nội tương đối giống nhau ở cả 3 nhóm rác hộ dân, rác chợ và tại bãi chôn lấp.

Thành phần nhựa nói chung và túi nilon nói riêng trong rác hộ dân của các TP Hà Nội, Hải Phòng và Đà Nẵng có chung một quy luật là chiếm tỷ lệ cao nhất. Riêng ở TP Hồ Chí Minh thì trong rác chợ lại có thành phần nhựa và túi nilon là cao nhất.

- Thành phần nhựa trong rác thải của Đà Nẵng là ít nhất trong 4 thành phố, tỷ lệ nhựa nói chung và túi nilon nói riêng cũng không giống nhau. Cao nhất là ở trong nhóm rác hộ dân (nhựa 5,72% và túi nilon 4,0%) nhưng trong các nhóm rác chợ và rác tại bãi chôn lấp chỉ chiếm 0,39 đến 0,5%.

3. Một số định hướng tái chế phế thải nhựa để sản xuất vật liệu xây dựng.

Với các loại phế thải nhựa thì phương pháp tái chế chủ yếu vẫn là tái chế vật lý và tái chế hoá học. Công nghệ tái chế và các sản phẩm của chúng cũng rất phong phú phụ thuộc vào bản chất của các loại nhựa và mục đích tái chế. Một trong những định hướng có hiệu quả về mặt kinh tế - xã hội - môi trường là tái chế rác thải nhựa để tạo ra sản phẩm sử dụng làm vật liệu xây dựng.

3.1. Nghiên cứu định hướng công nghệ xử lý tái chế nhựa phế thải để sản xuất ván ép nhựa

Công nghệ xử lý nhựa phế thải để làm nguyên liệu sản xuất ván ép nhựa gồm các công đoạn sau: xay nghiền, rửa, sấy, gia công tạo sản phẩm.

3.1.1. Công nghệ cắt rửa nhựa phế thải

Nhựa phế thải sau khi thu gom được tách loại theo phương pháp thủ công và dùng máy cắt để cắt thành những mảnh nhựa có kích thước nhỏ phù hợp với mục đích sử dụng. Quá trình cắt đồng thời cùng với việc xả nước rửa nhằm tạo nên những ưu điểm thuận lợi và tiết kiệm chi phí sản xuất. 2 thiết bị cắt và rửa tách rời nhau song khi sử dụng phải đi đôi với nhau nhằm tạo sự đồng bộ trong khâu xử lý sau khi cắt.

3.1.2. Công nghệ sấy

Nilon phế thải sau khi cắt, rửa phải được sấy khô để hỗn hợp vật liệu đạt được độ đồng nhất khi trộn hợp nhằm tăng các tính chất cho sản phẩm. Dự án đề xuất công nghệ sấy tầng sôi phù hợp cho mục đích sấy vật liệu dạng màng như nilon phế thải sau khi cắt với nhiệt độ tác nhân sấy từ 90⁰C - 100⁰C.

3.1.3. Công nghệ gia công tạo sản phẩm

Trong quá trình gia công tạo sản phẩm đã sử dụng máy đùn một trục để nghiên cứu khả năng trộn hợp hỗn hợp nguyên liệu.

- Nguyên liệu:

+ Nhựa: dự án dùng hỗn hợp nhựa tách ra của quá trình sản xuất phân bón từ rác thải sinh hoạt của Xí nghiệp chế biến phế thải Cầu Diễn. Hỗn hợp nhựa có thành phần như sau: LDPE (75%), HDPE (6,3%), PVC(7,4), PET(5,4%), PP (2,5%), PS (2,4%)

+ Sợi gia cường: sợi xơ dừa cắt nhỏ (dài 5 mm)

+ Chất độn: bột nhẹ (CaCO_3)

+ Phụ gia: phụ gia hoá dẻo, phụ gia trợ tương hợp

Hỗn hợp nhựa/sợi/bột độn/phụ gia (tỷ lệ %: 80/10/10/0,2) được đùn trên máy đùn có đường kính nòng đùn $\Phi = 80\text{cm}$ dài 120 cm ở nhiệt độ $180-220^\circ\text{C}$ tạo thành phôi sau đó được ép với lực nén 40kg/cm^2 tạo thành mẫu ván ép nhựa. Mẫu ván ép nhựa sau khi thử nghiệm đạt được độ bền kéo 12MPa , độ bền uốn 31MPa , Môđun đàn hồi 1010MPa .

3.2. Nghiên cứu định hướng công nghệ tái chế nhựa PET phế thải để sản xuất nhựa polyester không no

Nhựa PET phế thải được thu hồi từ những chai nước khoáng, chai nước mắm, chai dầu ăn được xay nhỏ thành mảnh kích thước $5 \div 10\text{mm}$, được rửa sạch, sấy khô. Sau đó thực hiện phản ứng depolymer hoá nhựa PET dùng tác nhân là propylenglycol có sử dụng xúc tác và tiến hành ở nhiệt độ từ 180 đến 200°C trong thời gian 6h. Quá trình được tiếp tục với phản ứng ngưng tụ sử dụng tác nhân là maleic acid trong 12h.

Nhựa polyester không no (UPE) được pha trong dung môi là styrene monomer (SM) thành dung dịch có nồng độ 60%. Bảng 2 trình bày tính chất cơ lý của sản phẩm UPE chế tạo từ nhựa PET phế thải so sánh với một sản phẩm nhập ngoại đang lưu hành trên thị trường được dùng để chế tạo vật liệu composite.

Bảng 2. So sánh tính chất của nhựa UPE từ nhựa PET phế thải và nhựa UPE nhập ngoại

TT	Tính chất	UPE từ nhựa (PET) phế thải	Nhựa Polyester không no ETHERES -2504*	Phương pháp thử
1	Ngoại quan	màu nâu nhạt	không màu	
2	Độ nhớt (cps)	350	500	
3	Độ bền nén (MPa)	161,5	184,0	ISO604-1993E
4	Mô đun đàn hồi nén (MPa)	2019,0	2102,8	ISO604-1993E
5	Độ bền kéo (MPa)	50,0	35,8	ISO3268-1993E
6	Mô đun đàn hồi kéo (MPa)	2313,4	2151,4	ISO3268-1993E
7	Độ bền uốn (MPa)	95,5	88,5	ISO178-1993E
8	Mô đun đàn hồi uốn (MPa)	3145,1	3324,6	ISO178-1993E
9	Độ bền va đập KJ/m ²	9,4	7,7	ISO179-1993E

* Nhựa ETHERES-2504 là một trong những nhựa UPE nhập ngoại đang lưu thông trên thị trường nước ta được dùng để chế tạo VL composite.

Kết quả này cho thấy có thể chế tạo được nhựa UPE từ nhựa PET phế thải có chất lượng tốt dùng làm chất kết dính cho vật liệu composite và bê tông polymer.

3.3. Nghiên cứu công nghệ tái chế nhựa PS phế thải

Đã tiến hành các thí nghiệm thăm dò khả năng tái chế nhựa PS phế thải thành styrene monomer (SM) theo phương pháp nhiệt phân. Nhựa PS phế thải là loại nhựa cứng, được xay nhỏ tới kích thước trung bình 5x6mm, sau đó sấy khô. Quá trình nhiệt phân được thực hiện ở nhiệt độ từ 300-350°C, hiệu suất thu hồi khoảng 90% nhựa lỏng có màu nâu sẫm. Qua phân tích thành phần chất lỏng bằng phương pháp phân tích sắc ký khí cho thấy nhựa lỏng thu được có hàm lượng SM đạt 70%. Phần còn lại chứa chủ yếu ethylbenzen và một số hợp chất có cấu tạo vòng thơm khác. Với kết quả này chỉ ra khả năng có thể tái chế nhựa PS phế thải thành SM là một chất pha loãng và dung môi quan trọng cho nhựa polyeste không no sử dụng làm chất kết dính cho vật liệu composite và công nghiệp chế tạo sơn.



Sản xuất ván ép nhựa sử dụng làm cốp pha, tấm trần, vách ngăn trong xây dựng từ rác thải nylon tại xưởng thực nghiệm

4. Kết luận

1. Nhựa phế thải chiếm khoảng 7% (khối lượng) trong rác thải sinh hoạt tập chung chủ yếu ở các thành phố lớn như Hà Nội, Hải Phòng, Đà Nẵng và Tp. Hồ Chí Minh, trong đó nylon chiếm tỷ lệ cao nhất.

2. Những nghiên cứu định hướng cho thấy có thể xử lý tái chế các phế thải nhựa làm vật liệu xây dựng như ván ép nhựa, nhựa lỏng polyeste không no và monome styren sử dụng làm chất kết dính trong chế tạo vật liệu composit và bê tông polyme thay thế một phần nhựa nhập khẩu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. J. Scheirs: Polymer Recycling. Victoria, Australia, 1997.
2. J. Aguado and Serrano. Feedstock Recycling of Plastic Waste, The Royal Society of Chemistry, 1999.
3. Báo cáo môi trường Việt Nam 1997, 1998, 1999, 2000. Cục Môi trường - Bộ KHCN & MT.

NGHIÊN CỨU TÁI CHẾ NHỰA POLYETYLEN TEREPHTALAT (PET) PHẾ THẢI THÀNH NHỰA POLYESTE KHÔNG NO (UPE)

Th.S. Hoàng Văn Thịnh
TS. Mai Ngọc Tâm
KS. Nguyễn Thị Thuý
CN. Trần Quang Vinh
CN. Trương Quang Trung

1. Đặt vấn đề

Nhựa PET là một polyeste no của axit terephthalic và ethylenglycol, có các đặc tính kỹ thuật cao như dẻo dai, trong suốt, không thấm khí, nước, không độc, bền với môi trường. Vì vậy chúng được sử dụng phổ biến làm các loại bao bì thực phẩm, nước uống, được phẩm như chai đựng nước uống, nước mắm, dầu ăn, các loại băng, đĩa từ v.v... Nhu cầu sử dụng nhựa PET ngày càng tăng thì lượng PET phế thải hàng năm cũng gia tăng, gây nên vấn đề ô nhiễm môi trường. Ở nhiều nước trên thế giới như Mỹ, Tây Âu, Nhật Bản, Hàn Quốc v.v... đã quan tâm nghiên cứu, phát triển các công nghệ tái chế nhựa PET phế thải thành các sản phẩm có ích. Một trong các phương pháp tái chế nhựa PET phế thải được quan tâm là chuyển nhựa PET phế thải thành nhựa Polyeste không no làm chất kết dính cho vật liệu polime composit [1, 2,3, 4, 5].

Việc tái chế nhựa PET phế thải thành nhựa Polyeste không no (UPE) được thực hiện qua 2 quá trình: quá trình depolyme hoá bằng phản ứng glycolysis phân huỷ nhựa PET phế thải thành các oligome diol có trọng lượng phân tử thấp. Sau đó sản phẩm của quá trình này cho tham gia phản ứng ngưng tụ với các diacid hữu cơ không no như axit maleic, fumaric... để tạo thành nhựa UPE. Nhựa UPE lại được hoà tan trong dung môi có cấu trúc không no (monome) tạo thành dạng nhựa lỏng làm chất kết dính cho vật liệu composit.

Với mục đích phát triển công nghệ tái chế nhựa PET phế thải để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, chế tạo sản phẩm mới thay thế hàng nhập khẩu, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu công nghệ tái chế nhựa PET phế thải thành nhựa UPE làm chất kết dính cho vật liệu composit. Qua quá trình triển khai nghiên cứu trong phòng thí nghiệm, tổ chức sản xuất ứng dụng thử chúng tôi đã thu được những kết quả và kết luận sau.

2. Kết quả nghiên cứu

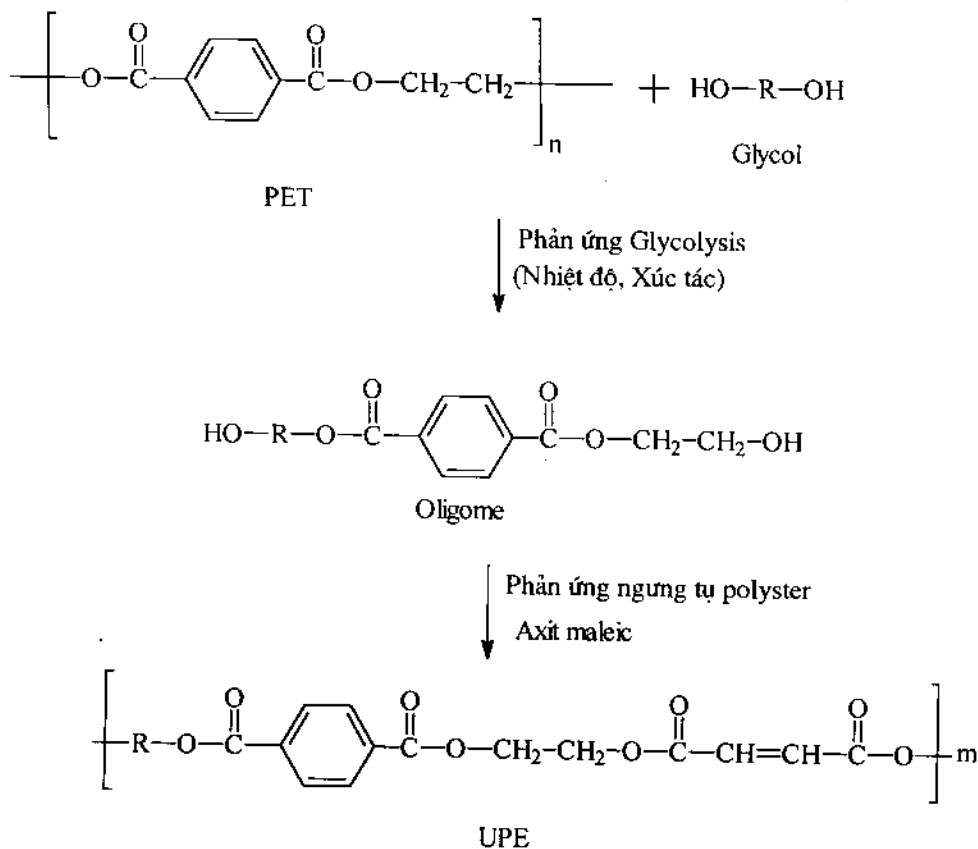
2.1. Phản ứng Glycolysis Depolyme hóa nhựa PET phế thải

Quá trình điều chế nhựa UPE từ nhựa PET phế thải trải qua 2 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Nhựa PET phế thải được Depolyme hoá bằng phản ứng glycolysis (alcol phân) với tác nhân là một glycol ở nhiệt độ từ 150-200°C, sử dụng các chất xúc tác chuyển vị este là muối của các kim loại nặng thuộc nhóm *d* như Co, Ti Sản phẩm của giai đoạn này là các oligome diol có trọng lượng phân tử thấp.

- Giai đoạn 2: Các oligome diol được ngưng tụ với điaxit hữu cơ không no tạo thành nhựa UPE.

Sơ đồ quá trình phản ứng tái chế nhựa PET phế thải thành nhựa UPE.



Từ kết quả nghiên cứu các yếu tố công nghệ của giai đoạn depolyme hóa chúng tôi đã xác định được chế độ công nghệ thích hợp mà theo đó có thể thu được sản phẩm có hiệu suất chuyển hoá đạt 98%. Các oligome có trọng lượng phân tử trung bình đạt 496 ÷ 560.

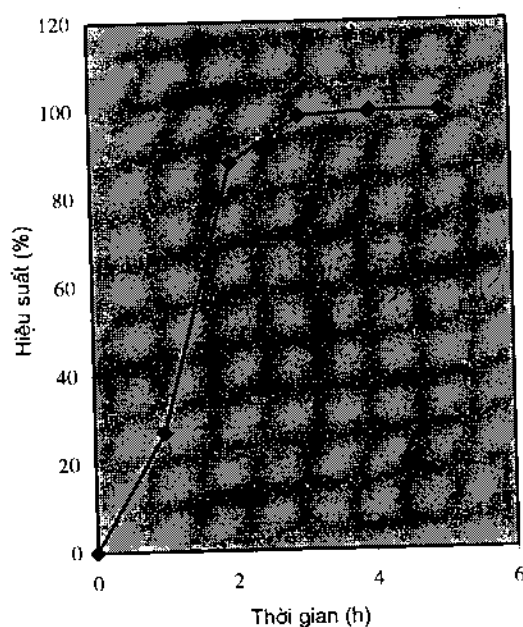
Hiệu suất chuyển hoá nhựa PET được tính theo công thức sau:

$$\% \text{ chuyển hóa} = \frac{A - B}{A} * 100\%$$

Trong đó:

A là lượng PET đưa vào ban đầu

B là lượng PET còn lại sau phản ứng



Hình 1. Ảnh hưởng của thời gian phản ứng tới hiệu suất phản ứng glycolysis.

Các tính chất của sản phẩm như chỉ số axit, chỉ số hydroxyl và trọng lượng phân tử trung bình của oligome được xác định theo tiêu chuẩn ASTM - D 1980 - 87 và ASTM - E 222 - 94.

Bảng 1. Tính chất của sản phẩm phản ứng glycolysis phân huỷ nhựa PET

Số thí nghiệm	Lượng PET(g)	Lượng Glycol (g)	Chỉ số axit (mgKOH/g)	Chỉ số OH (mgKOH/g)	Trọng lượng phân tử
1	580	230	11,7	226	496,4
2	384	152	9,3	198	566,6
3	400	152	9,4	221	507,7
4	576	288	9,4	226	496,4
5	576	230	16	209	536,8
6	576	230	9,4	216,7	517,7
7	200	80	10,1	210	534,2
8	200	80	11	209	536,8

2.2. Phản ứng ngưng tụ polyeste

Ở giai đoạn 2 nhựa UPE được điều chế bằng quá trình ngưng tụ giữa sản phẩm của phản ứng glycolysis với một điaxit hữu cơ không no. Sản phẩm của quá trình glycolysis hoá được sử dụng để thực hiện quá trình ngưng tụ, không cần tách các glycol tự do. Phản ứng được tiến hành ở nhiệt độ 150-200°C trong thời gian

8-12h, cho đến khi chỉ số axit của hỗn hợp sản phẩm nhỏ hơn 30mg KOH/g. Hiệu suất của các quá trình của 2 giai đoạn tính về khối lượng là tổng số khối lượng của các chất tham gia phản ứng tạo thành vì tất cả khối lượng của chúng đều nằm trong sản phẩm cuối cùng là nhựa UPE.

2.3. Tính chất của sản phẩm nhựa UPE

Sản phẩm nhựa UPE được đo các tính chất cơ bản như tỉ trọng, độ nhớt, thời gian đông rắn và so với sản phẩm nhập ngoại. Các kết quả trình bày ở bảng 2

Bảng 2. Các tính chất của nhựa UPE trong Styren monome (SM) 60%.

TT	Tính chất	Đơn vị	Chỉ số đạt được	Sản phẩm nhập ngoại	Ghi chú
1	Dạng sản phẩm		Lỏng	Lỏng	
2	Tỷ trọng	g/cm ³	1,027	0,95-1,0	
3	Độ nhớt (20°C)	Cps	250	300-500	Nhớt kế Hoffler
4	Thời gian đông rắn	Phút	40-45	30-35	

Để kiểm tra các tính năng cơ lý của nhựa UPE thu được, chúng tôi cho chất đông rắn, đúc thành tấm nhựa dày 1cm và 0,4 cm sau đó tiến hành kiểm tra độ bền nén, độ bền uốn, độ bền kéo đứt và so sánh đối chứng với nhựa nhập ngoại chất lượng cao ETERTSET 2504. Kết quả được trình bày ở bảng 3

Các số liệu ở bảng 3 cho thấy nhựa UPE điều chế được đạt các chỉ tiêu cơ lý tương đương thậm chí một số chỉ tiêu như độ bền uốn, độ bền va đập, bền hoá cao hơn nhựa nhập ngoại loại trên thị trường.

Bảng 3. Các tính chất cơ lý của nhựa UPE

TT	Tính chất	Nhựa UPE	Nhựa ETERTSET 2504	Phương pháp thử
1	Độ bền nén (MPa)	161,5	184	ISO 604
2	Độ bền uốn (MPa)	95,5	88,5	ISO 178
3	Độ bền kéo đứt (MPa)	50,0	35,8	ISO 3268
4	Độ bền va đập (Kj/m ²)	9,4	7,7	ISO 179

Chú thích: Hệ chất xúc tác đông rắn bao gồm dung dịch cobalt (VI) 0,5 %, metyl etyl xeton peroxit (MEKPO) 1%.

3. Kết quả sản xuất và ứng dụng thử

3.1. Sản xuất thử nhựa UPE từ nhựa PET phế thải qui mô Pilot

Sau khi đã nghiên cứu được các điều kiện công nghệ chuyển hóa nhựa PET phế thải thành nhựa UPE trong phòng thí nghiệm, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị sản xuất nhựa UPE dung tích 100l/mẻ.

3.1.1. Thiết bị:

Thiết bị sản xuất có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích 100 lít.
- Nhiệt độ làm việc đến 250°C.
- Bộ gia nhiệt công suất $18 \div 20\text{Kw}$. Khi có liệu thời gian đạt nhiệt độ 220°C không quá 1h.
- Hệ máy bơm hút chân không, động cơ 1,1 Kw của Mỹ.
- Hệ thống dẫn và thoát khí bằng ống thép
- Nồi phản ứng bằng thép không gỉ, có van nạp và tháo liệu, cửa quan sát.
- Hệ thống điều khiển nhiệt tự động, hiển thị số.
- Hệ thống cánh khuấy bằng thép Inox, mô tơ có bộ điều tốc, tốc độ $0 \div 300$ vòng/phút.

3.1.2. Sản xuất thử

Chúng tôi đã tiến hành sản xuất thử trên dây chuyền Pilot 100 kg/mẻ nhiều lô sản phẩm. Kết quả sản xuất thử cho thấy với chế độ công nghệ đã lựa chọn chất lượng sản phẩm ổn định, hiệu suất trung bình đạt trên 95 %.

3.2. Ứng dụng thử

Chúng tôi đã tiến hành sử dụng nhựa UPE sản xuất được để sản xuất một số sản phẩm vật liệu xây dựng như: Bồn tắm, bể xử lý nước thải, phao cứu sinh, bể xí, pano cửa...vv tại Công ty sản xuất vật liệu composit Nam Định và một số cơ sở khác.

Qua kết quả ứng dụng thử nghiệm cho thấy: sản phẩm composit chế tạo từ nhựa UPE điều chế được từ nhựa PET phế thải có chất lượng tương đương với các sản phẩm composit chế tạo từ nhựa nhập ngoại, một số chỉ tiêu cơ lý còn cao hơn. Điều này cho thấy nhựa UPE điều chế từ nhựa PET phế thải hoàn toàn có khả năng thay thế nhựa UPE nhập ngoại.

Nhu cầu về nhựa UPE để sản xuất vật liệu composit ở nước ta là khá lớn, và đang trong xu hướng phát triển mạnh. Đã có một số đơn vị sản xuất, sử dụng vật liệu composit đăng ký tiếp nhận chuyển giao công nghệ sản xuất nhựa UPE hoặc sử dụng vật liệu composit vào công trình.

4. Kết luận

Đã xác định được qui trình tổng hợp nhựa UPE từ nhựa PET phế thải qua 2 giai đoạn, giai đoạn glycolysis phân huỷ nhựa PET phế thải và giai đoạn ngưng tụ sản phẩm glycolysis với điaxit hữu cơ không no tạo nhựa UPE.

Thiết bị công nghệ sản xuất có thể được thiết kế, chế tạo trong nước. Sản phẩm có lượng ổn định, hiệu suất phản ứng cao, giá thành thấp hơn so với nhựa nhập ngoại.

Các kết quả nghiên cứu đã tạo ra khả năng chế tạo nhựa UPE cho vật liệu composite, thay thế hàng nhập khẩu, tận dụng nguồn nhựa PET phế thải góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường do phế thải nhựa PET.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. K.S. Rebeiz, D.W. Fowler and D.R. Paul, High Performance Polymer Composite using recycled Plastic, *Polymer Science, Vol.1, No 10, Oct.pp 315 - 321, 1993.*
2. John Scheirs, Polymer Recycling Science, Technology and Application, *Victoria, Australia, 119-182, 1997.*
3. K.S. Rebeiz, Precast use of polymer concrete using unsaturated polyester resin based on recycled PET waste, *Construction and Building Materials, vol.10, No.3, pp 215 - 220, 1996.*
4. *Journal of Applied Polymer Sciences. Vol 34, 235-245-1987.*
5. *Trends in Polymer Science, Vol 1, N° 10, 1993.*

MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRONG SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG MATÍT BẢ TƯỜNG

KS. Trần Quốc Tế
ThS. Nguyễn Văn Huynh
CN. Đào Quốc Hùng
CN. Lê Thị Thảo

Matít bả tường (MTBT) mới được ứng dụng ở nước ta từ đầu thập niên 90. Thời gian đầu, do chưa quen với loại hình trang trí bằng sơn tường và bột bả tường nên nhu cầu sử dụng ít, chủ yếu tập trung ở hai thành phố lớn là Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh. Hiện nay, loại hình trang trí bằng bột bả đã phát triển tới các đô thị nhỏ, thị trấn và nông thôn nên nhu cầu sử dụng tăng đáng kể, ước tính trên 100.000 tấn/năm.

Trong quá trình sản xuất và sử dụng nảy sinh một số vấn đề gây ảnh hưởng không tốt đến chất lượng sản phẩm sau khi sơn bả. Bởi vậy, Bộ Xây dựng đã giao cho Viện Vật liệu xây dựng thực hiện dự án sản xuất thử nghiệm: "*Hoàn thiện công nghệ sản xuất matít bả tường gốc xi măng*" mã số P-02 đồng thời xây dựng tiêu chuẩn về bột bả tường "*Bột matít bả tường - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*" mang số hiệu TCVN 7239:2003. Bài viết này giới thiệu một số kết quả đã thực hiện của dự án.

1. Vấn đề trong sản xuất: Phụ gia polyme và vai trò của vôi hydrat

Lớp phủ matít bả tường thuộc loại môđun bề mặt lớn (tỷ lệ giữa diện tích và chiều dày lớp phủ) do đó lượng nước trộn một phần bị bay hơi bề mặt, một phần bị hấp thụ vào nền làm cho matít không đủ độ dẻo thi công, đồng thời chất lượng lớp phủ không được bảo đảm do xi măng bị thiếu nước để thủy hoá. Vai trò của phụ gia polyme trong MTBT là nâng cao độ giữ nước của MTBT ở trạng thái ướt, làm chậm sự thoát hơi nước và do vậy đảm bảo đủ nước cho quá trình thủy hoá của xi măng. Ngoài ra phụ gia polyme cũng cải thiện rõ rệt độ bám dính của MTBT với nền, tăng độ bền uốn, kéo, giảm co ngót và tăng khả năng chống thấm cho MTBT.

Trong MTBT thường sử dụng hai loại polyme: Một loại để cải thiện độ giữ nước của MTBT, chủ yếu là các polyme có khả năng hoà tan trong nước (các dẫn xuất của xenlulo, các dẫn xuất của tinh bột, polyvinylancol...). Loại thứ hai là các copolyme có khả năng tái phân tán trong nước và cải thiện các tính chất cơ lý của MTBT như: Etylen vinyl axetat, vinylclorit etylen vinylaurat... Ngoài ra

tuỳ theo yêu cầu sử dụng có thể cho thêm các phụ gia khác: lõi khí, kỵ nước, chậm đông kết...

Hầu hết các loại phụ gia kể trên đang phải nhập của nước ngoài, giá bán rất cao, tuy lượng dùng rất nhỏ (xấp xỉ 1% tổng khối lượng MTBT) song lại chiếm hơn 50% trong cơ cấu giá thành sản phẩm. Do vấn đề cạnh tranh ở khía cạnh giá bán sản phẩm bột bả nên nhà sản xuất có xu hướng giảm bớt lượng dùng polyme và tăng lượng dùng xi măng dẫn đến hiện tượng rạn nứt, bong tróc của lớp bả sau khi đã đông rắn.

Để khắc phục vấn đề này, dự án đã nghiên cứu sử dụng vôi hydrat thay thế một phần xi măng.

Theo ý kiến của nhiều nhà nghiên cứu nước ngoài, vôi đóng một vai trò quan trọng trong vữa xây dựng (VXD): Vôi tạo cho VXD có độ chảy tốt hơn, độ giữ nước cao hơn ở trạng thái ướt. Khi đã đông rắn, nhờ phản ứng cacbonát hóa giữa Ca(OH)_2 với CO_2 trong khí quyển, cường độ của VXD dần dần được gia tăng. Sản phẩm phản ứng là CaCO_3 sẽ tích tụ vào các vết vi nứt trong vữa góp phần nâng cao độ chống thấm của vữa. Hiện tượng này các nhà nghiên cứu gọi là "tự hàn" [1], tương tự cơ chế tẩm thuỷ tinh lỏng natri vào bê tông xi măng [2].

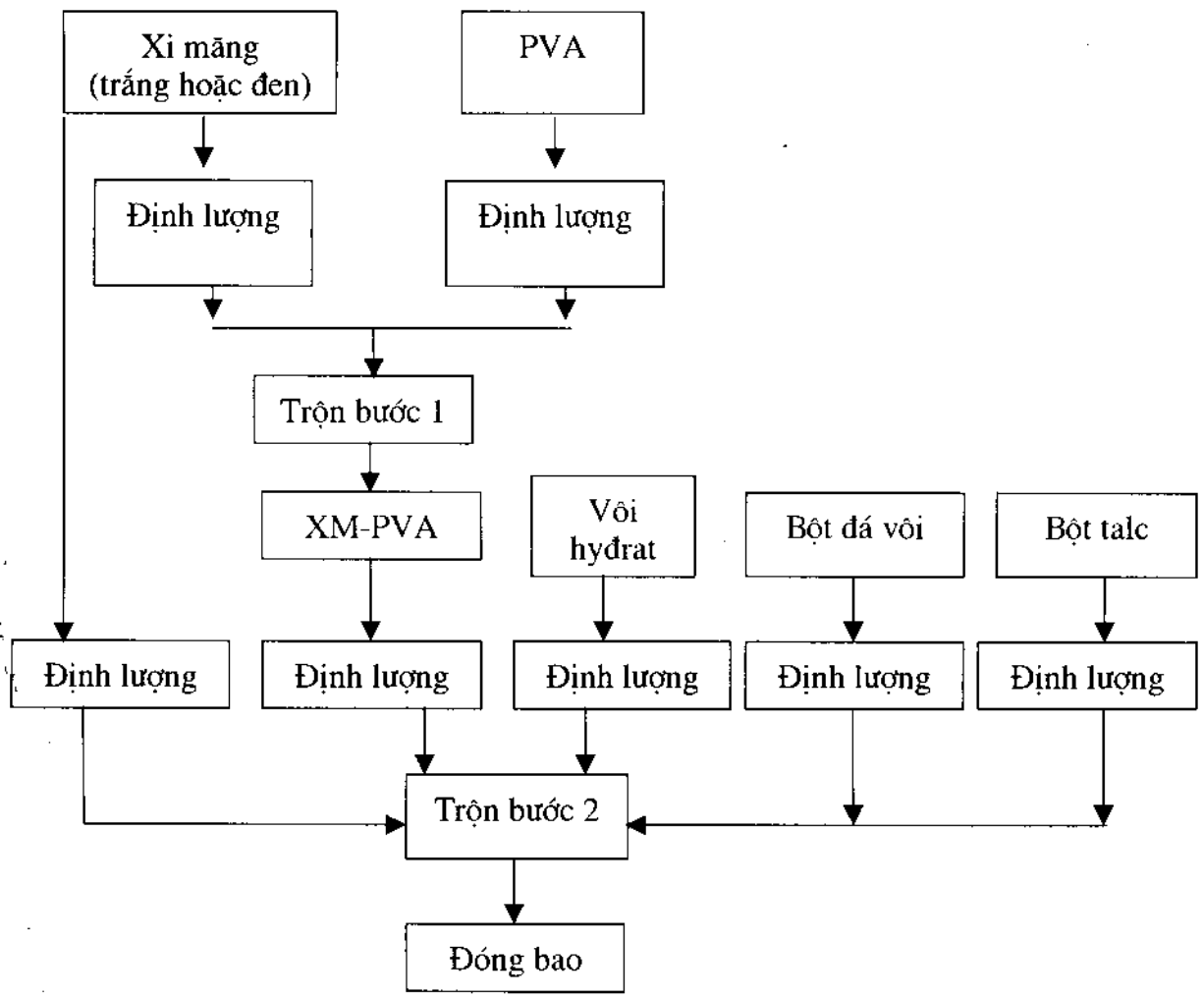
Hiệu quả của vôi sẽ được cộng tính khi đưa thêm phụ gia hóa học vào vữa như phụ gia lõi khí, phụ gia dẻo hóa, phụ gia polyme [3].

Theo Mallow, William A. [4], sơn vôi được biến tính bằng polyme sẽ chống được mốc trong một thời gian dài nhờ cơ chế bảo toàn độ kiềm của màng sơn vôi dưới tác dụng của màng polyme.

Vật liệu phủ bề mặt tường rất cần có độ thoát hơi lớn, vôi thể hiện tác dụng này lớn hơn xi măng [5].

Dự án đã sử dụng vôi hydrat dạng bột, loại I của Công ty Hoá phẩm Ba Nhất đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 2231-1989 để nghiên cứu. Kết quả cho thấy khi thay thế xi măng bằng vôi hydrat ở tỷ lệ từ 15 đến 25% đã giảm được lượng sử dụng keo polyme xuống gần một nửa mà chất lượng MTBT vẫn đáp ứng được tiêu chuẩn TCVN 7239:2003.

Kết hợp các kết quả nghiên cứu trong giai đoạn RD với các kết quả nghiên cứu hoàn thiện của dự án, chúng tôi đã đề xuất một quy trình công nghệ thích hợp sản xuất bột bả tường gốc xi măng thể hiện tóm tắt qua sơ đồ công nghệ sau (hình 1):



Hình 1. Sơ đồ công nghệ chế tạo bột matit bả tường.

Công nghệ đã được chuyển giao cho 02 đơn vị: Công ty Xây dựng Á Đông và Công ty Đầu tư - Xây dựng nhà Hà Nội, công suất 2.000 tấn /năm, đã đưa vào sản xuất ổn định.

2. Vấn đề trong sử dụng: Những lưu ý khi thi công lớp bả

Chuẩn bị nền

Khi quan sát thi công lớp bả trên công trường, chúng tôi nhận thấy công tác chuẩn bị nền trước khi bả chưa được quan tâm đúng mức, mặc dù trong các tài liệu hướng dẫn sử dụng bột bả tường đã ghi rất rõ:

Nền vừa mới phải được để ổn định ít nhất 28 ngày để hạn chế sự rạn nứt tiếp tục, kéo theo làm rạn nứt lớp bả trong thời gian thi công. Do chạy theo tiến độ, yêu cầu này thường không được thực hiện đúng.

- Nền cũ phải được kiểm tra mức độ hư hỏng bề mặt để trám vá. Những điểm, khu vực bị thấm phải được xử lý. Sơn cũ phải được tẩy bỏ. Quy định này cũng không được thực hiện nghiêm túc.

- Tường trát không phẳng, khi trang chỉnh phải dùng vữa. Tuy nhiên nhiều trường hợp lại dùng luôn MTBT để chỉnh độ phẳng, gây tốn kém thêm về MTBT và dễ gây nứt cục bộ lớp bả.

- Hiện tượng thường gặp là nền quá khô (thời tiết nóng, hanh) hoặc nền bị ẩm (do thấm hoặc gặp mưa lâu ngày, do vữa mới trát), nếu không xử lý tốt thì lớp MTBT sẽ bị bong khỏi nền vữa.

- Lớp bả phải rất mỏng, thường $0,6 \div 0,8 \text{ kg/m}^2$ là vừa đủ. Do đó yêu cầu lớp nền phải đánh giấy ráp để tẩy bỏ các hạt cát rời trên bề mặt. Nếu không, những hạt cát này sẽ kéo theo lớp bả gây xước bề mặt lớp bả.

Từ đó rút ra các nguyên tắc phải tuân theo khi chuẩn bị nền trước khi bả MTBT:

- Tường trát vữa mới: yêu cầu phải đủ tuổi ≥ 28 ngày. Phải dùng giấy ráp hoặc máy mài đánh nhẵn bề mặt.
- Tường cũ: Tường có vết sơn cũ - chỗ nào bị nứt phải hàn vá lại, chỗ lồi lõm được ráp lại bằng vữa mới. Nếu bị thấm phải xử lý chống thấm.

Nếu chất lượng vữa không đảm bảo thì tốt nhất là tẩy bỏ và trát lại bằng vữa mới.

- Tường bị khô phải phun ẩm trước khi bả.
- Tường bị thấm do giáp ranh phải xử lý chống thấm trước khi bả. Có thể dùng sơn xi măng - polyme để xử lý trước khi bả. Cách pha chế như sau:

XM: 5 kg; Polyme THT: 0,5 kg; Nước: $8 \div 10$ lít.

Trộn đều xi măng với polyme, đổ vào nước đã định lượng trước, khuấy đều; để nguyên hỗn hợp như vậy trong 10 phút sau đó khuấy lại và đem đi sử dụng.

2.2. Trộn matít

- Mỗi mẻ trộn chỉ nên dùng 1/4 bao (khoảng 10 kg), cho vào thùng sơn cũ hoặc khay nhỏ, cho nước vào với tỉ lệ 4 lít/10 kg. Trộn kỹ, để yên 10 phút, trộn lại cho nhuyễn rồi bả.

- Không được đổ nước trộn cục bộ bột MTBT vì keo polyme sẽ phân tán không đều trong toàn bộ hỗn hợp và vữa không đủ thấm ướt các hạt xi măng để thủy hóa đồng đều.

- Phải sử dụng hết trong vòng 1 giờ kể từ khi trộn ướt.

- Trộn bằng máy khoan cầm tay là tốt nhất; trường hợp trộn tay cần phải trộn dài thời gian hơn.

2.3. Bả

- Bả từ trên xuống dưới.

- Bả 2 lớp, lớp đầu mỏng, lớp sau dày hơn. Khối lượng dùng cho cả hai lớp khoảng $0,6 \div 0,8 \text{ kg/m}^2$. Không được phép dùng MTBT để điều chỉnh độ phẳng của tường.

- Thời gian cách nhau giữa 2 lớp bả ít nhất là 1/2 ngày.
- Sau ít nhất 3 ngày mới được đánh ráp để lăn sơn.
- Chỗ giáp nối giữa lớp bả trước và lớp bả sau cần phải được xử lý bằng cách làm ẩm trước khi bả.

2.4. An toàn và vệ sinh môi trường

- Dùng khẩu trang chống bụi khi thi công ráp nhẵn bề mặt và trước khi bả và ráp lớp bả trước khi lăn sơn, lúc đổ bột MTBT từ bao ra thùng để trộn và trong lúc trộn.

- Các dụng cụ phải vệ sinh sạch bằng nước sau khi ngừng bả.
- Bao dùng dở phải được bọc kỹ lại để tránh hút ẩm gây vón cục.
- Những bao bị rách do quá trình vận chuyển phải dùng ngay.

3. Vấn đề kiểm soát chất lượng sản phẩm

Để kiểm soát chất lượng sản phẩm, bảo vệ quyền lợi cho cả người tiêu dùng và người sản xuất, Bộ Khoa học - Công nghệ đã ban hành tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7239-2003: Bột bả tường. Một số điều cần lưu ý khi áp dụng tiêu chuẩn này như sau:

- Bột bả tường được sản xuất từ các nguyên liệu chính: xi măng poocăng, bột khoáng thiên nhiên và polyme tái phân tán trong nước. Các thành phần này được trộn đều ở dạng bột khô.
- Khi bột bả tường được trộn đều với nước đạt độ dẻo thi công thích hợp (thường vào khoảng 11- 12 cm), lúc đó gọi là matít.
- Các chỉ tiêu kỹ thuật của bột bả tường và matít được quy định như trong bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật

TT	Tên chỉ tiêu	Mức quy định
1	Độ mịn của bột bả tường (phần còn lại trên sàng 0,08 mm), %, không lớn hơn	6
2	Khối lượng thể tích, g/dm ³	970 ± 50
3	Thời gian đông kết, phút: Bắt đầu, không sớm hơn Kết thúc, không muộn hơn	110 450
4	Độ giữ nước của matít, %, không nhỏ hơn	98
5	Độ cứng bề mặt của matít, ở 4 ngày tuổi, không nhỏ hơn	0,09
6	Độ bám dính của matít, ở 4 ngày tuổi, N/mm ² , không nhỏ hơn	0,20
7	Độ bền nước của matít, ở 4 ngày tuổi, mẫu được ngâm nước 72 giờ	không bong rộp

Đối với matít, có hai chỉ tiêu rất quan trọng là độ giữ nước và độ bám dính, liên quan đến hàm lượng phụ gia polyme tái phân tán. Khi hàm lượng polyme càng cao thì mức chất lượng được nâng lên. Song, như đã trình bày ở trên, đây là thành phần chiếm cơ cấu giá thành cao của bột bả nên người sản xuất thường có xu hướng giảm bớt lượng dùng dẫn đến chất lượng của bột bả giảm xuống nếu không sử dụng vôi hoặc các phụ gia thay thế khác.

Bởi vậy, trước khi sử dụng, người tiêu dùng nên gửi mẫu đến các phòng thí nghiệm về VLXD để kiểm tra chất lượng, nhằm hạn chế thiệt hại không đáng có của công trình.

Vì chất kết dính trong bột bả tường là xi măng nên phải được bao gói trong các bao bì có lớp chống ẩm tốt, để ở những nơi khô ráo, cách ẩm và để không quá 6 tháng kể từ ngày sản xuất.

Hy vọng những vấn đề đã trình bày trên đây sẽ góp ích được phần nào đó để nâng cao hiệu quả sử dụng của matít bả tường vốn đang được phát triển hết sức mạnh mẽ ở nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Neil Beningfield, *Mortars for blockwork - the choice today*, J. Concrete, August 1997.
2. Radcrete Pacific - *Giới thiệu sản phẩm Racon 7*.
3. Trần Quốc Tế, *Vai trò của Vôi và phụ gia hoá học trong vữa xây dựng*, TT KHCN VLXD, số 4, 2000.
4. US. Patent 6.280.509 (2001).
5. K. Adler (Wacker - Chemic GmbH.), *Thermoplastic polymers in cement-based materials - an ideal partnership*.
6. Trần Quốc Tế, Nguyễn Văn Huynh, Đào Quốc Hùng, Lê thị Thảo, Báo cáo tổng kết dự án sản xuất thử nghiệm "*Hoàn thiện công nghệ sản xuất matít bả tường gốc xi măng*", Hà Nội, 2003.
7. TCVN 7239 : 2003 "*Bột matít bả tường - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*".

TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM

CLANHKE XI MĂNG POỐC LĂNG THƯƠNG PHẨM

KS. Hoàng Thị Thảo

ThS. Phùng Trọng Quyền

1. Tên tiêu chuẩn: Clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm

2. Phạm vi và đối tượng của tiêu chuẩn: Tiêu chuẩn này được áp dụng cho clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm dùng để sản xuất các loại xi măng poóc lăng.

3. Những nội dung chính: Tiêu chuẩn clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm bao gồm cả yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

3.1. Yêu cầu kỹ thuật

Các chỉ tiêu chất lượng của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm được quy định ở bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu chất lượng của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm

Tên chỉ tiêu	Mức			
	C _{PC} 30	C _{PC} 40	C _{PC} 50	C _{PC} 60
1. Hoạt tính cường độ, N/mm ² (MPa), không nhỏ hơn: - 3 ngày ± 45 phút - 28 ngày ± 8 giờ	16 30	21 40	25 50	30 60
2. Hệ số nghiền, không nhỏ hơn	1,2			
3. Cỡ hạt: - Nhỏ hơn 1mm, %, không lớn hơn - Nhỏ hơn 25mm và lớn hơn 5mm, %, không nhỏ hơn	10 40		10 50	
4. Canxi ôxit (CaO), %	Từ 58 đến 67			
5. Silíc ôxit (SiO ₂), %	Từ 18 đến 26			
6. Nhôm ôxit (Al ₂ O ₃), %	Từ 3 đến 8			
7. Sắt ôxit (Fe ₂ O ₃), %	Từ 2 đến 5			
8. Magiê ôxit (MgO), %, không lớn hơn	5			
9. Can xi ôxit tự do (CaO _{td}), %, không lớn hơn	1,5			
10. Hàm lượng kiềm tương đương Na ₂ O _{td} (= Na ₂ O + 0,658K ₂ O), %, không lớn hơn <i>Trong xi măng ít kiềm: Na₂O_{td}, %, không lớn hơn</i>	1 0,6			
11. Cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn	0,75			
12. Mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn	1			
13. Độ ẩm, %, không lớn hơn	1,5			

2.3. Phương pháp thử

2.3.1. Xác định các chỉ tiêu về hàm lượng các ôxit, cặn không tan và mất khi nung của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm theo TCVN 141 : 1998.

2.3.2. Xác định hoạt tính cường độ của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm theo TCVN 6016 : 1995.

- Nguyên tắc xác định hoạt tính cường độ của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm là xác định độ bền nén sau 28 ngày của xi măng chế tạo từ clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm tương ứng và lượng thạch cao đủ để điều chỉnh thời gian đông kết thoã mãn theo TCVN 2682: 1999.

2.3.3. Xác định hệ số nghiền: Hệ số nghiền của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm là tỉ lệ thời gian cần thiết để nghiền cát tiêu chuẩn và nghiền clanhke trong cùng một điều kiện thí nghiệm đến độ mịn còn lại 6% trên sàng N^o008.

- Nguyên tắc: Hệ số nghiền được xác định bằng cách xác định thời gian cần thiết để nghiền cát tiêu chuẩn và nghiền clanhke trong cùng một điều kiện thí nghiệm đến cùng một độ mịn 6% còn lại trên sàng có kích thước mắt lưới 0,08mm bằng phương pháp dụng đồ thị.

- Thiết bị thử: tủ sấy 200^oC, máy kẹp hàm thí nghiệm, máy nghiền bi thí nghiệm ≥ 10 kg/m², các sàng có kích thước mắt lưới: 0,08 ; 1,0 và 5mm, cân kỹ thuật chính xác đến 0,1 gam (để cân clanhke và cát), cân kỹ thuật chính xác đến 0,01 gam (để thử độ mịn).

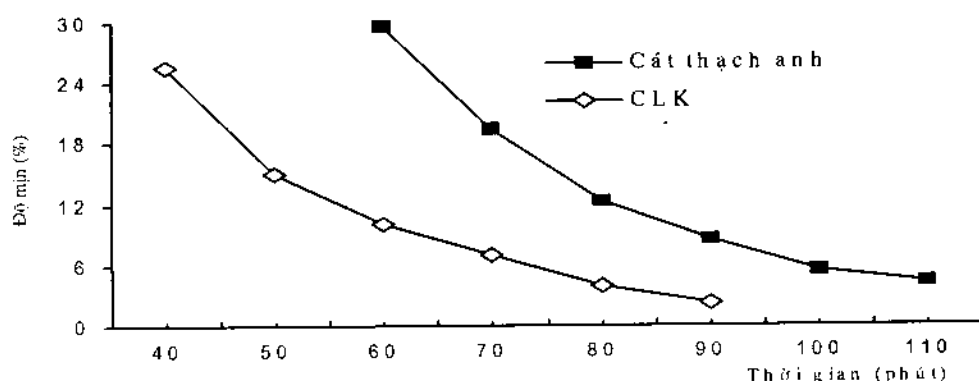
- Chuẩn bị mẫu xác định hệ số nghiền: Cát dùng để xác định hệ số nghiền là cát tiêu chuẩn được sấy khô ở nhiệt độ $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Clanhke được sấy khô ở nhiệt độ $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$, đập nhỏ đến kích thước nhỏ hơn 5 mm và sàng loại bỏ bột có kích thước nhỏ hơn 1mm.

- Tiến hành xác định hệ số nghiền:

Cân 10 kg cát cho vào máy nghiền bi thí nghiệm 10 kg/m², tỷ lệ bi/đạn = 1/2, tỷ lệ khối lượng bi đạn/liệu nghiền = 5,5. Đóng chặt nắp máy và chạy máy nghiền. Thử độ mịn của bột cát nghiền ở các điểm thời gian 60, 70, 80, 90, 100 và 110 phút tính từ khi bắt đầu nghiền. Đổ cát và bi đạn ra, lau sạch thùng nghiền và bi đạn, sau đó cho lại số bi đạn này vào thùng nghiền để nghiền clanhke. Cân 10 kg clanhke có kích thước từ 1 đến 5mm cho vào máy nghiền bi thí nghiệm và chạy máy nghiền. Thử độ mịn của bột clanhke ở các điểm thời gian 40, 50, 60, 70, 80 và 90 phút, tính từ khi bắt đầu nghiền.

Dụng đồ thị quan hệ giữa độ mịn và thời gian nghiền bằng cách nối thẳng các điểm liên tiếp, đồ thị có dạng như hình 1.



Hình 1. Đồ thị quan hệ giữa độ mịn và thời gian nghiền

- Tính kết quả xác định hệ số nghiền

Từ đồ thị ở hình 1 xác định được thời gian nghiền cát tiêu chuẩn và thời gian nghiền clanhke đạt độ mịn 6% còn lại trên sàng có kích thước mắt lưới 0,08mm.

Hệ số nghiền (K) của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm được tính bằng công thức:

$$K = \frac{T_{cat}}{T_{cl}}$$

Trong đó: T_{cat} - thời gian nghiền cát và T_{cl} - thời gian nghiền clanhke đem thử, tính bằng phút

2.3.4. Xác định độ ẩm của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm

- Nguyên tắc: Clanhke được sấy ở nhiệt độ $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ đến khối lượng không đổi. Từ sự giảm khối lượng tính ra được độ ẩm. Độ ẩm được tính bằng phần trăm (%).

- Thiết bị xác định độ ẩm: Tủ sấy 200°C . Cân kỹ thuật chính xác đến 0,1gam. Khay bằng thép không gỉ, kích thước $(250 \times 200 \times 70)\text{mm}$. Bình hút ẩm $\varnothing 300\text{mm}$.

- Chuẩn bị mẫu xác định độ ẩm: Lấy khoảng 1kg clanhke (loại cân thử) làm mẫu thử.

- Tiến hành xác định độ ẩm: Cân 0,5 kg clanhke chính xác đến 0,1 gam, cho vào khay đã được sấy khô ở nhiệt độ $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ và cân biết khối lượng. Cho khay clanhke vào sấy ở nhiệt độ $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ trong 1 giờ, lấy mẫu ra để nguội trong bình hút ẩm đến nhiệt độ phòng và cân đến khối lượng không đổi.

- Tính kết quả: Độ ẩm tính bằng phần trăm theo công thức:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100$$

Trong đó : m_1 - khối lượng mẫu và khay trước khi sấy, gam

m_2 - khối lượng mẫu và khay sau khi sấy, gam

m - khối lượng mẫu lấy để thử, gam

Chênh lệch giữa hai kết quả xác định song song không lớn hơn 0,1%.

2.3.5. Xác định cỡ hạt của clanhke xi măng poóc lăng thương phẩm

- Nguyên tắc: Cỡ hạt được xác định bằng cách sàng để lấy các cỡ hạt cần xác định và cân. Sau đó tính hàm lượng phần trăm (%) của từng cỡ hạt trong tổng lượng mẫu thử.

- Thiết bị thử: Tủ sấy 200°C. Cân kỹ thuật chính xác đến 0,1 gam. Bộ sàng có kích thước mắt lưới : 25 mm, 5 mm và 1mm

- Chuẩn bị mẫu thử: Lấy khoảng 10kg clanhke ở mục 5.1.2 để làm mẫu thử

- Tiến hành thử: Sấy clanhke ở nhiệt độ $105 \pm 5^\circ\text{C}$ đến khối lượng không đổi. Cân 3000g clanhke chính xác đến 0,1 gam, lần lượt sàng clanhke bằng các sàng có kích thước mắt lưới 25 mm; 5 mm; 1mm đến khi clanhke không lọt qua sàng. Cân lượng clanhke dưới sàng 1 mm (ký hiệu m_1), trên sàng 5 mm (ký hiệu m_2), chính xác đến 0,1gam.

- Tính kết quả:

+ Cỡ hạt nhỏ hơn 1mm:

$$A = \frac{m_1}{m} \times 100 (\%)$$

+ Cỡ hạt nhỏ hơn 25mm và lớn hơn 5mm:

$$B = \frac{m_2}{m} \times 100(\%)$$

Trong đó:

m_1 - khối lượng clanhke lọt qua sàng 1mm, gam

m_2 - khối lượng clanhke lọt qua sàng 25mm và còn lại trên sàng 5mm, gam

m - khối lượng clanhke đem sàng, gam

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 3 lần thử.

2.3.6. Lập báo cáo kết quả thử nghiệm.

* Tiêu chuẩn clanhke xi măng thương phẩm đã được ban hành năm 2002.

Số hiệu của tiêu chuẩn là TCVN 7024 : 2002.

PHỤ GIA KHOÁNG CHO XI MĂNG

KS. Nguyễn Thị Mai

KS. Hoàng Thị Thảo

1. Mở đầu

Trong công nghiệp sản xuất xi măng, cùng với sự phát triển công nghệ và thiết bị để nâng cao sản lượng và chất lượng clanhke, từ lâu các nhà nghiên cứu đã đưa ra giải pháp tăng sản lượng và cải thiện một số tính chất của xi măng bằng cách pha thêm phụ gia khoáng. Việc sử dụng phụ gia khoáng đã trở nên đa dạng nhằm tận dụng hợp lý các nguồn nguyên liệu thiên nhiên sẵn có và các phế thải công nghiệp ngày càng gia tăng. Các nhà máy không chỉ dừng ở loại xi măng pha một loại phụ gia duy nhất mà đã sử dụng các loại phụ gia khác nhau. Bên cạnh sử dụng phụ gia hoạt tính người ta đã sử dụng các loại phụ gia đầy.

Trước đây, các nhà máy thường sản xuất xi măng poóc lăng PC30, PC40 trong đó cho phép pha không quá 15% phụ gia khoáng (xỉ lò cao, puzolan nhân tạo, tro bay...). Hiện nay, sau khi Nhà nước ban hành TCVN 6260 : 1997 - Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật, cho phép pha các phụ gia khoáng tối đa đến 40% khối lượng xi măng, do vậy nhu cầu sử dụng các loại phụ gia khoáng ngày càng tăng. Việc tăng tỷ lệ phụ gia trong xi măng đã làm tăng đáng kể sản lượng xi măng sản xuất và đem lại hiệu quả kinh tế kỹ thuật rất lớn cho nền kinh tế quốc dân.

Tiêu chuẩn "Phụ gia khoáng cho xi măng" được ban hành năm 2001 mang mã số TCVN 6882 : 2001. Bản tiêu chuẩn này gồm 9 trang, bao gồm tất cả các quy định, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử đối với phụ gia khoáng cho xi măng.

Để thực hiện đề tài này, nhóm dự án đã nghiên cứu kết hợp các tiêu chuẩn trong nước với nước ngoài như ASTM, GOST, GB.... để đưa ra một bản tiêu chuẩn phù hợp, dễ áp dụng và cũng mang tính hội nhập với các nước tiên tiến trên thế giới.

2. Nội dung chính và bố cục của bản tiêu chuẩn

Bố cục của bản tiêu chuẩn được biên soạn tuân thủ các quy định về nội dung, trình tự biên soạn của một tiêu chuẩn do Bộ KHCN & Môi trường ban hành.

Bản tiêu chuẩn bao gồm các nội dung chính sau:

- Phạm vi áp dụng
- Tiêu chuẩn trích dẫn
- Quy định chung

- Yêu cầu kỹ thuật
- Phương pháp thử
- Ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản.

Dưới đây chúng tôi xin giới thiệu một số nội dung kỹ thuật chính của bản tiêu chuẩn TCVN 6882 : 2001.

2.1. Yêu cầu kỹ thuật chung

Phụ gia khoáng được chia làm 2 loại : Phụ gia hoạt tính và phụ gia đầy

Các chỉ tiêu chất lượng của phụ gia khoáng được quy định ở bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Các chỉ tiêu chất lượng của phụ gia khoáng

STT	Tên chỉ tiêu	Mức	
		Phụ gia hoạt tính	Phụ gia đầy
1	Chỉ số hoạt tính cường độ với xi măng poóc lăng sau 28 ngày so với mẫu đối chứng, %, không nhỏ hơn	75	Không quy định
2	Thời gian kết thúc đông kết của vữa vôi - phụ gia, giờ, không muộn hơn	96	Không quy định
3	Độ bền nước của vữa vôi - phụ gia	Đạt yêu cầu	Không quy định
4	Tạp chất bụi và sét, %, không lớn hơn	Không quy định	3,0
5	Hàm lượng SO_3 , %, không lớn hơn	4,0	
6	Kiểm có hại của phụ gia sau 28 ngày, %, không lớn hơn	1,5	

2.2. Phương pháp thử

Để đánh giá chất lượng của phụ gia khoáng dùng cho sản xuất xi măng poóc lăng hỗn hợp, bản tiêu chuẩn đưa ra các phương pháp thử như sau :

a) Xác định chỉ số hoạt tính cường độ

Trong phụ gia khoáng hoạt tính thì tác nhân gây hoạt tính của phụ gia khi tham gia phản ứng thủy hoá cùng với xi măng là hàm lượng SiO_2 và Al_2O_3 hoạt tính có trong phụ gia. Trong quá trình thủy hoá lượng SiO_2 và Al_2O_3 hoạt tính tác dụng với $Ca(OH)_2$ thải ra trong xi măng tạo nên các sản phẩm hydrat có cường độ.

Trong yêu cầu kỹ thuật của phụ gia khoáng cho xi măng thì đây là chỉ tiêu quan trọng nhất, nó quyết định đến hoạt tính của phụ gia.

Để xác định chỉ số hoạt tính cường độ với xi măng poóc lăng ở tuổi 28 ngày người ta xác định tỷ lệ giữa độ bền nén của mẫu xi măng poóc lăng pha 20% phụ gia khoáng ở tuổi 28 ngày và độ bền nén của mẫu xi măng poóc lăng nền không pha phụ gia ở tuổi 28 ngày.

Phương pháp thử chỉ số hoạt tính cường độ phù hợp với tiêu chuẩn ISO.

b) Thời gian kết thúc đông kết và độ bền nước

Phương pháp xác định thời gian đông kết và độ bền nước của vữa vôi - phụ gia được thực hiện theo TCVN 3735 - 82.

Phương pháp thí nghiệm này khá quen thuộc với phòng thí nghiệm của Viện cũng như các phòng thí nghiệm khác trong nước.

c) Xác định tạp chất bụi và sét :

Trong phụ gia khoáng, ngoài thành phần chính là SiO_2 hoạt tính và Al_2O_3 hoạt tính người ta còn rất quan tâm đến hàm lượng tạp chất bụi và sét lẫn vào phụ gia. Lượng tạp chất này thể hiện cho độ hoạt tính hay kém hoạt tính của phụ gia giúp cho các nhà sản xuất phân loại được phụ gia khoáng để pha vào xi măng một cách hiệu quả nhất.

Nguyên tắc của phương pháp xác định tạp chất bụi và sét trong phụ gia khoáng là bằng cách lọc gạn để loại bỏ tạp chất sét có khả năng phân tán trong nước.

Các thao tác trong phương pháp này rất dễ thực hiện, do vậy rất phù hợp với các phòng thí nghiệm của các cơ sở sản xuất.

d) Hàm lượng SO_3 của phụ gia :

Hiện nay trong các tiêu chuẩn trong nước cũng như nước ngoài phổ biến sử dụng phương pháp xác định hàm lượng SO_3 như tiêu chuẩn TCVN 141 : 1998.

e) Xác định hàm lượng kiềm có hại của phụ gia :

Đối với phụ gia, kiềm có thể nằm trong hợp chất trơ, trong pha thuỷ tinh hoặc dưới dạng các muối sun phat. Như vậy tổng lượng kiềm phân tích được bằng phương pháp hoá học ở một số loại phụ gia tuy khá cao nhưng không phải toàn bộ thải vào dung dịch. Kiềm có hại là lượng kiềm thải vào môi trường khi thuỷ hoá xi măng có pha phụ gia, gây ra phản ứng ăn mòn kiềm - silic trong cốt liệu bê tông.

Nguyên tắc của phương pháp là : Trong môi trường nước vôi, phụ gia khoáng thải ra một lượng kiềm xác định. Dùng máy phân tích quang phổ ngọn lửa để xác định lượng kiềm thải ra sau 28 ngày.

Một điều rất đáng lưu ý khi thực hiện phương pháp này là lượng canxi hydroxit dùng để làm mẫu cần được bảo vệ tránh tiếp xúc với CO_2 , phần còn thừa sau khi thí nghiệm không được sử dụng lại trong khi thí nghiệm lần sau. Thiết bị dưỡng mẫu phải có bộ phận ổn định nhiệt chính xác.

Hiện nay phương pháp xác định hàm lượng kiềm có hại của các tiêu chuẩn nước ngoài đều đưa ra phương pháp phân tích trên máy quang phổ ngọn lửa hay quang phổ hấp thụ ngọn lửa. Trong tiêu chuẩn này cũng đưa ra tiêu chuẩn trích dẫn xác định hàm lượng kiềm có hại theo TCVN 141 : 1998.

3. Kết luận

Hiện nay hầu hết các nhà máy xi măng ở nước ta đều sản xuất xi măng poóc lăng hỗn hợp có sử dụng phụ gia khoáng. Vì vậy việc ban hành tiêu chuẩn " Phụ gia khoáng cho xi măng " đáp ứng được yêu cầu thực tế khách quan và mang lại hiệu quả kinh tế đáng kể cho người sản xuất và tiêu dùng.

Tiêu chuẩn này đưa ra yêu cầu kỹ thuật đối với phụ gia khoáng cho xi măng, nhằm đáp ứng kịp thời việc đầu tư khai thác, cung cấp và sử dụng phụ gia khoáng cho công nghiệp xi măng, đồng thời góp phần tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ quan quản lý chất lượng sản phẩm, các cơ sở sản xuất, các phòng thí nghiệm cũng như các đơn vị cung cấp và sử dụng nguồn phụ gia có cơ sở để kiểm tra, đánh giá chất lượng sản phẩm.

VỮA XÂY DỰNG - YÊU CẦU KỸ THUẬT VỮA XÂY DỰNG - PHƯƠNG PHÁP THỬ

ThS. Nguyễn Văn Đoàn

KS. Nguyễn Đình Lợi

KS. Vũ Hồng Phong

1. Giới thiệu

Vữa xây dựng là loại vật liệu được sử dụng rộng rãi để xây và hoàn thiện trong các công trình xây dựng. Chất lượng của vữa xây dựng được quy định trong TCVN 4314 - 86 "Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật" và TCVN 3121 - 79 "Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng - Phương pháp thử cơ lý" đã được biên soạn từ lâu. Ở giai đoạn đó, các tiêu chuẩn Việt nam được biên soạn chủ yếu dựa vào tiêu chuẩn của Liên Xô và các nước Đông Âu. Qua thời gian dài sử dụng, đặc biệt là xu hướng hoà nhập với tiêu chuẩn quốc tế, châu Âu và các nước trong khu vực, ... hai tiêu chuẩn cũ có nhiều nội dung không phù hợp với thực tế sản xuất và sử dụng hiện nay, chưa tiếp cận, hoà nhập với tiêu chuẩn các nước tiên tiến, vì vậy cần phải tiến hành soát xét lại nội dung của hai tiêu chuẩn trên cho phù hợp với yêu cầu của thực tế sản xuất và sử dụng hiện nay, đánh giá chính xác các tính chất của vữa xây dựng, phù hợp với khả năng thực hiện của các phòng thí nghiệm trong nước, từng bước tiếp cận và hoà nhập với tiêu chuẩn của các nước tiên tiến và phổ biến trên thế giới. Nội dung soát xét được căn cứ chủ yếu vào tiêu chuẩn châu Âu.

Trong bài viết này xin trình bày một số thay đổi chính trong nội dung đã được soát xét, sửa đổi của hai tiêu chuẩn nêu trên.

2. Phạm vi và đối tượng của tiêu chuẩn

Các tiêu chuẩn này quy định các chỉ tiêu kỹ thuật và phương pháp thử áp dụng cho vữa dùng để xây, hoàn thiện trong các công trình xây dựng. Không áp dụng cho các loại vữa đặc biệt như vữa chịu axit, vữa chống phóng xạ, vữa xi măng - polyme, vữa không co ngót, ...

3. Những nội dung chính

3.1. Tiêu chuẩn TCVN 4314 : 2003 "Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật"

Nội dung bố cục của tiêu chuẩn được trình bày lại cho phù hợp với quy định về cách trình bày tiêu chuẩn hiện hành.

Qua xem xét tiêu chuẩn cũ, tìm hiểu thực tế sản xuất và sử dụng vữa xây dựng ở nước ta, tham khảo các tiêu chuẩn nước ngoài có liên quan, tiến hành nghiên

cứu, thí nghiệm, đánh giá và thay đổi một số nội dung của tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật cho vữa xây dựng. Những nội dung chính được soát xét, thay đổi cụ thể như sau:

3.1.1. Phạm vi áp dụng

Nội dung cơ bản vẫn theo tiêu chuẩn cũ nhưng được biên soạn lại ngắn gọn hơn.

3.1.2. Quy định chung

Biên soạn lại các định nghĩa cho vữa, bổ xung thêm loại vữa khô trộn sẵn, đây là loại vữa khô đóng bao, được sản xuất tại nhà máy, đang được sử dụng trong xây dựng.

3.1.3. Yêu cầu kỹ thuật

- *Quy định về mác vữa*: bỏ mác M 0,4 vì thực tế ít sử dụng, chuyển đổi đơn vị đo cường độ chịu nén cho phù hợp là MPa (N/mm²).

- *Độ lưu động*: Tiêu chuẩn mới quy định độ lưu động được xác định bằng độ chảy (flow) thay cho độ đâm xuyên (penetration) nhằm đánh giá chính xác hơn độ lưu động của vữa tươi, các mức tiêu chuẩn mới quy định là phù hợp với kết quả thí nghiệm thực tế và tương đương với tiêu chuẩn Châu Âu EN 1015-2:1998.

- *Độ (khả năng) giữ nước*: được đổi thành "Khả năng giữ độ lưu động" vì bản chất của phương pháp thử này là xác định khả năng giữ độ lưu động của vữa tươi, được đánh giá thông qua độ lưu động của vữa sau khi bị hút nước.

- *Thời gian đông kết*: Tiêu chuẩn cũ quy định thời gian đông kết qua việc giảm độ dẻo của vữa tươi (xác định qua độ đâm xuyên côn) là chưa phù hợp, tiêu chuẩn mới quy định việc xác định thời gian đông kết qua độ đâm xuyên của kim có kích thước tiêu chuẩn.

- *Độ phân tầng của hỗn hợp vữa*: Tiêu chuẩn mới bỏ chỉ tiêu này, vì bản chất của việc xác định độ phân tầng là xác định sự thay đổi tính dẻo theo độ cao mẫu ở trong khuôn khi mẫu được rung đầm. Chỉ tiêu này phụ thuộc nhiều vào độ lưu động và khả năng giữ độ lưu động, trong khi khả năng giữ độ lưu động đã được quy định thì không cần thiết phải quy định thêm chỉ tiêu độ phân tầng.

- *Hàm lượng ion clo hòa tan trong nước*: Đây là chỉ tiêu mới, cần quy định để tránh gây ăn mòn cốt thép khi vữa sử dụng làm mối nối, giằng tường, ... có cốt thép.

- *Vữa khô trộn sẵn*: Tiêu chuẩn mới quy định thêm vữa khô trộn sẵn, đây là loại vữa đang được sản xuất và sử dụng trên thị trường, tuy mức độ sử dụng còn hạn chế.

Các chỉ tiêu chất lượng của vữa tươi theo tiêu chuẩn mới được quy định trong bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu chất lượng của vữa tươi

TT	Tên chỉ tiêu	Loại vữa		
		Xây	Hoàn thiện	
			Thô	Mịn
1	Kích thước hạt cốt liệu lớn nhất (Dmax), mm, không lớn hơn	5	2,5	1,25
2	Độ lưu động (phương pháp độ chảy), mm, - Vữa thường - Vữa nhẹ	165-195	175-205	175-205
		145-175	155-185	155-185
3	Khả năng giữ độ lưu động, %, không nhỏ hơn - Vữa không có vôi và đất sét - Vữa có vôi hoặc đất sét	65	65	65
		75	75	75
4	Thời gian bắt đầu đông kết, phút, không nhỏ hơn	150	150	150
5	Hàm lượng ion clo trong vữa ⁽¹⁾ , %, không lớn hơn	0,1	0,1	0,1

Ghi chú: (1) chỉ áp dụng cho vữa có tiếp xúc với cốt thép.

3.1.4. Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản

Phần này trong tiêu chuẩn cũ chưa có, tiêu chuẩn mới bổ xung thêm, cách trình bày phù hợp với quy định chung về nội dung bố cục tiêu chuẩn hiện hành.

3.2. Tiêu chuẩn TCVN 3121 : 2003 "Vữa xây dựng - Phương pháp thử"

Trong tiêu chuẩn TCVN 3121: 2003, mỗi phương pháp thử cho các chỉ tiêu kỹ thuật của vữa có số hiệu tiêu chuẩn riêng và là một phần của tiêu chuẩn này. Qua xem xét các phương pháp thử quy định trong tiêu chuẩn cũ, tham khảo phương pháp thử tương đương trong tiêu chuẩn các nước tiên tiến và thực tế thí nghiệm kiểm tra so sánh giữa phương pháp cũ và phương pháp mới trong phòng thí nghiệm, chúng tôi đã đề nghị thay đổi, bổ xung phương pháp thử cho một số chỉ tiêu để đảm bảo đánh giá chính xác kết quả thí nghiệm, cụ thể như sau:

3.2.1. Xác định kích thước cỡ hạt cốt liệu lớn nhất

Đây là phương pháp mới được bổ xung, nhằm xác định gần chính xác lượng cốt liệu có trong vữa. Tiêu chuẩn EN1015 -10:1999 cũng quy định phương pháp thử thành phần cỡ hạt cốt liệu của vữa.

3.2.2. Xác định độ lưu động của vữa tươi

Độ lưu động của vữa tươi được xác định theo phương pháp đo độ chảy của hỗn hợp vữa thay cho phương pháp xác định bằng độ cắm sâu của côn kim loại nhằm đánh giá chính xác độ lưu động của vữa tươi.

3.2.3. Phương pháp xác định khả năng giữ độ lưu động

Theo TCVN 3121-1979, độ lưu động của vữa sau khi hút chân không được xác định bằng độ sâu cắm côn, phương pháp này cho kết quả không chính xác. Tiêu chuẩn mới quy định phương pháp xác định khả năng giữ độ lưu động là xác định độ chảy của vữa trước và sau khi hút chân không bằng bàn giãn như quy định trong ASTM C91-99.

3.2.4. Xác định thời gian bắt đầu đông kết

Tiêu chuẩn TCVN 4314-1986 quy định phương pháp xác định thời gian bắt đầu đông kết của vữa qua độ đâm xuyên của côn, tiêu chuẩn mới gọi tính chất này là "thời gian đông kết" và được xác định bằng độ cắm sâu của kim có kích thước tiêu chuẩn.

3.2.5. Xác định cường độ chịu uốn, nén

Cách tạo mẫu trong tiêu chuẩn mới là dùng vải cotton và giấy lọc thay cho việc dùng gạch có độ hút nước lớn hơn 10% để hút nước của vữa, quy định như vậy nhằm bảo đảm cho vật liệu hút nước có tính đồng nhất. Tiêu chuẩn cũ quy định mẫu hình lập phương ($70,7 \times 70,7 \times 70,7$)mm là mẫu có kích thước chuẩn, hệ số quy đổi khi xác định cường độ chịu nén $K = 1$, mẫu hình lăng trụ ($40 \times 40 \times 160$)mm phải nhân với hệ số quy đổi $K = 0,8$ để quy đổi ra mẫu có kích thước hình lập phương. Qua thực tế thử nghiệm cho thấy hệ số này dao động từ $0,92 \div 0,98$.

Tiêu chuẩn mới quy định lấy khuôn hình lăng trụ là khuôn chuẩn, hệ số $K = 1$, cũng giống như quy định của các nước khác. Kết quả thử nghiệm cho thấy, cường độ chịu nén của vữa khi xác định bằng khuôn hình lập phương thấp hơn so với khuôn hình lăng trụ khoảng 10%, vì vậy để quy đổi cường độ nén của vữa từ mẫu hình lập phương ra mẫu hình lăng trụ (khuôn chuẩn) thì khi xác định cường độ nén của vữa theo mẫu hình lập phương phải nhân với hệ số quy đổi $K = 1,1$.

3.2.6. Xác định cường độ bám dính

Tiêu chuẩn cũ quy định phương pháp thử được áp dụng cho nền trát tại hiện trường, không áp dụng được cho thử nghiệm cường độ bám dính của vữa trong phòng thí nghiệm. Mục đích của phép thử chỉ tiêu này là xác định khả năng bám dính của vữa với nền trát, cường độ bám dính của vữa ngoài việc phụ thuộc vào bản chất vật liệu làm vữa còn phụ thuộc nhiều vào nền bám dính, vì vậy phải tạo mẫu bám dính của vữa trong phòng thí nghiệm với một nền dính kết chuẩn để đánh giá. Tiêu chuẩn mới biên soạn phương pháp xác định chỉ tiêu này trên cơ sở của tiêu chuẩn EN 1015-12:2000 "Xác định cường độ bám dính của vữa đóng rắn và nền".

3.2.7. Xác định hàm lượng ion Clo trong vữa

Đây là phương pháp thử mới bổ sung, được biên soạn dựa theo tiêu chuẩn DIN EN 1015 - 17 "Methods of test for mortar for masonry. Part 17: Determination of water-soluble chloride content of fresh mortar".

4. Kết luận

Việc soát xét, sửa đổi hai tiêu chuẩn TCVN 4314 - 1986 "Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật" và TCVN 3121 - 1979 "Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng - Phương pháp thử cơ lý" là sự đòi hỏi khách quan của quá trình sản xuất và sử dụng vữa xây dựng ở nước ta. Nội dung hai bản tiêu chuẩn mới TCVN 4314:2003 "Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật" và TCVN 3121:2003 "Vữa xây dựng - Phương pháp thử" về cơ bản phù hợp với tình hình thực tế sản xuất và yêu cầu sử dụng vữa xây dựng ở nước ta hiện nay, tiếp cận và tương đồng với tiêu chuẩn vữa xây dựng của một số nước tiên tiến trên thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ASTM C91 - 99, *Specification for Masonry Cement*.
2. ASTM C 270 - 89, *Specification for Mortar for Unit Masonry*.
3. BS 4551 : 1980, *Method of testing Mortar, screeds and plasters*.
4. BS 4721 : 1981, *Specification for Ready - mixed building mortars*.
5. BS 5838 : Part 2 : 1980, *Specification for Dry packaged cementitious mixes*.
6. EN 998 : 2000, *Specification for mortar for masonry - Part 2 Masonry mortar*.
7. EN 1015 - 2 : 1999, *Methods of test for mortar for masonry - Bulk sampling of mortars and preparation of test mortar*.
8. EN 1015 - 3 : 1999, *Methods of test for mortar for masonry - Determination of consistence of fresh mortar (by flow table)*.
9. EN 1015 - 6 : 1999, *Methods of test for mortar for masonry - Determination of bulk density of fresh mortar*.
10. EN 1015 - 7 : 1999, *Methods of test for mortar for masonry - Determination of air content of fresh mortar*.
11. EN 1015 - 10 : 1999, *Methods of test for mortar for masonry - Determination of dry bulk density of hardened mortar*.
12. EN 1015 - 11 : 1999, *Methods of test for mortar for masonry - Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar*.
13. EN 1015 - 12 : 1999, *Methods of test for mortar for masonry - Determination of adhesive strength of hardened rendering and plastering mortars on substrates*.

KHÔNG KHÍ VÙNG LÀM VIỆC - TIÊU CHUẨN NỒNG ĐỘ TỐI ĐA CHO PHÉP BỤI VÀ CHẤT GÂY Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TẠI CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT XI MĂNG

ThS. Trần Tuấn Nhạc

1. Giới thiệu

TCVN 7365 - 2003: Không khí vùng làm việc - Tiêu chuẩn nồng độ tối đa cho phép Bụi và chất gây ô nhiễm không khí trong các cơ sở sản xuất xi măng được xây dựng và ban hành là căn cứ để các nhà máy và người lao động có chính sách bảo vệ môi trường và sức khỏe. Đây cũng là văn bản pháp lý để các cơ quan quản lý có cơ sở đánh giá môi trường vùng làm việc trong các nhà máy sản xuất xi măng. Bên cạnh đó tiêu chuẩn này còn là căn cứ để giám sát chất lượng không khí đối với các cơ sở sản xuất áp dụng quy trình quản lý kỹ thuật theo ISO 14000.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho không khí trong khu vực sản xuất của các cơ sở sản xuất xi măng (bao gồm: các Công ty xi măng lò quay, các cơ sở xi măng lò đứng, các trạm nghiền xi măng...). Trong khu vực này người công nhân trực tiếp tiếp xúc với các nguồn gây ô nhiễm, hoặc rất gần với các nguồn phát thải. Trong tiêu chuẩn quy định nồng độ tối đa bụi và các chất gây ô nhiễm không khí (CO , NO_2 , SO_2) trong khu vực sản xuất và phương pháp xác định nồng độ các chất thải.

2. Những nội dung chính

Bố cục tiêu chuẩn: Tiêu chuẩn bao gồm các mục sau:

- Phạm vi áp dụng.
- Tiêu chuẩn viện dẫn.
- Thuật ngữ, định nghĩa.
- Giá trị giới hạn
- Phương pháp xác định
- Phụ lục A: biểu mẫu ghi và trả lời kết quả đo bụi hô hấp
- Trong tiêu chuẩn trích dẫn tất cả các tiêu chuẩn có liên quan: đó là các tiêu chuẩn về thuật ngữ, định nghĩa; tiêu chuẩn về những vấn đề chung, đơn vị đo; các tiêu chuẩn về phương pháp thử.

Hiện nay trên thế giới có rất nhiều phương pháp để xác định nồng độ bụi, nồng độ các khí trong không khí. Một số phương pháp đã được biên dịch và ban hành thành tiêu chuẩn Việt Nam. Trong tiêu chuẩn trích dẫn các phương

pháp thử có thể áp dụng được trong điều kiện các phòng thí nghiệm môi trường hiện nay.

- Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa, các khái niệm đã được giải thích trong tiêu chuẩn TCVN 5509-1991 và TCVN 5966 - 1995 (ISO 4225 : 1990).

- Nồng độ tối đa cho phép bụi và chất gây ô nhiễm không khí vùng làm việc tại các cơ sở sản xuất xi măng được quy định ở bảng sau.

Bảng 1. Nồng độ tối đa cho phép của bụi và chất gây ô nhiễm không khí

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Bụi:	
- Bụi toàn phần, mg/m^3 , không lớn hơn	6
+ Trung bình theo ca	12
+ Đo từng lần tối đa	
- Bụi hô hấp, mg/m^3 , không lớn hơn	3
+ Trung bình theo ca	6
+ Đo từng lần tối đa	
2. Chất gây ô nhiễm không khí:	
Đo từng lần tối đa:	
- Cacbon monoxit (CO), mg/m^3 , không lớn hơn	40
- Sunfua đioxit (SO_2), mg/m^3 , không lớn hơn	10
- Nitơ đioxit (NO_2), mg/m^3 , không lớn hơn	10
Trung bình theo ca:	
- Cacbon monoxit (CO), mg/m^3 , không lớn hơn	20
- Sunfua đioxit (SO_2), mg/m^3 , không lớn hơn	5
- Nitơ đioxit (NO_2), mg/m^3 , không lớn hơn	5

“Nồng độ bụi toàn phần là khối lượng bụi trong không khí thu được ở giải hạt có đường kính hạt khí động dưới $50 \mu\text{m}$ trên một đơn vị thể tích không khí. Kết quả biểu thị bằng mg/m^3 theo phương pháp khối lượng hoặc bằng số hạt/ cm^3 theo phương pháp đếm hạt. Bụi toàn phần là giải hạt có khả năng thâm nhập đường hô hấp”. Nồng độ bụi toàn phần dùng để đánh giá tình hình ô nhiễm bụi nói chung trong môi trường lao động.

Bụi hô hấp là các hạt bụi có giải kích thước $< 5 \mu\text{m}$ có khả năng thâm nhập vào vùng trao đổi khí của phổi (phế nang) và gây ra các bệnh bụi phổi nghề nghiệp.

- Các chất gây ô nhiễm không khí: Trong quá trình nung luyện clanhke, do quá trình cháy của nhiên liệu, các chất hoá học có trong nhiên liệu như C, N, S, O, H... sẽ tác dụng với oxy không khí sinh ra một lượng khí thải độc hại (CO_x ,

SO₂, NO_x, HF...) thoát ra theo ống khói gây ô nhiễm môi trường. Ngoài ra, quá trình sấy nguyên liệu, sấy than cũng sinh ra các chất thải loại trên do dùng than hoặc khí thải lò nung làm tác nhân sấy.

Các chỉ tiêu trong tiêu chuẩn được xác định như sau:

- Nồng độ bụi toàn phần xác định theo TCVN 5704: 1993.
- Nồng độ khối lượng Cacbon monoxit (CO) xác định theo TCVN 5972 - 1995 (ISO 8186 : 1985)
- Nồng độ khối lượng Sunfua đioxit (SO₂) xác định theo TCVN 6971 - 1995
- Nồng độ khối lượng nitơ đioxit (NO₂) xác định theo TCVN 6137 : 1996 (ISO 6768 : 1985)
- Phương pháp xác định nồng độ bụi hô hấp bằng giấy lọc: Trong tiêu chuẩn trình bày cụ thể chi tiết phương pháp xác định nồng độ bụi hô hấp. Đây là quy trình đơn giản, dễ áp dụng.

: Các giá trị giới hạn trong tiêu chuẩn chặt chẽ hơn nhiều so với các tiêu chuẩn về môi trường không khí đã có ở nước ta. Chỉ tiêu bụi toàn phần và bụi hô hấp được đưa ra đòi hỏi các cơ sở sản xuất có sự quan tâm và đầu tư đúng mức về vấn đề bảo vệ môi trường. Giá trị giới hạn quy định đối với các chất gây ô nhiễm không khí tương đương chỉ tiêu của tiêu chuẩn các nước trong khu vực và quốc tế.

Tiêu chuẩn này đã được Hội đồng Khoa học chuyên ngành Bộ Xây dựng thông qua, được Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng xét duyệt và trình Bộ Khoa học Công nghệ ban hành năm 2003.

KHÔNG KHÍ VÙNG LÀM VIỆC - TIÊU CHUẨN BỤI VÀ CHẤT Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TRONG CÔNG NGHIỆP SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM AMIĂNG XI MĂNG

KS. Trần thị Hảo

1. Đặt vấn đề

Từ trước đến nay khi chưa biên soạn tiêu chuẩn này, trong toàn bộ các TCVN, TCXDVN đã ban hành chưa có một tiêu chuẩn nào về bụi và chất ô nhiễm không khí trong công nghiệp sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng vì vậy Viện Vật liệu Xây dựng được giao nhiệm vụ tiến hành nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn ngành “Không khí vùng làm việc - tiêu chuẩn bụi và chất ô nhiễm không khí trong công nghiệp sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng”. Bản tiêu chuẩn đã được thông qua Hội đồng KHKT chuyên ngành Bộ Xây dựng (5/2002) và được ban hành mang số hiệu TCXDVN 282 : 2002.

Bản tiêu chuẩn có 9 trang, bao gồm tất cả các quy định cần thiết cho quá trình xác định bụi và chất ô nhiễm không khí trong công nghiệp sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng.

2. Nội dung và bố cục của tiêu chuẩn

Bản tiêu chuẩn tuân thủ các quy định mới nhất về nội dung trình tự biên soạn một tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam của Bộ Khoa học công nghệ ban hành.

Tiêu chuẩn gồm các nội dung chính sau:

- Phạm vi áp dụng;
- Tiêu chuẩn viện dẫn;
- Thuật ngữ, định nghĩa;
- Giá trị giới hạn;
- Phương pháp xác định.

3. Giới thiệu các nội dung chính trong quá trình nghiên cứu biên soạn tiêu chuẩn

3.1. Quan điểm, mục đích về việc nghiên cứu biên soạn tiêu chuẩn

- Tên tiêu chuẩn ngắn gọn, đảm bảo đầy đủ ý nghĩa về nội dung cơ bản của việc biên soạn tiêu chuẩn.

- Tiến hành đo đạc thực tế tại các nhà máy sản xuất sản phẩm amiăng xi măng, nghiên cứu lựa chọn và đề ra giá trị hàm lượng tối đa cho phép và phương pháp xác định bụi và chất ô nhiễm không khí vùng làm việc phù hợp với yêu cầu thực tế sản xuất hiện nay.

- Tiêu chuẩn có ý nghĩa thực tế và hội nhập với một số tiêu chuẩn tương ứng của các nước trong khu vực và thế giới.

3.2. Đối tượng tiêu chuẩn hoá và phạm vi áp dụng

- Đối tượng tiêu chuẩn hoá: Không khí vùng làm việc - tiêu chuẩn bụi và chất ô nhiễm không khí trong công nghiệp sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng”

- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này quy định giá trị hàm lượng tối đa cho phép và phương pháp xác định bụi và chất ô nhiễm không khí vùng làm việc tại các cơ sở sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng.

3.3. Những căn cứ chính để thiết lập tiêu chuẩn

- Tham khảo một số tài liệu tiêu chuẩn của ASTM, của WHO OCH/89, các tiêu chuẩn của Bộ Y tế Việt Nam và các TCVN hiện hành về tiêu chuẩn bụi và các chất ô nhiễm trong các nhà máy.

- Tiến hành đo đạc thực tế tại các nhà máy sản xuất sản phẩm amiăng xi măng hiện đang sản xuất.

Hàm lượng tối đa cho phép của bụi và chất ô nhiễm không khí vùng làm việc ở các cơ sở sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng được quy định ở bảng 1.

Bảng 1. Hàm lượng tối đa cho phép của bụi và chất ô nhiễm không khí

Tên chỉ tiêu	Mức
Bụi:	
- Bụi toàn phần, mg/m^3 , không lớn hơn	
+ Trung bình mẫu lấy theo ca	6
+ Trung bình mẫu lấy theo thời điểm	12
- Bụi sợi amiăng chrysotile, sợi/ml, không lớn hơn	
+ Trung bình mẫu lấy theo ca	0,5
+ Trung bình mẫu lấy theo thời điểm	1,0
Chất ô nhiễm không khí: (Trung bình theo thời điểm)	
- Cacbon monoxit (CO), mg/m^3 , không lớn hơn	30
- Sunfua điôxit (SO_2), mg/m^3 , không lớn hơn	15
- Nitơ điôxit (NO_2), mg/m^3 , không lớn hơn	5

4. Phương pháp thử

4.1. Phương pháp xác định hàm lượng bụi

4.1.1. Hàm lượng bụi xi măng xác định theo TCVN 5704 : 1993

4.1.2. Nồng độ bụi sợi amiăng xác định theo: TCXD VN 268 : 2002

4.2. Phương pháp xác định nồng độ chất ô nhiễm không khí

4.2.1 Nồng độ khối lượng cacbon monoxit (CO) xác định theo TCVN 5972 : 1995 (ISO 8186 : 1989).

4.2.2. Nồng độ khối lượng nitơ đioxit (NO₂) xác định theo TCVN 6137 : 1996 (ISO 6768 : 1985).

4.2.3. Nồng độ khối lượng sunfua đioxit (SO₂) được biên soạn lại dựa vào tiêu chuẩn của Bộ Y tế : Thường quy kỹ thuật - Y học lao động và vệ sinh môi trường-Hà Nội 1993.

** Tiêu chuẩn này được ban hành sẽ góp phần tích cực trong việc kiểm soát môi trường sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng hiện nay ở nước ta.*

BLÔC BÊ TÔNG NHẸ - YÊU CẦU KỸ THUẬT

KS. Vũ Hải Nam

KS. Vũ Hồng Phong

KS. Lê Việt Hùng

1. Mở đầu

Bản tiêu chuẩn này được trình bày theo các quy định mới nhất về nội dung trình tự biên soạn một tiêu chuẩn TCXDVN về "Yêu cầu kỹ thuật" do Bộ Khoa học Công nghệ ban hành.

2. Phạm vi áp dụng

"Tiêu chuẩn này áp dụng cho Bloc bê tông nhẹ được chế tạo từ hỗn hợp xi măng, cốt liệu mịn, chất tạo bọt hoặc chất tạo khí dùng cho các kết cấu chịu lực, chịu lực cách nhiệt, cách nhiệt trong các công trình xây dựng".

Bê tông bọt và khí là một loại của bê tông nhẹ. Chất dính kết tạo cường độ có thể từ hệ xi măng poóc lăng, hoặc hệ silicat được tạo thành từ chung áp. Để phân biệt, tiêu chuẩn quy định rõ chất kết dính là xi măng

Vì đây là sản phẩm được sản xuất từ bê tông khí và bọt nên có khối lượng thể tích nhẹ hơn bê tông thông thường, do đó nó có tác dụng cách nhiệt cho các công trình, giảm nhẹ kết cấu công trình. Loại sản phẩm này với khối lượng thể tích $\geq 1000\text{kg/m}^3$ có thể đạt được cường độ nén $\geq 50\text{daN/cm}^2$ nên có thể sử dụng cho tường chịu lực. Loại có khối lượng thể tích từ $700 - 1000\text{kg/m}^3$ có cường độ nén $\geq 25\text{daN/cm}^2$ có thể dùng cho mục đích chịu lực cách nhiệt. Loại có khối lượng thể tích $\leq 500\text{kg/m}^3$ có thể dùng cho các công trình yêu cầu cách nhiệt (với điều kiện sản phẩm không tiếp xúc trực tiếp với nước).

3. Những nội dung chính

TCXDVN 316 : 2004 "Bloc bê tông nhẹ - Yêu cầu kỹ thuật" được ban hành theo Quyết định số 15/2004/QĐ - BXD ngày 10/06/2004 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng. Nội dung tiêu chuẩn Bloc bê tông nhẹ - Yêu cầu kỹ thuật gồm các mục sau:

1. Phạm vi áp dụng
2. Tiêu chuẩn viện dẫn
3. Quy định chung
4. Phân loại, kích thước cơ bản và ký hiệu quy ước
5. Yêu cầu kỹ thuật

6. Phương pháp thử

7. Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

Sau đây xin trình bày kỹ hơn về các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm Bloc bê tông nhẹ:

3.1. Sai lệch kích thước

Qua tìm hiểu sai số về kích thước của các tiêu chuẩn nước ngoài, quy định các giới hạn chênh lệch kích thước như sau:

- Chiều dài (l): $\pm 4\text{mm}$
- Chiều rộng (b): $\pm 3\text{mm}$
- Chiều cao (h): $\pm 3\text{mm}$

Các mức chỉ tiêu trên là dễ đạt được với nhà sản xuất và không ảnh hưởng đến chiều dày mạch vữa hoặc chiều dày lớp vữa trát.

3.2. Khuyết tật hình dạng Bloc không vượt quá quy định tại bảng 1

Vì Bloc bê tông nhẹ là sản phẩm được tạo hình theo công nghệ khuôn kém ổn định hơn so với gạch Bloc bê tông vì vậy sai lệch về góc, cũng như độ cong vênh sẽ lớn hơn. Hơn nữa nó là sản phẩm mềm, rất dễ bị sút góc, nên cho phép số vết nứt lớn hơn. Qua số liệu kiểm tra thực tế và tham khảo một số tiêu chuẩn có liên quan dự thảo tiêu chuẩn đưa ra mức khuyết tật về hình dạng của sản phẩm này theo bảng sau:

Bảng 1. Khuyết tật về hình dạng

Loại khuyết tật	Mức
Sai lệch độ vuông góc, mm, không lớn hơn	4
Cong vênh trên mặt đáy, trên mặt cạnh, mm, không lớn hơn	3
Số vết sút cạnh, sút góc sâu từ 10mm đến 15mm, dài 10mm đến 20mm, không lớn hơn	4

3.3. Quy định khối lượng thể tích khô

Việc quy định khối lượng thể tích khô cho phép phân định giữa các mức khối lượng thể tích khác nhau, dựa vào đó người thiết kế phải tính toán tải trọng công trình có tính đến khối lượng thể tích của loại Bloc bê tông nhẹ sử dụng, cũng như người sản xuất biết được sản phẩm mà mình sản xuất thuộc mức khối lượng thể tích nào. Từ đó dự thảo tiêu chuẩn quy định mức khối lượng thể tích khô của sản phẩm:

Bảng 2. Mác theo khối lượng thể tích khô

Mác	Khối lượng thể tích khô (kg/m^3), không lớn hơn
D400	400
D500	500
D600	600
D700	700
D800	800
D900	900
D1000	1000
D1100	1100
D1200	1200

3.4. Quy định cường độ nén

Qua tham khảo các tiêu chuẩn TCVN 1451:1998 - Gạch đặc đất sét nung, gạch Bloc bê tông TCVN 6477:1999..., TCXDVN 316 : 2004 đưa ra quy định về mác sản phẩm như sau:

Bảng 3. Mác theo cường độ nén

Mác	Cường độ nén tuổi 28 ngày N/mm^2 (daN/cm^2), không nhỏ hơn
M10	1,0 (10)
M15	1,5 (15)
M20	2,0 (20)
M25	2,5 (25)
M30	3,0 (30)
M35	3,5 (35)
M50	5,0 (50)
M75	7,5 (75)
M100	10,0 (100)

3.5. Mác theo khối lượng thể tích khô phải phù hợp tương ứng với mác theo cường độ nén như quy định tại bảng 4.

Quy định này nhằm để các nhà sản xuất phải cố gắng để có các giải pháp kỹ thuật và công nghệ phù hợp để chế tạo sản phẩm có cường độ nén ở mức hợp lý. Nếu cường độ nén quá thấp sẽ gây khó khăn cho người sử dụng.

Bảng 4. Sự tương ứng giữa mác theo khối lượng thể tích khô và mác theo cường độ nén

Mác theo khối lượng thể tích khô	Mác theo cường độ nén, không nhỏ hơn
D400	M10
D500	M15
D600	M20
D700	M25
D800	M30
D900	M35
D1000	M50
D1100	M75
D1200	M100

Dự thảo tiêu chuẩn quy định mác theo khối lượng thể tích khô phải phù hợp tương ứng với mác theo cường độ nén nhằm để có sự phân biệt rõ rệt giữa các mác khối lượng thể tích khô khác nhau, để người sử dụng cũng như sản xuất có cơ sở để đánh giá sản phẩm. Hơn nữa nó cũng phù hợp với một số tiêu chuẩn đã ban hành như: TCVN 6220 : 1997 "Cốt liệu nhẹ cho bê tông - sỏi, dăm sỏi và cát keramzit - Yêu cầu kỹ thuật".

4. Kết luận

Tiêu chuẩn này là cơ sở khoa học, pháp lý cho người sản xuất và sử dụng sản phẩm. Hy vọng rằng sản phẩm Bloc bê tông nhẹ sẽ được sản xuất và sử dụng rộng rãi cho các công trình nhà cao tầng, nhất là ở các vùng đất yếu của đồng bằng Sông Cửu Long.

VỮA DÁN GẠCH ỐP LÁT - YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ

CN. Đào Quốc Hùng

ThS. Nguyễn Văn Huỳnh

1. Đặt vấn đề

Vữa dán gạch ốp lát là một dạng vữa trộn sẵn gốc xi măng được biến tính polyme dùng để dán gạch ốp lát. Loại vật liệu này được phát triển mạnh trên thế giới, đặc biệt là các nước phát triển.

Ở nước ta, vữa dán gạch ốp lát mới được sử dụng trong khoảng 10 năm trở lại đây. Mặc dù chưa có số liệu thống kê chính thức lượng vữa dán gạch ốp lát, nhưng ước tính mức tiêu thụ hàng năm ở nước ta cũng đạt hàng nghìn tấn, chủ yếu là sản phẩm của các công ty nước ngoài.

Hiện tại trên thị trường đã có nhiều nhà cung cấp, nhà sản xuất sản phẩm với các mức chỉ tiêu chất lượng khác nhau, được thử theo các tiêu chuẩn khác nhau. Trong nước cũng đã có một số cơ sở nghiên cứu và sản xuất loại sản phẩm này. Nhưng tất cả các sản phẩm đang lưu thông hiện nay đều chưa có một tiêu chuẩn cấp quốc gia thống nhất. Do đó để kiểm soát chất lượng sản phẩm cũng như bảo vệ quyền lợi cho người tiêu dùng, nhằm thúc đẩy sản xuất phát triển thì việc nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn TCXDVN cho vữa dán gạch ốp lát là hết sức cần thiết. Do vậy, Bộ xây dựng đã giao nhiệm vụ cho Viện Vật liệu xây dựng nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn TCXDVN cho sản phẩm vữa dán gạch ốp lát với tên của tiêu chuẩn là "*Vữa dán gạch ốp lát - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*". Bản tiêu chuẩn đang được nghiệm thu tại hội đồng KHKT các cấp và chuẩn bị ban hành. Tiêu chuẩn này gồm 12 trang, bao gồm 2 phần: yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

2. Phạm vi và đối tượng của tiêu chuẩn

- Đối tượng tiêu chuẩn hoá: Vữa dán gạch ốp lát gốc xi măng poóc lăng.
- Phạm vi áp dụng tiêu chuẩn: Tiêu chuẩn này khuyến khích các cơ sở sản xuất vữa dán gạch ốp lát trong cả nước áp dụng.

3. Nội dung chính của tiêu chuẩn

Nội dung chính được trình bày trong tiêu chuẩn này là yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử đối với loại vữa dán gạch ốp lát gốc xi măng poóc lăng.

3.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trên cơ sở tham khảo một số tài liệu tiêu chuẩn của Liên minh châu Âu (EN) về loại vật liệu vữa dán gạch đồng thời có sự thử nghiệm với các mẫu vữa dán

gạch hiện có trên thị trường nước ta. Các chỉ tiêu kỹ thuật của vữa dán gạch ốp lát được quy định trong bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật của vữa dán gạch ốp lát

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Độ mịn (phần còn lại trên sàng 0,3mm), %, không lớn hơn	7
2. Cường độ bám dính, N/mm ² , Sau 28 ngày, không nhỏ hơn	0,5
Sau khi ngâm nước, không nhỏ hơn	0,5
Sau lão hoá nhiệt, không nhỏ hơn	0,5
Sau chu kỳ tan băng, không nhỏ hơn (*)	0,5
3. Thời gian công tác, phút, không nhỏ hơn	20
4. Độ trượt, mm, không lớn hơn	0,5

(*) : Chỉ tiêu này chỉ được xác định khi có yêu cầu của khách hàng.

3.2. Phương pháp thử

Qua các tài liệu tham khảo trong và ngoài nước, dự án đã đề xuất 4 chỉ tiêu kỹ thuật đặc trưng nhất để đánh giá chất lượng cho sản phẩm vữa dán gạch ốp lát. Hầu hết các chỉ tiêu này được biên soạn dựa trên cơ sở chuyển dịch từ tiêu chuẩn của Liên minh Châu Âu về sản phẩm vữa dán gạch ốp lát cộng với sự sửa đổi bổ sung cho phù hợp với điều kiện thực tế ở nước ta.

3.2.1. Xác định độ mịn

Theo TCVN 4030 : 2003 trong đó sàng 0,09mm được thay bằng sàng 0,3mm và lượng mẫu được sử dụng là 100g.

3.2.2. Xác định cường độ bám dính

Cường độ bám dính của vữa dán gạch đặc trưng cho khả năng bám dính của lớp vữa dán với nền, gạch ốp lát và được xác định bằng lực chịu kéo vuông góc lớn nhất trên một đơn vị diện tích bề mặt của lớp vữa. Phương pháp thử này được dựa trên EN 1348 : 2001 và tiêu chuẩn TCXDVN 236 : 1999.

3.2.3. Xác định thời gian công tác

Thời gian công tác được xác định thông qua cường độ bám dính của vữa dán gạch theo khoảng thời gian mà gạch mẫu được dán lên bề mặt của vữa. Phương pháp này được dựa trên EN 1346 : 2001 và tiêu chuẩn TCXDVN 236 - 1999.

3.2.4. Xác định độ trượt

Độ trượt được xác định thông qua khoảng cách gạch mẫu bị trượt xuống so với vị trí dán ban đầu theo phương thẳng đứng sau một khoảng thời gian nhất định. Phương pháp này được áp dụng theo tiêu chuẩn EN 1308 : 2001.

4. Kết luận

Tiêu chuẩn "Vữa dán gạch ốp lát - yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử" đã đưa ra được mức yêu cầu kỹ thuật cho các tính chất đặc trưng nhất của loại sản phẩm vữa dán gạch ốp lát với các phương pháp thử đơn giản, dễ thực hiện, có thể áp dụng ngay trong cơ sở sản xuất. Như vậy với sự ra đời của tiêu chuẩn này, đã góp phần vào việc kiểm soát, quản lý chất lượng sản phẩm và bảo vệ quyền lợi của người tiêu dùng trong nước.

Tiêu chuẩn dự kiến sẽ ban hành vào cuối năm 2004.

AMIĂNG CRIZÔTIN ĐỂ SẢN XUẤT TẤM SÓNG AMIĂNG XI MĂNG - YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ

KS. Trần Thanh Bình

KS. Lê Thị Hiền

ThS. Trần Tuấn Nhạc

1. Giới thiệu

Amiăng là loại vật liệu có nhiều đặc tính kỹ thuật như có tính tối xốp tốt, độ bền kéo cao, nhẹ, không cháy, không dẫn điện, cách âm, cách nhiệt tốt... nên chúng được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau trong cuộc sống. Do vậy, hàng năm trên thế giới tiêu thụ một lượng lớn amiăng, trong đó hơn 90% là amiăng crizôtin trong nhóm khoáng vật secpentin do chúng ít độc hại hơn amiăng trong nhóm khoáng amfibôn.

Amiăng là tên gọi chung bao gồm hai nhóm khoáng vật: Nhóm secpentin và nhóm amfibôn chúng có tính chất hoá lý gần giống nhau. Tuy nhiên kết quả nghiên cứu dịch tễ học trên thế giới cũng đã chỉ ra rằng do đặc điểm cấu trúc amiăng dễ phát tán trong không khí dưới dạng sợi rất nhỏ nên qua đường hô hấp, các sợi này rất dễ xâm nhập vào phổi và tạo nên nguy cơ cao gây các bệnh hiểm nghèo cho con người. Do tính chất gây bệnh nêu trên (vấn đề này đang còn gây nhiều tranh luận) mà hiện nay ở nước ta cũng như nhiều nước trên thế giới đã có những chính sách ở mức độ khác nhau đối với việc nhập khẩu, sản xuất, sử dụng amiăng và các sản phẩm có chứa amiăng trong đó cấm hoàn toàn việc sử dụng và sản xuất các sản phẩm có chứa amiăng thuộc nhóm amfibôn. Đối với amiăng thuộc nhóm secpentin do được xem là có khả năng gây bệnh thấp hơn nên còn được sử dụng ở những mức độ khác nhau. Chính vì vậy, ngày 20/7/2004 Thủ tướng chính phủ đã ban hành quyết định 133/2004 QĐ-TTg sửa đổi một số điều của quyết định 115/2001 QĐ-TTg về sử dụng sợi amiăng.

Thực tế, ở Việt nam trong lĩnh vực VLXD amiăng crizôtin được sử dụng chế tạo các sản phẩm amiăng xi măng (ống, tấm phẳng, tấm sóng...) nhưng chủ yếu vẫn là sản xuất tấm sóng amiăng xi măng với sản lượng khoảng 60 triệu m²/năm và lượng amiăng này đang được nhập từ nhiều nguồn khác nhau (khoảng 65000 tấn/năm). Để sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng này cần phải sử dụng đúng chủng loại amiăng đảm bảo chất lượng sản phẩm, vệ sinh môi trường..., nhưng ta lại chưa có tiêu chuẩn ngành nên gây khó khăn cho các cơ sở sản xuất và các cơ quan quản lý trong việc quản lý và sử dụng amiăng crizôtin. Do vậy, việc nghiên cứu xây dựng một tiêu chuẩn cấp ngành về amiăng là rất cần thiết, Bộ Xây dựng đã giao cho Viện Vật liệu xây dựng biên soạn tiêu chuẩn "Amiăng crizôtin để sản xuất tấm sóng amiăng xi măng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử".

2. Những nội và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung:

Nội dung tiêu chuẩn này được đề cập đến những nội dung chính sau đây:

- Tên tiêu chuẩn
- Phạm vi áp dụng
- Yêu cầu kỹ thuật
- Phương pháp thử

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

Tiêu chuẩn được xây dựng dựa trên:

- Các tài liệu về amiăng, tham khảo tiêu chuẩn amiăng của nước ngoài - tiêu chuẩn cơ sở về amiăng của các nhà máy sản xuất tấm sóng.
- Nghiên cứu phân tích các thành phần cơ bản của sợi được sử dụng trong sản xuất sản phẩm tấm sóng amiăng-xi măng.
- Các kết quả phân tích, kiểm nghiệm mẫu amiăng do các nhà máy nhập khẩu từ nước ngoài về Việt nam, các số liệu thu được tại các cơ sở sản xuất tấm sóng amiăng - xi măng.
- So sánh đối chiếu các số liệu thí nghiệm, điều kiện thực tế Việt nam.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Quy định chung:

3.1.1. Amiăng là tên gọi chung của vật liệu thiên nhiên chứa chủ yếu hai nhóm khoáng vật amfibôn và secpentin, để tách thành những sợi mềm và mảnh có độ bền tương đối lớn được sử dụng để sản xuất các sản phẩm amiăng và amiăng xi măng.

3.1.1.1. Nhóm khoáng vật secpentin chỉ có khoáng crizôtin ($3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) - Có màu trắng đục gọi là amiăng crizôtin (amiăng trắng).

3.1.1.2. Nhóm khoáng vật amfibôn bao gồm các khoáng:

- Actinôlit ($2\text{CaO} \cdot 4\text{MgO} \cdot \text{FeO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- Trêmôlit ($2\text{CaO} \cdot 5\text{MgO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- Antôfilit ($7\text{MgO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- Amôsit ($5,5\text{FeO} \cdot 1,5\text{MgO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) - Có màu nâu (Amiăng nâu).
- Crôcidôlit ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{FeO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) - Có màu xanh (Amiăng xanh).

3.1.2. Amiăng để sản xuất các sản phẩm amiăng xi măng được chia thành 4 nhóm từ 1 đến 4 và mỗi nhóm có từ 2 đến 5 mác.

3.1.2.1. Nhóm: Amiăng được phân chia thành các nhóm dựa theo kích thước sợi, hàm lượng các nhóm sợi có kích thước khác nhau trên các sàng theo quy định của tiêu chuẩn này.

3.1.2.2. Mác: Là nhãn hiệu của amiăng bao gồm: Chữ A là ký hiệu amiăng, số thứ nhất chỉ nhóm của amiăng, số thứ hai là hàm lượng phần trăm tối thiểu còn lại trên sàng tương ứng.

3.2. Yêu cầu kỹ thuật

3.2.1. Amiăng dùng để sản xuất tấm sóng amiăng xi măng phải là amiăng crizôlin không lẫn khoáng vật nhóm amfibôn.

3.2.2. Khối lượng thể tích không lớn hơn 295 g/dm³.

3.2.3. Độ ẩm không lớn hơn 2%.

3.2.4. Độ bền axit (K_A) không lớn hơn 57% và không nhỏ hơn 54%.

3.2.5. Chỉ tiêu kích thước sợi của các nhóm, mác amiăng phải thỏa mãn quy định ở bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu kích thước sợi của amiăng dùng để sản xuất tấm sóng amiăng xi măng.

Nhóm	Mác	Mức chỉ tiêu		
		Lượng sót trên sàng kích thước lỗ, %, không nhỏ hơn		Lượng lọt sàng kích thước lỗ 0,4 mm, %, không lớn hơn
		4,8mm	1,35mm*	
1	A-1-70	70	20	2,5
	A-1-60	60	30	2,8
	A-1-50	50	35	3,0
2	A-2-40	40	44	3,5
	A-2-30	30	50	4,0
	A-2-20	20	58	4,5
	A-2-10	10	65	4,5
	A-2-5	5	70	5,0
3	A-3-65	-	65	9,0
	A-3-50	-	50	10,0
4	A-4-45	-	45	12,5
	A-4-40	-	40	13,0
	A-4-30	-	30	14,0
	A-4-20	-	20	14,5

Chú thích: Cột này ghi hàm lượng amiăng có kích thước từ 1,35mm tới 4,8mm.

3.3. Phương pháp thử

Đi kèm với yêu cầu kỹ thuật là phương pháp thử:

3.3.1. Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử:

Để đảm bảo tính đại diện của mẫu thử đối với từng lô hàng và lưu mẫu đối chứng theo quy định.

3.3.2. Phương pháp thử xác định loại amiăng:

Tên gọi chung "amiăng" dành cho hai nhóm khoáng vật có một số tính chất hoá lý khá giống nhau : Thành phần hoá học, màu sắc, dạng sợi, tính chịu nhiệt... nhưng mỗi khoáng vật có cấu trúc mạng được đặc trưng bởi khoảng cách mặt mạng khác nhau.

Vì vậy, để phân biệt giữa hai loại trên khi sử dụng tiêu chuẩn đưa ra phương pháp phân tích nhiễu xạ tia X, đây là phương pháp tiên tiến, có độ chính xác cao.

3.3.3. Phương pháp xác định khối lượng thể tích:

Là xác định khối lượng đồ đồng của mẫu amiăng cần kiểm tra. Thông qua đó có thể đánh giá mức độ tơi xốp, tốc độ trương nở và độ nở của amiăng. Đây là chỉ tiêu quan trọng trong quy trình gia công sợi để sản xuất tấm sóng amiăng xi măng.

Phương pháp thử có tham khảo theo tiêu chuẩn của Nga. Các thao tác của quá trình thí nghiệm dễ thực hiện, phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm của các cơ sở sản xuất.

3.3.4. Phương pháp thử xác định độ ẩm của amiăng :

Là hàm lượng nước lý học có trong amiăng thương phẩm tính theo %, đây là chỉ tiêu đưa ra để tính toán giữa các nhà cung cấp và tiêu thụ.

Các thao tác của quá trình thí nghiệm dễ thực hiện. Do vậy rất phù hợp với các phòng thí nghiệm của các cơ sở sản xuất.

3.3.5. Phương pháp thử xác định độ bền axit của amiăng crizôtin:

Amiăng crizôtin dễ bị phá huỷ trong môi trường axit, ngược lại amiăng amfibôn bền trong môi trường axit và kém bền trong môi trường kiềm. Vì vậy, bằng việc đánh giá độ bền axit ta có thể phân biệt amiăng crizôtin với amiăng amfibôn.

Tiêu chuẩn xây dựng dựa theo tiêu chuẩn cơ sở của Viện KHCN Vật liệu xây dựng.

3.3.6. Phương pháp thử xác định hàm lượng nhóm của amiăng:

Hàm lượng amiăng trong sản phẩm amiăng xi măng theo nhóm mác không như nhau và được xác định bằng độ bền cơ học của sản phẩm. Để sản xuất các

sản phẩm amiăng xi măng thường sử dụng hỗn hợp các mác khác nhau thuộc nhóm 3 đến nhóm 6. Lượng hợp lý của amiăng trong phối liệu để sản xuất ra sản phẩm đạt yêu cầu chất lượng theo TCVN 4434 : 2000 và mang lại hiệu quả kinh tế được xác định bằng sổ tay kỹ thuật, nhưng có thể các nhà sản xuất sản phẩm tấm sóng amiăng xi măng không nhận được các mác này đúng theo đơn đặt hàng nên việc kiểm tra thành phần qua sàng để xác định hàm lượng, nhóm của amiăng là cần thiết. Thực tế, trong quá trình sản xuất cũng cần thiết phải kiểm tra thành phần qua sàng để đánh giá tỷ lệ và hàm lượng sợi dài trong amiăng, đây là chỉ tiêu ảnh hưởng đến công nghệ gia công sợi như tốc độ khuấy, thời gian đánh tới...

Thiết bị chính của phương pháp này là máy sàng thí nghiệm, các thông số kỹ thuật của máy và bộ sàng được quy định như mục 5.6.1. trong tiêu chuẩn.

4. Kết luận

Tiêu chuẩn này đã được BXD ban hành mang mã số TCXDVN 283 : 2002 "Amiăng crizôtin để sản xuất tấm sóng amiăng xi măng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử". Tiêu chuẩn đưa ra để các nhà máy sản xuất tấm sóng amiăng xi măng có cơ sở sử dụng đúng chủng loại amiăng, tăng chất lượng sản phẩm và cũng là cơ sở pháp lý cho ngành VLXD để đảm bảo tính thống nhất chặt chẽ, nghiêm túc trong việc xác định và đánh giá việc sử dụng amiăng trong sản xuất và vệ sinh an toàn cho người sử dụng. Tiêu chuẩn còn là căn cứ để các phòng thí nghiệm cũng như các đơn vị nhập khẩu và sử dụng nguồn amiăng có cơ sở để kiểm tra, đánh giá chất lượng sản phẩm. Tiêu chuẩn này sẽ làm đồng bộ nhóm tiêu chuẩn về tấm sóng amiăng xi măng của nước ta và hội nhập với hệ thống tiêu chuẩn quốc tế.

Ngày nay, các ngành công nghiệp liên quan đến công nghệ chế tạo các sản phẩm bản mỏng gia cường bằng cốt sợi đang phát triển khá mạnh mẽ nhằm tạo ra khả năng thay thế sợi amiăng. Một số loại sợi đang được nghiên cứu thay thế sợi amiăng như: Sợi thép, sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi aramil, sợi polypropylene, sợi polyamil, sợi polyester, sợi rayon, sợi cellulose, sợi polyvinylalcohol, sợi HM - polyacrylonitril. Nhưng hầu hết các nhà nghiên cứu trên thế giới đều kết luận: Không thể thay thế vai trò của sợi amiăng bằng một loại sợi cụ thể nào trong những loại sản phẩm dùng cho nhiều mục đích khác nhau.

VẬT LIỆU CÁCH NHIỆT DÙNG TRONG XÂY DỰNG - PHÂN LOẠI

KS. Lê Thị Minh

KS. Đoàn Kim Lan

Vật liệu cách nhiệt là những vật liệu được sản xuất từ nguyên liệu vô cơ hay hữu cơ có hệ số dẫn nhiệt nhỏ, dùng để cách nhiệt cho các kết cấu xây dựng nhà ở, các đường ống dẫn, cho các nhà xưởng và các thiết bị công nghiệp. Việc sử dụng vật liệu cách nhiệt sẽ giảm tiêu hao nhiên vật liệu, giảm quá trình bức xạ nhiệt, cải thiện điều kiện sinh hoạt và điều kiện lao động của cán bộ, công nhân viên; nâng cao năng suất lao động, hạ giá thành sản phẩm.

Ban đầu, vật liệu cách nhiệt chỉ là những vật liệu thiên nhiên đơn giản được sơ chế và đem vào sử dụng, sau đó, cùng với sự phát triển mạnh của khoa học kỹ thuật, các ngành công nghiệp (năng lượng, luyện kim, vật liệu xây dựng, hoá chất, chế tạo máy...), vật liệu cách nhiệt đã không ngừng phát triển. Để đáp ứng nhu cầu thực tế của đời sống công nghiệp, vật liệu cách nhiệt đã và đang được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm, nghiên cứu tạo ra các loại sản phẩm mà ngoài khả năng cách nhiệt tốt còn có khả năng chịu được các môi trường khắc nghiệt như nhiệt độ và áp suất cao...

Ở nước ta vật liệu cách nhiệt đã được sử dụng nhiều trong xây dựng dân dụng và công nghiệp. Nhưng tiêu chuẩn về lĩnh vực vật liệu cách nhiệt đến nay mới được xây dựng. Việc ra đời của tiêu chuẩn "*Vật liệu cách nhiệt - phân loại*" sẽ góp phần hoàn thiện bộ TCVN và tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ quan quản lý chất lượng sản phẩm, các cơ sở sản xuất, các phòng thí nghiệm cũng như các đơn vị xuất nhập khẩu và sử dụng vật liệu cách nhiệt ... tạo cơ sở pháp lý để đánh giá chất lượng sản phẩm.

Tiêu chuẩn "*Vật liệu cách nhiệt dùng trong xây dựng - Phân loại*" đã được ban hành năm 2002 với số hiệu TCVN 7194 : 2002

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định về phân loại vật liệu cách nhiệt dùng trong xây dựng và công nghiệp.

2. Phân loại

Vật liệu cách nhiệt được phân loại theo các đặc tính cơ bản sau:

- Bản chất vật liệu

- Hình dáng bên ngoài
- Khối lượng thể tích
- Độ dẫn nhiệt
- Tính bắt lửa
- Nhiệt độ làm việc
- Lĩnh vực sử dụng

2.1. Theo bản chất vật liệu, vật liệu cách nhiệt được chia thành 3 nhóm:

- Vật liệu cách nhiệt vô cơ
- Vật liệu cách nhiệt hữu cơ
- Vật liệu cách nhiệt hỗn hợp

2.2. Theo hình dáng bên ngoài, vật liệu cách nhiệt được chia thành 2 nhóm:

- Vật liệu cách nhiệt định hình
- Vật liệu cách nhiệt không định hình

2.3. Theo khối lượng thể tích, vật liệu cách nhiệt được chia thành 4 nhóm và mức quy định tại bảng 1.

Bảng 1. Phân loại vật liệu cách nhiệt theo khối lượng thể tích

Ký hiệu nhóm	Tên nhóm	Mức theo khối lượng thể tích , Kg / m ³ , không lớn hơn
SN	Siêu nhẹ	15; 25; 35; 50; 75
RN	Rất nhẹ	100; 125; 150; 175
N	Nhẹ	200; 225; 250; 300; 350
NV	Nhẹ vừa	400; 450; 500; 600; lớn hơn 600

2.4. Theo độ dẫn nhiệt, Vật liệu cách nhiệt được chia thành 4 nhóm quy định tại bảng 2.

Bảng 2. Phân loại vật liệu cách nhiệt theo độ dẫn nhiệt

Ký hiệu nhóm	Tên nhóm	Hệ số dẫn nhiệt ở nhiệt độ 25°C	
		W/m .k	Kcal/(m.h.°C)
ST	Độ dẫn nhiệt siêu thấp	Đến 0,06	Đến 0,05
RT	Độ dẫn nhiệt rất thấp	Trên 0,06 đến 0,115	Trên 0,05 đến 0,099
T	Độ dẫn nhiệt thấp	Trên 0,115 đến 0,230	Trên 0,099 đến 0,198
TV	Độ dẫn nhiệt thấp vừa	Trên 0,230	Trên 0,198

2.5. Theo tính bắt lửa (TCVN 2622 : 1995), vật liệu cách nhiệt được chia thành 3 nhóm quy định tại bảng 3:

Bảng 3. Phân loại vật liệu cách nhiệt theo tính bắt lửa

Ký hiệu nhóm	Tên nhóm
C_0	Không cháy
C_1	Khó cháy
C_2	Dễ cháy

2.6. Theo nhiệt độ làm việc, vật liệu cách nhiệt được chia thành 5 nhóm quy định tại bảng 4:

Bảng 4. Phân loại vật liệu cách nhiệt theo nhiệt độ làm việc

Ký hiệu nhóm	Nhiệt độ làm việc
T_{100}	$\leq 100^{\circ}\text{C}$
T_{300}	$\leq 300^{\circ}\text{C}$
T_{300}	$\leq 500^{\circ}\text{C}$
T_{500}	$\leq 800^{\circ}\text{C}$
$T_{>800}$	$> 800^{\circ}\text{C}$

2.7. Theo lĩnh vực sử dụng, vật liệu cách nhiệt chia thành 2 nhóm:

- Vật liệu cách nhiệt dùng trong xây dựng
- Vật liệu cách nhiệt dùng trong các thiết bị công nghiệp

3. Ký hiệu quy ước

Ký hiệu quy ước đối với vật liệu cách nhiệt được trình bày theo thứ tự ký hiệu thể hiện các đặc tính: Khối lượng thể tích; độ dẫn nhiệt ở nhiệt độ 25°C ; tính bắt lửa; nhiệt độ làm việc.

Ví dụ: Ký hiệu quy ước của vật liệu cách nhiệt siêu nhẹ, có độ dẫn nhiệt rất thấp, khó cháy, nhiệt độ làm việc không lớn hơn 500°C được trình bày như sau:

SN. RT.C₁. T₅₀₀

VẬT LIỆU CHỊU LỬA - PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU THỬ

KS. Phạm Minh Hiền

KS. Nguyễn Quốc Dũng

Vật liệu chịu lửa là vật tư kỹ thuật quan trọng trong các thiết bị nhiệt của hầu hết các ngành công nghiệp luyện kim, sản xuất xi măng, gốm sứ, thủy tinh và hoá chất.

Trong quy trình xác định tính năng kỹ thuật của vật liệu chịu lửa, công việc đầu tiên không thể thiếu là "lấy mẫu thử". Để lấy mẫu kiểm tra cho các sản phẩm và nguyên liệu chịu lửa, các nước phát triển đều có tiêu chuẩn riêng và phương pháp lấy mẫu khác nhau. Ví dụ: tiêu chuẩn Trung Quốc, Nga và Anh..., lấy mẫu trực tiếp từ lô sản phẩm. Tiêu chuẩn Quốc tế ISO và Ôtâylia dùng công thức tính toán để xác định số mẫu cần lấy cho một chỉ tiêu kiểm tra thông qua mức chất lượng chấp nhận AQL, chất lượng giới hạn LQ, có tính đến các rủi ro của nhà sản xuất α , của người sử dụng β và độ lệch tiêu chuẩn.

Ở Việt Nam, trong lĩnh vực vật liệu chịu lửa, Nhà nước đã ban hành nhiều tiêu chuẩn về phương pháp thử các chỉ tiêu cơ, lý, hoá và nhiệt..., nhưng tiêu chuẩn lấy mẫu để thử của các phương pháp này đến nay mới được xây dựng. Như vậy, công trình xây dựng tiêu chuẩn "*Phương pháp lấy mẫu thử*" của vật liệu chịu lửa đã góp phần thiết thực vào việc phủ kín bộ TCVN về lĩnh vực Vật liệu chịu lửa.

Tiêu chuẩn này thuộc cấp quốc gia (TCVN) và tương đương với các tiêu chuẩn nước ngoài về phương pháp lấy mẫu nguyên liệu và sản phẩm chịu lửa.

Tiêu chuẩn được áp dụng sẽ tạo điều kiện thuận tiện cho các cơ quan quản lý chất lượng sản phẩm, các cơ sở sản xuất, các phòng thí nghiệm cũng như các đơn vị nhập khẩu và sử dụng vật liệu chịu lửa..., có cơ sở để lấy mẫu kiểm tra, đánh giá chất lượng sản phẩm.

- Việc ban hành và áp dụng tiêu chuẩn này trong phạm vi toàn quốc sẽ đảm bảo xác định chính xác việc lấy mẫu kiểm tra của vật liệu chịu lửa, tạo ra sự phù hợp giữa phương pháp đang áp dụng ở nước ta với phương pháp của các nước tiên tiến đang xuất khẩu nguyên liệu và sản phẩm chịu lửa cho Việt Nam, đồng thời tiến tới hội nhập với tiêu chuẩn của các nước trong khu vực và thế giới.

Tiêu chuẩn đã được ban hành năm 2002 với số hiệu: TCVN 7190-1 : 2002 và TCVN 7190-2 : 2002.

Tiêu chuẩn thuộc bộ tiêu chuẩn "Vật liệu chịu lửa - Phương pháp thử" và gồm 2 tiêu chuẩn hợp thành với các nội dung chính như sau:

1. Tiêu chuẩn "Vật liệu chịu lửa - Phương pháp lấy mẫu nguyên liệu và sản phẩm không định hình"

1.1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng để lấy mẫu riêng cho loại nguyên liệu và sản phẩm chịu lửa không định hình.

1.2. Các nguyên tắc chung

- Việc lấy mẫu phải thực hiện ở nhiều vị trí, trạng thái;
- Có các phương pháp lấy mẫu vật liệu ở băng chuyền, từ các toa xe, xe tải và các vật liệu đóng bao;
- Các mẫu được lấy ngẫu nhiên nhằm đảm bảo tất cả các phần của lô đều được lấy mẫu và được kiểm tra;
- Thực hiện việc lấy mẫu chính xác và tốt nhất khi đang chất, dỡ hàng hoặc khi đang đóng gói.

1.3. Các thông số lấy mẫu

- Khối lượng của mẫu đơn:
- + Phụ thuộc vào cỡ hạt lớn nhất của vật liệu;
- + Quy định khối lượng nhỏ nhất của mẫu đơn từ 30kg đến 0,05kg, tương ứng theo cỡ hạt lớn nhất từ lớn hơn 100mm đến 1mm.
- Số mẫu đơn:
- + Theo cấp chính xác lấy mẫu, số mẫu đơn quy định lấy từ 4 đến 20 mẫu tùy thuộc khối lượng lô từ nhỏ hơn 1 tấn đến 1.000 tấn.

1.4. Quá trình lấy mẫu

- + Tiêu chuẩn đã quy định rõ và đầy đủ các quy trình lấy mẫu từ việc chuẩn bị lấy mẫu, xác định cỡ hạt lớn nhất, chỉ định lô kiểm tra, các vị trí, phương tiện lấy mẫu đến việc tạo mẫu thử trong phòng thí nghiệm.

2. Tiêu chuẩn "Vật liệu chịu lửa - Phương pháp lấy mẫu và kiểm tra nghiệm thu sản phẩm chịu lửa định hình"

2.1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các quy tắc lấy mẫu và xác định kế hoạch kiểm tra nghiệm thu sản phẩm bằng phương pháp thống kê định tính và định lượng.

2.2. Nguyên tắc chung

Các sản phẩm chịu lửa được kiểm tra theo lô, cỡ một lô quy định:

- Gạch chuẩn: 150 tấn.
- Gạch dẹt hình: 100 tấn.

2.3. Cách lấy mẫu

2.3.1. Lấy mẫu kiểm tra nghiệm thu theo định tính

Được áp dụng để kiểm tra hình dạng, kích thước và trạng thái bên ngoài viên sản phẩm (kiểm tra không phá huỷ mẫu).

- Có 9 kế hoạch kiểm tra phù hợp với 9 loại sản phẩm từ loại có công dụng chung, không qua lựa chọn sơ bộ đến các sản phẩm có hình dạng phức tạp, sử dụng ở vị trí đặc biệt quan trọng;

- Quy định phương pháp kiểm tra một cấp và hai cấp;

- Quy định phương pháp lấy mẫu kiểm tra định tính cho lô sản phẩm gồm nhiều kiểu kích thước, lô sản phẩm đóng kiện và các hình thức bao gói khác.

2.3.2. Lấy mẫu kiểm tra nghiệm thu định lượng

Áp dụng để kiểm tra các tính chất cơ, lý, hoá và nhiệt của sản phẩm (kiểm tra có phá huỷ mẫu).

- Là phương pháp được tiến hành kế tiếp ngay sau khi có kết quả kiểm tra theo định tính và mẫu được lấy từ các sản phẩm mẫu đã đạt tiêu chuẩn khi kiểm tra về hình dạng kích thước;

- Tiêu chuẩn quy định đầy đủ số viên mẫu cần lấy theo tính năng kỹ thuật của sản phẩm;

- Tương ứng với các kế hoạch kiểm tra, các sản phẩm có hình dạng, kích thước càng phức tạp và sử dụng ở những vị trí càng quan trọng thì số viên mẫu lấy để kiểm tra cấu tạo và một số chỉ tiêu cơ, lý... càng phải lớn.

BỘT BẢ TƯỜNG

KS. Vũ Thị Dư

Tóm tắt

Bản tiêu chuẩn này được xây dựng theo quy định mới nhất về nội dung trình tự biên soạn một tiêu chuẩn TCVN do Bộ Khoa học Công nghệ ban hành. Bản tiêu chuẩn gồm có các nội dung chính sau:

- Phạm vi áp dụng
- Tiêu chuẩn viện dẫn
- Quy định chung
- Yêu cầu kỹ thuật
- Phương pháp thử
- Bao gói, ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

1. Giới thiệu

Bột bả tường là loại vữa trộn sẵn ở dạng khô, khi được trộn đều với một tỷ lệ nước thích hợp, tạo thành matít bả tường. Nó được dùng để làm phẳng và mịn bề mặt nền vữa trát tường trước khi sơn trang trí. Loại hình trang trí này, đã được phát triển và sử dụng từ thập kỷ 60 ÷ 70, ở nhiều nước như Đức, Nhật Bản, Trung Quốc, Singapore và Thái Lan...

Còn ở nước ta sản phẩm này đã xuất hiện từ đầu thập kỷ 90 và hiện nay đang được sử dụng rất phổ biến trong xây dựng. Bột bả tường được sản xuất chủ yếu từ nguyên liệu sẵn có trong nước, vì vậy có rất nhiều cơ sở trong nước, các liên doanh và tư nhân sản xuất với nhiều các thương hiệu khác nhau như: Bột bả tường Joton, Jajinic, Hatex, Enjoy, Tozy, Cemfiler, Cemputty... nhưng chưa có một tiêu chuẩn cấp quốc gia cho loại vật liệu này, mà chỉ có các cơ sở sản xuất tự đặt ra các chỉ tiêu kỹ thuật để đăng ký với Chi cục Đo lường - Chất lượng, cũng như quảng cáo cho sản phẩm của mình.

Vì vậy để kiểm soát chất lượng, bảo vệ quyền lợi người sản xuất và người tiêu dùng, Bộ Xây dựng giao nhiệm vụ cho Viện Vật liệu xây dựng, nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn Việt Nam cho sản phẩm bột bả tường. Bản tiêu chuẩn đã được thông qua tại Hội đồng KHKT chuyên ngành Bộ Xây dựng và được Bộ Khoa học Công nghệ cho phép ban hành áp dụng.

Bản tiêu chuẩn mang số hiệu TCVN 7239 : 2003, trong đó đã trình bày tất cả các quy định cần thiết, phạm vi áp dụng tiêu chuẩn, tiêu chuẩn viện dẫn, các chỉ tiêu kỹ thuật, phương pháp thử, bao gói, ghi nhãn và vận chuyển.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn áp dụng cho bột bả tường gốc xi măng dùng để làm phẳng vùng mịn bề mặt nền vữa trát tường trước khi sơn trang trí.

2.2. Quy định chung

- Bột bả tường gốc xi măng được sản xuất từ các nguyên liệu chính sau :

- + Chất kết dính - Xi măng poóclăng.
- + Chất độn - Bột khoáng thiên nhiên.
- + Phụ gia - polyme tái phân tán trong nước.

Các thành phần này được trộn đều ở dạng bột khô.

- Định nghĩa matít: Là bột bả tường được trộn đều với nước cho đến khi đạt được độ dẻo thi công thích hợp (độ lưu động $11 \div 12$ cm).

2.3. Yêu cầu kỹ thuật

Các chỉ tiêu kỹ thuật của bột bả tường và matít được quy định trong bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật.

TT	Tên chỉ tiêu	Mức quy định
1	Độ mịn của bột bả tường (phần còn lại trên sàng 0,08 mm), %, không lớn hơn	6
2	Khối lượng thể tích, g/dm ³	970 ÷ 50
3	Thời gian đông kết, phút : - Bắt đầu, không sớm hơn - Kết thúc, không muộn hơn	110 450
4	Độ giữ nước của matít, %, không nhỏ hơn	98
5	Độ cứng bề mặt của matít, ở 4 ngày tuổi, không nhỏ hơn	0,09
6	Độ bám dính của matít, ở 4 ngày tuổi, N/mm ² , không nhỏ hơn	0,20
7	Độ bền nước của matít, ở 4 ngày tuổi, mẫu được ngâm nước 72 giờ	không bong rộp

2.4. Phương pháp thử

Bột bả tường gốc xi măng, trộn với nước và khuấy thật đều sẽ tạo thành matít. Do đó phép thử được áp dụng như đối với xi măng thuần túy và có phép thử lại áp dụng như đối với vữa thuần túy, nhưng có thay đổi cho phù hợp với đặc tính của sản phẩm. Vì vậy tiêu chuẩn này có viện dẫn một số phương pháp thử theo TCVN và TCXD hoặc xây dựng phương pháp thử tương ứng với các chỉ tiêu kỹ thuật đã nêu trong bảng 1.

2.4.1. *Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu*: Lấy mẫu theo TCVN 4787: 2001.

- Chuẩn bị mẫu thử (matít), bằng cách chế tạo matít để thử phải có độ lưu động đạt từ : $(11 \div 12)$ cm.

- Xác định độ lưu động theo tiêu chuẩn TCVN 3121:1979 phần 2.1, 2.1.2 và 2.1.3.

2.4.2. *Xác định độ mịn*: Theo tiêu chuẩn TCVN 4030: 1985

2.4.3. *Xác định khối lượng thể tích*:

Nguyên tắc: Khối lượng thể tích của bột bả tường được xác định bằng cách xác định khối lượng bột trong ống đong có dung tích 1 dm³ (sau khi bột chảy tự nhiên qua phễu vào ống đong).

- Khối lượng thể tích (K) tính bằng g/dm³, được xác định theo công thức :

$$K = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

Trong đó : m_1 - Khối lượng ống đong, tính bằng gam.

m_2 - Khối lượng ống đong và bột có trong ống, tính bằng gam.

V - Thể tích ống đong, tính bằng dm³.

- Kết quả là giá trị trung bình cộng của 3 lần thử, lấy chính xác đến 0,1 g/dm³.

2.4.4. *Xác định thời gian đông kết*:

Theo tiêu chuẩn TCVN 6017:1997.

2.4.5. *Xác định độ giữ nước*:

- Nguyên tắc: Khả năng giữ nước của matít được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm giữa thể tích nước hút ra của matít khi chịu hút ở áp lực chân không và tổng thể tích nước đưa vào trộn ban đầu.

- Độ giữ nước của matít (Gn), tính bằng %, theo công thức:

$$Gn = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100$$

Trong đó: V_1 - Lượng nước ban đầu đem tạo mẫu, tính bằng mml.

V_2 - Lượng nước hút được trong bình chân không, tính bằng mml.

Kết quả là giá trị trung bình cộng của 3 lần thử, lấy chính xác đến 0,1 %.

2.4.6. *Xác định độ cứng bề mặt*:

- Nguyên tắc: Dựa trên cơ sở xác định tỷ số giữa thời gian giao động của con lắc đặt trên bề mặt của lớp phủ matít với thời gian dao động của chính con lắc đó trên tấm kính ảnh (không có lớp phủ matít)

- Tiến hành thử: Theo tiêu chuẩn TCVN 2092:1993 (ISO1552:1998).

2.4.7. *Xác định độ bám dính với nền*:

- Nguyên tắc: Độ bám dính giữa lớp matít với nền được đánh giá thông qua cường độ kéo giật (hay khả năng bám dính) của lớp matít bằng cách xác định lực

vuông góc chịu kéo lớn nhất trên một đơn vị diện tích bề mặt lớp phủ có thể chịu đựng được.

- Tiến hành thử: theo tiêu chuẩn TCXD 236:1999. (áp dụng cho lớp vật liệu phủ bám dính là vữa, nền là bề mặt vữa trát).

2.4.8. Xác định độ bền nước:

- Nguyên tắc: Độ bền nước được đánh giá thông qua khả năng suy giảm chất lượng bề mặt của tấm mẫu khi ngâm vào nước.

2.5. Bao gói, ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển:

2.5.1. Bao gói:

Bao gói phải bền, chống ẩm tốt, không bị rách vỡ khi vận chuyển và không làm giảm chất lượng của bột bả tường. Khối lượng cho một bao là 40, 20, và 5 kg.

2.5.2. Ghi nhãn:

Bột bả tường khi xuất xưởng phải có giấy chứng nhận chất lượng kèm theo với nội dung:

- Tên cơ sở sản xuất.
- Tên gọi, kí hiệu và chất lượng bột bả theo tiêu chuẩn này.
- Khối lượng.
- Ngày, tháng, năm sản xuất.

Nhãn hiệu được in trên bao bì hoặc được in trực tiếp lên bao bì với nội dung:

- Tên, kí hiệu và chất lượng theo tiêu chuẩn này.
- Khối lượng của bao và số hiệu lô

2.5.3. Bảo quản:

Bột bả để ở nơi khô ráo, cách ẩm. Kho chứa sạch, cao, có tường bao và mái che chắc chắn, có lối ra vào xuất nhập dễ dàng. Bột bả tường phải xếp cách tường và cách mặt đất 50 cm, không được xếp cao quá 10 bao và được bảo hành trong thời gian 6 tháng kể từ ngày sản xuất.

2.5.4. Vận chuyển:

Bột bả tường được vận chuyển bằng mọi phương tiện, được che mưa. Không được chở chung với các loại hoá chất khác có ảnh hưởng đến chất lượng của bột bả tường.

3. Kết luận

Tiêu chuẩn TCVN 7239 : 2003 "Bột bả tường" được ban hành và áp dụng, là cơ sở pháp lý để đánh giá chất lượng bột bả tường. Tiêu chuẩn này nhằm đảm bảo quyền lợi cho người tiêu dùng, nâng cao chất lượng sản phẩm, thúc đẩy sản xuất phát triển, giúp cho công tác quản lý tốt khi mua - bán, nhập khẩu các nguyên liệu cho sản xuất. Đó cũng là một yếu tố cần thiết cho tiến trình hội nhập với các nước trong khu vực và trên Thế giới.

SƠN TƯỜNG DẠNG NHŨ TƯƠNG - YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ

KS. Vũ Thị Dư

Tóm tắt

Bản tiêu chuẩn được trình bày theo các quy định mới nhất về nội dung trình tự biên soạn một tiêu chuẩn TCVN về "Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử" do Bộ Khoa học Công nghệ ban hành.

Nội dung và kết quả nghiên cứu biên soạn tiêu chuẩn:

- Nội dung gồm có: Phạm vi áp dụng tiêu chuẩn, tiêu chuẩn viện dẫn, Yêu cầu kỹ thuật và Phương pháp thử.

- Kết quả nghiên cứu biên soạn: đã quy định được các chỉ tiêu kỹ thuật và xây dựng phương pháp thử cho mỗi chỉ tiêu tương ứng.

1. Giới thiệu

Sơn tường dùng để trang trí và bảo vệ bề mặt các công trình xây dựng, hầu hết sơn tường hiện đang sử dụng phổ biến là loại sơn nhũ tương nước.

Trên thế giới việc sử dụng loại sơn tường này đã có từ lâu, thập kỷ 50 người ta đã chế tạo nhiều loại sơn nước dùng cho các công trình xây dựng và các chế phẩm xây dựng.

Ở nước ta loại vật liệu trang trí này mới được phát triển vào đầu thập kỷ 90 của thế kỷ XX, hiện nay trên thị trường cả nước có tới hàng trăm sản phẩm sơn tường được mang các nhãn hiệu hàng hoá khác nhau. Phổ biến nhất vẫn là sơn nhũ tương nước gốc Acrylic, trong đó bao gồm cả sơn nhập ngoại và sơn do các Công ty trong nước sản xuất : Như Công ty sơn Tổng Hợp Hà Nội, Công ty hoá chất sơn Hà nội, Công ty sơn Hải Phòng, Công ty sơn Bạch Tuyết, Liên doanh sơn Nippon, Công ty sơn Kova ...

Nhưng ở Việt Nam chưa có tiêu chuẩn về sản phẩm sơn tường dạng nhũ tương, mà thường mới chỉ có các Công ty sản xuất tự đưa ra các chỉ tiêu kỹ thuật cho sản phẩm của mình. Tuy nhiên mỗi công ty đã đưa ra một số chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau, với mức quy định và đơn vị đo trong cùng một chỉ tiêu cũng khác nhau, còn mang nặng hình thức quảng cáo. Để đảm bảo quyền lợi cho người tiêu dùng cũng như chất lượng của sản phẩm và thúc đẩy sản xuất phát triển, nhằm quản lý tốt hơn việc nhập khẩu sản phẩm của nước ngoài, việc nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn TCVN cho vật liệu sơn tường là rất cần thiết, thông qua các mục tiêu sau đây:

- Đề ra các chỉ tiêu kỹ thuật, nhằm đánh giá chất lượng sơn tường sao cho phù hợp với tình hình sản xuất và sử dụng trong nước, đồng thời hội nhập được với tiêu chuẩn trong khu vực và Thế giới.

- Xây dựng các phương pháp thử phù hợp với điều kiện trang thiết bị của các phòng thí nghiệm ở nước ta.

Năm 1999 Viện Vật liệu xây dựng được Bộ Xây dựng giao nhiệm vụ, nghiên cứu biên soạn xây dựng tiêu chuẩn "Sơn tường dạng nhũ tương - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử". Bản tiêu chuẩn này đã được thông qua tại HĐKHKT chuyên ngành Bộ Xây dựng và được Bộ Khoa học Công nghệ ban hành tiêu chuẩn "Sơn tường dạng nhũ tương - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử", mang số hiệu TCVN 6934 : 2001 và được áp dụng trong cả nước.

Bản tiêu chuẩn trang, gồm có các nội dung: phạm vi áp dụng, tiêu chuẩn viện dẫn, các chỉ tiêu kỹ thuật và phương pháp thử.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các chỉ tiêu kỹ thuật và phương pháp thử đối với sơn tường dạng nhũ tương.

2.2. Các chỉ tiêu kỹ thuật

Tuỳ theo yêu cầu và mục đích sử dụng, sơn tường được phân làm hai loại "Sơn tường trong và sơn tường ngoài" có các chỉ tiêu kỹ thuật được quy định trong bảng 1 sau đây.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật của sơn tường

TT	Tên các chỉ tiêu	Mức quy định	
		Sơn tường trong	Sơn tường ngoài
1	Màu sắc	Như mẫu chuẩn	
2	Độ mịn, μm , không lớn hơn	50	
3	Độ phủ, g/m^2 , tuỳ thuộc vào màu sắc	125 ÷ 200	
4	Độ bám dính của màng sơn trên nền vữa xi măng cát, theo điểm, không lớn hơn	2	
5	Thời gian khô, giờ - Khô bề mặt, không lớn hơn - Khô hoàn toàn (cấp 1), không lớn hơn	1 5	
6	Hàm lượng chất không bay hơi tính theo khối lượng, %, không nhỏ hơn	50	
7	Độ nhớt, Pa.s (đo ở điều kiện RV_4 , SP_4)	20 ÷ 30	12 ÷ 20
8	Độ bền nước, giờ, không nhỏ hơn	250	1000
9	Độ bền kiềm, giờ, trong dung dịch hydroxyt can xi $\text{Ca}(\text{OH})_2$, không nhỏ hơn	150	600
10	Độ rửa trôi, chu kỳ, không nhỏ hơn	450	1200
11	Chu kỳ nóng lạnh, chu kỳ, không nhỏ hơn	50	

2.3. Phương pháp thử

2.3.1. Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu:

Theo TCVN 2090 - 1993 (lấy mẫu) và theo TCVN 5669 - 1993 (chuẩn bị và kiểm tra mẫu).

2.3.2. Chuẩn bị nền

- Nền chuẩn bằng thủy tinh: Theo TCVN 5670- 1992
 - Nền chuẩn bằng vữa xi măng - cát, mác 10 MPa, dưỡng hộ theo TCVN 3121 - 1979.

2.3.3. Phương pháp xác định màu sắc: Theo TCVN 2102 - 1993.

2.3.4. Phương pháp xác định độ mịn: Theo TCVN 2191 - 1993.

2.3.5. Phương pháp xác định độ phủ: Theo TCVN 2095 - 1993.

2.3.6. Phương pháp xác định độ bám dính: Theo TCVN 2097 - 1993.

2.3.7. Phương pháp xác định thời gian khô: Theo TCVN 2096 - 1993.

2.3.8. Phương pháp xác định hàm lượng chất không bay hơi: Dựa trên nguyên tắc sấy mẫu cho dung môi bay hơi hoàn toàn.

2.3.9. Phương pháp đo độ nhớt: Phép đo được tiến hành trên nguyên tắc mẫu để yên không còn bọt, thử bằng nhớt kế Brookfield.

2.3.10. Phương pháp xác định độ bền nước: Nguyên tắc của phép thử phải ngâm 2/3 diện tích mẫu trong nước cất.

2.3.11. Phương pháp xác định độ bền kiềm: Nguyên tắc của phép thử phải ngâm 2/3 diện tích mẫu để trong dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

2.3.12. Phương pháp xác định độ rửa trôi: Nguyên tắc của phép thử là di chuyển bàn chải với vận tốc trung bình 45 chu kỳ /1phút.

2.3.13. Phương pháp thử chu kỳ nóng lạnh: Nguyên tắc của phép thử là thay đổi nhiệt độ đột ngột của nền mẫu.

3. Kết luận

Các chỉ tiêu kỹ thuật đưa ra đều đáp ứng yêu cầu về chất lượng "cần và đủ" cho sản phẩm sơn tường.

- Mức chỉ tiêu quy định đảm bảo được các yêu cầu thực tế về chất lượng sản phẩm trong quá trình sử dụng, cũng như phù hợp với điều kiện sản xuất, khả năng phấn đấu về chất lượng sản phẩm của các cơ sở sản xuất.

- Các phương pháp xác định được áp dụng và biên soạn mới, hầu hết đều có độ chính xác, tin cậy và có tính khả thi cao và phù hợp với điều kiện trang thiết bị hiện có tại các phòng thí nghiệm ở Viện nghiên cứu cũng như các cơ sở sản xuất trong cả nước.

SƠN XÂY DỰNG - PHÂN LOẠI

KS. Vũ Thị Dư

Tóm tắt

Bản tiêu chuẩn được biên soạn theo các qui định mới nhất về nội dung trình tự biên soạn một tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam của Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành. Tiêu chuẩn gồm có các nội dung sau:

- Phạm vi áp dụng
- Thuật ngữ và định nghĩa
- Cách phân loại

1. Giới thiệu

Sơn phẩm sơn xây dựng là một trong những sản phẩm quan trọng của ngành hoá chất công nghiệp. Nó được sử dụng phổ biến và rất cần thiết cho các công trình xây dựng với rất nhiều mục đích khác nhau trong mọi lĩnh vực đời sống xã hội.

Để thuận lợi cho việc sử dụng sơn vào từng mục đích cụ thể một cách hợp lý và có hiệu quả cao, trên thế giới đã có một số tiêu chuẩn phân loại sơn, còn ở nước ta hiện nay vẫn chưa có một tiêu chuẩn nào về phân loại sơn nói chung và sơn xây dựng nói riêng. Vì vậy để hướng tới đồng bộ cho hệ thống tiêu chuẩn về lĩnh vực sơn theo tiến trình đổi mới và hội nhập thì việc xây dựng tiêu chuẩn phân loại sơn (đặc biệt đối với sơn xây dựng) là rất cần thiết.

Tiêu chuẩn TCXDVN “Sơn xây dựng - Phân loại” ra đời sẽ thuận lợi cho việc quản lý, giúp cho người sử dụng, các cơ sở sản xuất và xuất nhập khẩu, các công ty liên doanh hợp tác với nước ngoài có sự lựa chọn và định hướng chính xác trong việc sản xuất, xuất nhập khẩu hoặc sử dụng sơn vào các mục đích khác nhau. Năm 2003, Bộ Xây dựng đã giao nhiệm vụ cho Viện Vật liệu xây dựng nghiên cứu biên soạn tiêu chuẩn TCXDVN “Sơn xây dựng - Phân loại”.

Bản tiêu chuẩn này đã được nghiệm thu tại Hội đồng Khoa học chuyên ngành Bộ Xây dựng năm 2004 và đang được đề nghị ban hành áp dụng. Bản tiêu chuẩn gồm các nội dung: phạm vi áp dụng; thuật ngữ, định nghĩa và cách phân loại.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

- Lựa chọn và đề ra cách phân loại sơn xây dựng mang ý nghĩa đặc trưng và tổng quát nhưng phù hợp với từng điều kiện yêu cầu sử dụng và đảm bảo được các tính năng riêng của từng hệ sơn.

2.2. Phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn và thuật ngữ, định nghĩa

- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này quy định cách phân loại sơn sử dụng trong các công trình xây dựng.

- Thuật ngữ và định nghĩa:

a) Định nghĩa sơn xây dựng: Là vật liệu ở dạng lỏng, hồ hay bột khi phủ lên bề mặt nền cần sơn (gạch, vữa, bê tông, gỗ hoặc kim loại) tạo ra màng rắn trên bề mặt có khả năng bảo vệ, trang trí và có các tính chất riêng theo yêu cầu.

b) Định nghĩa chất tạo màng: Là chất kết dính (nguyên liệu chính của sơn) có các tính chất vật lý và hóa học mang lại cho sơn những tính chất cơ lý hoá đặc trưng.

2.3. Cách phân loại

Sơn có thể được phân loại theo nhiều cách: Theo mục đích sử dụng, theo hệ dung môi, theo hàm lượng chất rắn, theo kiểu đóng rắn, theo những tính chất cơ lý của màng sơn đã khô. Thông thường hơn cả là phân loại theo bản chất hoá học của chất kết dính - chất tạo màng. Chất tạo màng thường dùng nhất là polyeste, nhựa acrylic, vinyl, epoxy, polyuretan.... Sơn dựa trên nhựa phenol và amin có mức độ sử dụng tương đương với các dẫn xuất của xelulô, sơn dầu dựa trên dầu thực vật và một số loại chứa elastome. Còn phân loại theo mục đích sử dụng, sơn thường được chia thành 3 nhóm: Sơn kiến trúc (bao gồm sơn trang trí và sơn xây dựng), sơn công nghiệp và các loại sơn khác còn lại.

Trong các tài liệu tiêu chuẩn của nước ngoài, đã có tiêu chuẩn phân loại sơn, vecni và các sản phẩm liên quan khác. Sự phân loại của tiêu chuẩn này là sự phân loại chung đối với tất cả các loại sơn và chỉ phân loại theo bản chất hoá học của chất tạo màng, có mang tính chất truyền thống theo nhóm. Duy nhất có tiêu chuẩn Châu Âu: (DIN EN(BS) 1062 part 1/1996) phân loại các vật liệu sơn và các hệ sơn cho mặt ngoài vữa và bê tông. Để xây dựng dự thảo tiêu chuẩn TCXDVN "Sơn xây dựng - Phân loại" mang tính tổng quát nhất và lại phù hợp với mọi lĩnh vực xây dựng, chúng tôi dựa vào tài liệu tiêu chuẩn của Châu Âu, Pháp và một số tài liệu trong nước như: Tài liệu về kỹ thuật sơn, báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu hướng dẫn sử dụng sơn tường ngoài ở thị trường xây dựng đô thị", mã số RD-27/1999 - Viện KHCN Xây dựng làm căn cứ, đồng thời kết hợp tham khảo các tài liệu tiêu chuẩn của Nhật, Trung Quốc... cũng như một số tài liệu khác liên quan tới vật liệu sơn. Trên cơ sở đó chúng tôi đã lựa chọn, bổ xung để biên soạn bản dự thảo tiêu chuẩn TCXDVN về phân loại sơn xây dựng như sau:

2.3.1. Phân loại theo mục đích sử dụng, gồm có:

- a) Sơn trang trí: gồm có nội thất và ngoại thất
- b) Sơn bảo vệ: gồm có chống thấm, chống gỉ, chống ăn mòn, chống hà, chịu va đập và mài mòn ...

2.3.2. Phân loại theo chất tạo màng:

Theo chất tạo màng, sơn được phân thành các hệ quy định ở bảng 1:

Bảng 1. Phân loại sơn

Gốc chất tạo màng	Các hệ sơn
1. Vô cơ	1.1. Hệ sơn vôi
	1.2. Hệ sơn silicat
	1.3. Hệ sơn xi măng
2. Hữu cơ	2.1. Hệ sơn dầu
	2.2. Hệ sơn hồ phách, cánh kiến và tùng hương
	2.3. Hệ sơn bi tum
	2.5. Hệ sơn nitroxenlulô
	2.5. Hệ sơn cao su
	2.6. Hệ sơn fenolfocmaldehyt
	2.7. Hệ sơn alkýt
	2.8. Hệ sơn amin
	2.9. Hệ sơn epoxy
	2.10. Hệ sơn polyeste
	2.11. Hệ sơn polyuretan
	2.12. Hệ sơn vinyl
	2.13. Hệ sơn acrylic
	2.14. Hệ sơn clovinyl
	2.15. Hệ sơn silicon

2.3.3. Phân loại theo môi trường phân tán

Theo môi trường phân tán của chất tạo màng, sơn được phân thành các hệ sau:

- a) Hệ sơn dung môi
 - Phân tán hoặc hoà tan trong nước
 - Phân tán hoặc hoà tan trong dung môi hữu cơ
- b) Hệ sơn không dung môi
 - Phân tán trong bột

- Tự phân tán (chất kết dính không hòa tan hoặc phân tán trong nước và trong dung môi hữu cơ) ví dụ: nhựa lỏng.

3. Kết luận

Tiêu chuẩn phân loại sơn xây dựng đề ra đã đáp ứng được các mục đích như: “Đặc trưng, tổng quát, cần và đủ” cho từng loại sơn phù hợp với điều kiện, yêu cầu kỹ thuật và mục đích sử dụng.

- Tiêu chuẩn phân loại sơn xây dựng khi được ban hành và cho áp dụng trong cả nước sẽ có ý nghĩa thực tiễn trong xã hội như:

1. Đáp ứng yêu cầu cho sản xuất và sử dụng ở trong nước, làm căn cứ cho việc xuất nhập khẩu nguyên liệu và sản phẩm.

2. Định hướng cho việc sản xuất và sử dụng sản phẩm sơn xây dựng, phù hợp vào từng mục đích khác nhau.

3. Góp phần hoàn thiện hệ tiêu chuẩn đối với vật liệu sơn.

Góp phần hội nhập với sự phát triển kinh tế chung của khu vực và Thế giới.

TẤM TRẢI CHỐNG THẤM TRÊN CƠ SỞ BITUM BIẾN TÍNH

KS. Trần thị Hảo

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, vấn đề chống thấm cho các công trình xây dựng được đặt ra một cách nghiêm ngặt ở hầu hết các nước trên thế giới. Ở nước ta, do điều kiện khí hậu rất khắc nghiệt, độ ẩm và nhiệt độ cao, mưa gió nhiều nên việc xử lý chống thấm dột cho các công trình xây dựng là mối quan tâm rất lớn của các nhà đầu tư cũng như các nhà thầu xây dựng. Để đáp ứng nhu cầu chống thấm có hiệu quả cao, việc sử dụng tấm trải chống thấm trên cơ sở bitum biến tính là một xu hướng tất yếu.

Cho đến nay nước ta chưa có cơ sở nào sản xuất loại vật liệu tấm trải chống thấm trên cơ sở bitum biến tính bằng polyme. Thị trường vật liệu chống thấm xuất hiện rất nhiều loại, trong đó tấm trải chống thấm trên cơ sở bitum biến tính cũng rất đa dạng do nhiều hãng sản xuất đã chào bán như: Coperpo 118, Astropol (Copernit & C, Ý), Argo, Indextene, Testudo, Elastocene, Defend (Index, Ý), Proofex12 (Fosroc, Anh), Duo BO/F (Duo, Bỉ), Bituthene 3000 (Grace, Mỹ), Adesobit, Rubycap, Rubypol, Rubysheet, Rubydeck (Kukdong, Hàn Quốc), E-Z Membrance (Hansuk, Hàn Quốc), Masterpren (MBT, Thụy Sĩ). Loại vật liệu này có bản chất hoá học khác nhau phụ thuộc vào chất biến tính bitum. Do nhu cầu trong nước ngày càng lớn nên sản phẩm tấm trải nhập ngày càng nhiều và càng đa dạng.

Hiện nay người sử dụng chủ yếu tin vào các chỉ tiêu kỹ thuật của nhà sản xuất đưa ra để lựa chọn loại tấm trải phù hợp cho mục đích sử dụng và điều kiện kinh tế. Tình hình nhập và sử dụng ồ ạt loại vật liệu này ở nước ta làm cho người sử dụng gặp không ít khó khăn, các nhà quản lý, các nhà đầu tư và thiết kế cũng lúng túng khi quyết định và lựa chọn sử dụng loại vật liệu này vào những hạng mục công trình cụ thể.

Để giúp cho các cơ quan tư vấn, nhà xây dựng, nhà quản lý chất lượng công trình thực hiện chức năng có hiệu quả, ngăn chặn những sai sót do thiếu hiểu biết có thể xảy ra, tiết kiệm chi phí cho toàn xã hội, việc xây dựng tiêu chuẩn tấm trải chống thấm trên cơ sở bitum biến tính là điều cần thiết. Do đó Bộ Xây dựng đã vụ cho Viện Vật liệu xây dựng biên soạn tiêu chuẩn này.

Bản tiêu chuẩn đã được nghiệm thu tại hội đồng KHKT các cấp và chuẩn bị ban hành.

2. Nội dung và bố cục của tiêu chuẩn

Bản tiêu chuẩn này đã tuân thủ các qui định mới nhất về nội dung trình tự biên soạn một tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam của Bộ Khoa học công nghệ ban hành.

Tiêu chuẩn gồm các nội dung sau:

- Phạm vi áp dụng;
- Yêu cầu kỹ thuật;
- Phương pháp thử.

3. Giới thiệu các nội dung chính trong quá trình nghiên cứu biên soạn tiêu chuẩn

3.1. Quan điểm, mục đích về việc nghiên cứu biên soạn tiêu chuẩn

- Tên tiêu chuẩn ngắn gọn, đảm bảo đầy đủ ý nghĩa về nội dung cơ bản của việc biên soạn tiêu chuẩn.
- Tiến hành thử nghiệm các tính chất cơ lý của các loại tấm trải trên cơ sở bitum biến tính theo tiêu chuẩn ASTM, nghiên cứu lựa chọn và đề ra yêu cầu kỹ thuật chủ yếu phù hợp với yêu cầu sử dụng loại vật liệu này.
- Tiêu chuẩn này khi được ban hành và đưa vào áp dụng có ý nghĩa thực tế và hội nhập với một số tiêu chuẩn tương ứng của các nước trong khu vực và thế giới.

3.2. Đối tượng tiêu chuẩn hoá và phạm vi áp dụng

- Đối tượng tiêu chuẩn hoá: Tấm trải chống thấm là sản phẩm có dạng tấm được chế sẵn từ bitum biến tính bằng các Polyme nhiệt dẻo Atactic polypropylen (APP) hoặc Styren butadien styren (SBS) có hoặc không có hạt khoáng trên bề mặt và được gia cường bằng sợi Polyeste hoặc sợi thuỷ tinh không đan để tăng cường độ cơ học của tấm trải. Tấm trải được dùng để làm vật liệu ngăn nước chống thấm cho các công trình xây dựng. Để chỉ rõ đối tượng tiêu chuẩn hoá tên của tiêu chuẩn đã nêu trong dự thảo là: "Tấm trải chống thấm trên cơ sở bitum biến tính".

- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này quy định các chỉ tiêu kỹ thuật và phương pháp thử với tấm trải chống thấm trên cơ sở bitum biến tính.

3.3. Những căn cứ chính để thiết lập tiêu chuẩn

- Tham khảo một số tài liệu tiêu chuẩn của ASTM về loại vật liệu tấm trải chống thấm
- Thử nghiệm với các mẫu tấm trải chống thấm của các hãng hiện có bán trên thị trường theo các tiêu chuẩn ASTM.

4. Các chỉ tiêu kỹ thuật của tấm trải chống thấm bitum biến tính được quy định trong bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật của tấm trải bitum biến tính

Chỉ tiêu kỹ thuật	Mức theo độ dày		
	2 mm	3 mm	4 mm
1. Tải trọng kéo đứt, kN/m, không nhỏ hơn			
Dọc khổ	12	13	14
Ngang khổ	10	11	12
2. Độ giãn dài khi đứt, %, không nhỏ hơn			
Dọc khổ	35	40	42
Ngang khổ	30	35	40
3. Độ bền chọc thủng, J, không nhỏ hơn	2,5	3,0	4,0
4. Độ bền nhiệt, ở 90°C	Không chảy	Không chảy	Không chảy
5. Độ thấm nước dưới áp lực thủy tĩnh, sau 48h	Không thấm	Không thấm	Không thấm

5. Phương pháp thử

5.1. Xác định độ bền kéo đứt và độ giãn dài: Dựa theo ASTM D 2523-00

Nguyên tắc thử: Mẫu được kẹp chặt vào ngàm máy thử kéo và được kéo với tốc độ kéo không đổi. Kéo mẫu cho tới khi bị đứt, ghi lại lực kéo đứt và độ giãn dài tại thời điểm đứt.

5.2. Xác định độ bền chọc thủng: Dựa theo ASTM D 5635 - 98

Nguyên tắc thử: Độ bền chọc thủng tấm trải chống thấm bitum biến tính được xác định bằng phương pháp rơi đầu đập có kích thước và khoảng cách không đổi và với khối lượng xác định trước.

5.3. Xác định độ bền nhiệt: Dựa theo ASTM D 5147- 02a

Nguyên tắc thử: Phương pháp này xác định khả năng chịu nhiệt của tấm trải bitum biến tính bằng polyme ở nhiệt độ giới hạn cho phép.

5.4. Xác định độ bền áp lực thủy tĩnh: Dựa theo ASTM D 5385-93

Nguyên tắc thử: Độ thấm dưới áp lực thủy tĩnh của tấm trải chống thấm bitum biến tính được xác định dưới tác dụng của cột nước không đổi.

Tiêu chuẩn này dự kiến sẽ ban hành vào cuối năm 2004.

**Tiêu chuẩn này ban hành góp phần tích cực trong việc quản lý chất lượng sản phẩm tấm trải chống thấm và chất lượng các công trình xây dựng.*

VẬT LIỆU CACBUA SILIC- PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HOÁ HỌC

KS. Trần Thu Hà

KS. Nguyễn Hải Yến

Trong những năm gần đây ngành công nghiệp vật liệu chịu lửa phát triển rất mạnh mẽ cả về chất lượng cũng như các chủng loại sản phẩm mới. Một loại sản phẩm với rất nhiều tính năng đặc biệt đang được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp xây dựng lò luyện kim, luyện thép, trụ... đó là vật liệu SiC. Loại vật liệu này trước đây thường phải nhập khẩu và sử dụng theo các chứng nhận chất lượng của bên bán. Hiện nay đây sản phẩm này đã được nghiên cứu chế tạo trong nước với chất lượng tương đương nhập ngoại. Đi đôi với công tác nghiên cứu chế tạo sản phẩm thì công tác kiểm tra chất lượng cũng đóng một vai trò quan trọng. Trong bộ TCVN chưa có tiêu chuẩn nào đề cập đến phương pháp phân tích vật liệu SiC. Việc áp dụng các tiêu chuẩn phân tích khác để đánh giá chất lượng vật liệu SiC cho kết quả không thoả đáng bởi vật liệu SiC (70 -98% SiC) có cấu trúc bền vững về mặt hoá học và có độ cứng cao. Do vậy việc ra đời một tiêu chuẩn cấp nhà nước để đánh giá chất lượng sản phẩm SiC là rất cần thiết.

Bản tiêu chuẩn này gồm 16 trang, bao gồm tất cả các quy định cần thiết cho quá trình phân tích hoá học 9 thành phần chủ yếu trong vật liệu SiC . Ngoài ra tiêu chuẩn còn có 1 phụ lục tham khảo để xác định hàm lượng Nitơ khi cần thiết.

Để thực hiện dự án này, nhóm dự án đã kết hợp các tiêu chuẩn nước ngoài như GOST, GB và các kĩ thuật phân tích đang áp dụng tại các phòng thí nghiệm trong nước để đưa ra một bản tiêu chuẩn phù hợp, dễ áp dụng, mặt khác cũng tiếp cận với các tiêu chuẩn hiện hành tương ứng ở các nước tiên tiến.

1. Nội dung và bố cục của bản tiêu chuẩn

Bản tiêu chuẩn tuân thủ các quy định mới nhất về nội dung trình tự biên soạn một TCVN về phương pháp thử do Bộ KHCN & MT ban hành.

Tiêu chuẩn gồm các nội dung sau:

- Phạm vi áp dụng.
- Tiêu chuẩn trích dẫn.
- Quy định chung.
- Hoá chất thuốc thử.
- Thiết bị dụng cụ
- Chuẩn bị mẫu thử

- Phương pháp thử các thành phần hoá học có trong vật liệu SiC: SiC, SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, CaO, MgO, K₂O, Na₂O.

2. Giới thiệu một số nội dung khoa học kỹ thuật được nêu trong bản tiêu chuẩn

Phân tích vật liệu SiC là một công việc rất phức tạp bởi vì SiC là một chất có đặc tính hoá học đặc biệt (có độ cứng cao và rất bền vững về mặt hoá học) do vậy không thể áp dụng các phương pháp phân tích hoá học thông thường để phân tích loại hợp chất này. Vấn đề này đang trở thành mối quan tâm của nhiều nhà phân tích cũng như các nhà nghiên cứu công nghệ trong và ngoài nước.

Việc phân tích các thành phần hoá học đối với mẫu vật liệu SiC được các chuyên gia phân tích đánh giá là rất khó trong rất nhiều khâu (như là chuẩn bị mẫu, tách loại và xác định SiC, xác định SiO₂...). Để hoàn thành bản tiêu chuẩn này nhóm dự án đã tiến hành rất nhiều thực nghiệm và kiểm chứng trên thiết bị thí nghiệm hiện đại như máy nhiễu xạ tia X... với ý tưởng là đưa ra một phương pháp phân tích hoá học có độ chính xác và dễ áp dụng tại các phòng thí nghiệm trong nước.

Bản tiêu chuẩn này đã được thông qua hội đồng Khoa học kỹ thuật Bộ Xây dựng năm 2002 và được ban hành mang mã số TCXDVN 292 : 2002: "Vật liệu SiC- Phương pháp phân tích hoá học".

Dưới đây chúng tôi xin giới thiệu một số nội dung kỹ thuật mang tính khác biệt so với các tiêu chuẩn thử quen thuộc khác và cũng là nét đặc trưng cơ bản của bản tiêu chuẩn thử này.

2.1. Phạm vi áp dụng

Loại sản phẩm chịu lửa SiC được phân thành nhiều dạng khác nhau tùy thuộc vào các tính chất liên kết và hàm lượng SiC có trong vật liệu.

- Hàm lượng SiC > 90% là sản phẩm thuộc nhóm kết tinh (còn gọi là nguyên liệu SiC)
- Hàm lượng $70 < \text{SiC} < 90\%$ là sản phẩm thuộc nhóm liên kết khác (liên kết gốm).
- Hàm lượng $20 < \text{SiC} < 70\%$ là nhóm vật liệu chịu lửa tổ hợp (sản phẩm cao Alumin - SiC, sa mốt các-bua silic)

Qua nghiên cứu thử nghiệm và tham khảo các tài liệu, nhóm dự án thấy phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn chỉ phù hợp với vật liệu SiC có thành phần SiC > 70% (bao gồm cả vật liệu và nguyên liệu). Việc áp dụng tiêu chuẩn này cho các loại vật liệu tổ hợp cho kết quả không thoả đáng. Dưới đây là các chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm SiC theo hàm lượng SiC.

Bảng 1. Chỉ tiêu kĩ thuật của sản phẩm SiC

Các chỉ tiêu kĩ thuật	KA1,2 (Nga)	KA-3 (Nga)	KK1,2	KK3	Trung Quốc	Trung Quốc	Thái Lan	Đài Loan	Nhật Bản
Hàm lượng SiC (%)	> 85	> 82	> 83	> 82	> 85	> 75	> 80	> 85	> 90

2.2. Chuẩn bị mẫu thử

Công việc gia công mẫu vật liệu SiC không dễ dàng như các loại vật liệu khác bởi có một hàm lượng lớn SiC (là một chất có độ cứng cao, dễ mài mòn các loại thiết bị gia công). Trên thế giới, người ta làm mịn SiC bằng phương pháp xử lí bằng Nitơ lỏng, việc sử dụng phương pháp này ở Việt Nam là chưa phù hợp bởi chưa có thiết bị tương đương tại Việt Nam.

Do vậy trong bản tiêu chuẩn vẫn đưa ra phương pháp thủ công để thực hiện gia công mẫu. Nhưng có chia ra làm 2 dạng mẫu (đó là nguyên liệu với SiC > 90% và vật liệu với hàm lượng SiC > 70%) để gia công.

- Với mẫu nguyên liệu thì chỉ gia công đến cỡ hạt nhỏ hơn 0,5 để giảm thiểu sự nhiễm bẩn mẫu.

- Với mẫu vật liệu thì phải gia công đến cỡ hạt phân tích (qua sàng 0.063) để đảm bảo sự phân giải mẫu được hoàn toàn.

Các kết quả phân tích để kiểm chứng lại các hàm lượng với cách gia công mẫu như trên cho kết quả khá phù hợp.

2.3. Xác định hàm lượng SiC

SiC là thành phần chủ yếu có trong các mẫu vật liệu và là thành phần đóng vai trò quyết định đến các tính chất của vật liệu. Việc xác định chính xác hàm lượng này là kết quả đánh giá chất lượng của vật liệu.

Đối với phân tích hoá, việc phân giải mẫu để chuyển mẫu nguyên vật liệu SiC về dạng dung dịch hoặc dạng SiO_2 thông thường là một việc cực kì khó khăn. Do vậy người ta dùng phương pháp loại trừ tức là dùng các hoá chất để hoà tan các chất dễ hoà tan mà không làm tan SiC, tức là sử dụng các kĩ thuật hoá học để tách loại SiC ra ở dạng tinh khiết. Trong bản tiêu chuẩn này sử dụng hỗn hợp axit mạnh ($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HF}$) tách loại các hợp chất dễ tan có trong mẫu vật liệu SiC. Các hợp chất của Si, Fe, Al, Ca, Mg hầu như bị phân huỷ hết bởi hỗn hợp axit này. Sau khi tách hoặc được rửa sạch và nung đến khối lượng không đổi. Phương pháp này là phù hợp với các tiêu chuẩn của Trung quốc (GB) và Nga (GOST) dùng cho phân tích vật liệu SiC. Các kết quả phân tích theo dự thảo tiêu chuẩn cho các kết quả tin cậy và được các chuyên gia đánh giá là có độ chính xác cao.

2.4. Xác định hàm lượng SiO_2 tổng

Không giống như các loại vật liệu silicat thông thường khác, vật liệu SiC là loại vật liệu đặc biệt, SiO_2 trong mẫu được hình thành từ các nguồn nguyên liệu như cao lanh, đất sét kết hợp đưa vào và do một phần SiC chuyển thành SiO_2 trong quá trình nung. Do vậy việc xác định SiO_2 không xác định bằng phương pháp trọng tài giống như các vật liệu silicat khác là do sự có mặt quá lớn của hàm lượng SiC.

Nguyên tắc của phương pháp xác định hàm lượng SiO_2 được sử dụng dựa vào lượng lớn phép chuẩn độ thể tích. Trong môi trường axit mạnh và dư KCl và có mặt của ion F^- , toàn bộ lượng SiO_2 có trong mẫu thử chuyển về dạng muối Kali silikoflorit (K_2SiF_6), sau khi thuỷ hoá bằng nước nóng sẽ tạo thành axit Flohydric (HF), sau đó chuẩn độ lượng HF sinh ra bằng dung dịch NaOH 1N tiêu chuẩn với chỉ thị phenonphtalein. Các phản ứng chính xảy ra trong quá trình xác định



KCl bão hoà

K_2SiF_6 kết tinh



Phương pháp xác định này được thể hiện trong bản tiêu chuẩn GB 3045 - 82, nhưng trong bản tiêu chuẩn chúng tôi có hiệu chỉnh một số kỹ thuật phân tích cho phù hợp với các điều kiện thí nghiệm của Việt Nam, đã đảm bảo các phép sai số thí nghiệm là nhỏ nhất.

2.5. Xác định hàm lượng Fe_2O_3

Trong vật liệu cũng như nguyên liệu SiC, Fe_2O_3 là nguyên tố thứ hai mà các nhà công nghệ rất quan tâm bởi các yêu cầu công nghệ đều khống chế hàm lượng Fe_2O_3 . Nếu hàm lượng ôxít sắt quá cao sẽ ảnh hưởng tới chất lượng của sản phẩm, sản phẩm bị dòn và nhiều vết rạn, đồng thời độ bền nhiệt kém. Thông thường hàm lượng ôxít sắt trong mẫu vật liệu SiC thường rất thấp ($< 1,5\%$) do vậy phương pháp xác định hay sử dụng là phương pháp trắc quang. Phương pháp này khá chọn lọc, và có độ nhạy cao, các thuốc thử dễ kiếm và phù hợp với các phương pháp thử trong các tiêu chuẩn Việt Nam khác.

2.6. Xác định hàm lượng Al_2O_3

Trong vật liệu SiC (liên kết gốm) luôn có mặt một lượng Al_2O_3 được đưa vào từ lượng sét hay cao lanh. Các nhà công nghệ cũng khống chế hàm lượng nhôm sao cho phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật để đảm bảo tính chất của vật liệu. Đối

với công tác phân tích hoá, sau khi tách loại hết SiC, chúng tôi lựa chọn phương pháp xác định hàm lượng nhôm trích dẫn theo TCVN 6533 - 1999 "Vật liệu Alumosilicat- Phương pháp phân tích hoá học".

Phương pháp này khá quen thuộc với phòng thí nghiệm của Viện cũng như các phòng thí nghiệm khác trong nước

2.7. Xác định hàm lượng CaO và MgO

Phương pháp chuẩn độ phức chất bằng EDTA để xác định hàm lượng CaO và MgO là phương pháp trọng tài trong các TCVN và các tiêu chuẩn nước ngoài về phân tích hoá silicat. Phương pháp này cũng được sử dụng trong bản tiêu chuẩn này để xác định hàm lượng CaO và MgO có trong mẫu vật liệu SiC sau khi đã tách loại hết SiC.

2.8. Xác định hàm lượng K₂O và Na₂O

Hiện nay phương pháp xác định hàm lượng K₂O và Na₂O của TCVN hay các tiêu chuẩn nước ngoài đều đưa ra phương pháp phân tích trên máy quang phổ (hấp thụ ngọn lửa hay quang phổ hấp thụ ngọn lửa). Bản tiêu chuẩn này cũng đưa ra tiêu chuẩn trích dẫn xác định hàm lượng K₂O và Na₂O theo TCVN 6533 - 1999.

**Tiêu chuẩn này đã được ban hành mang mã số TCXDVN 292 : 2002 : "Vật liệu cacbuasilic - Phương pháp phân tích hoá học". Tiêu chuẩn thể hiện tính thống nhất chung về phân tích hoá học cho nguyên liệu và sản phẩm SiC. Bản tiêu chuẩn ra đời đáp ứng kịp thời các yêu cầu kỹ thuật cũng như công tác kiểm tra đánh giá về loại vật liệu mới SiC.*

ĐÁ VÔI - PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HOÁ HỌC

KS. Nguyễn Thị Minh Phương

KS. Tống Thị Hải Liên

Ngày nay ngành công nghiệp trong nước phát triển mạnh, việc sử dụng các loại nguyên liệu trong nước mang ý nghĩa kinh tế to lớn. Trong đó đá vôi đã và đang là loại nguyên liệu được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp hiện nay như xi măng, gốm sứ, luyện kim, hoá chất, phân bón, thuỷ tinh, giấy... Do vậy để đáp ứng yêu cầu sử dụng đa dạng cho từng mục đích, các nhà nghiên cứu, sản xuất rất quan tâm đến chất lượng của đá vôi tùy vào mục đích sử dụng, từ đó giúp cho nhà sản xuất quản lý được chất lượng của nguyên liệu cũng như sản phẩm của họ.

Tiêu chuẩn "Đá vôi - Phương pháp phân tích hóa học" đã được ban hành mang mã số TCXDVN 312 : 2004. Nội dung của tiêu chuẩn gần gũi với nhiều tiêu chuẩn đã ban hành trong nước, dễ dàng tiếp cận với các tiêu chuẩn nước ngoài và dễ áp dụng tại các phòng thí nghiệm trong nước. Ngoài ra tiêu chuẩn này có thể được áp dụng đối với một số nguyên liệu có thành phần hoá học tương tự đá vôi như : đolômit, vôi sống, vôi hydrat.

Giới thiệu một số nội dung kỹ thuật chính được nêu trong tiêu chuẩn:

Cũng như các tiêu chuẩn đã ban hành những năm gần đây bố cục của bản tiêu chuẩn được biên soạn tuân thủ các quy định mới nhất về nội dung trình tự của một tiêu chuẩn phương pháp thử do Bộ KHCN và môi trường ban hành bao gồm các nội dung chính sau:

- Phạm vi áp dụng
- Tiêu chuẩn trích dẫn
- Quy định chung
- Hoá chất, thuốc thử
- Thiết bị, dụng cụ
- Chuẩn bị mẫu thử
- Phương pháp thử

Trong khuôn khổ bài viết này chúng tôi xin được giới thiệu về phương pháp thử các phép thử chính của tiêu chuẩn.

1. Xác định hàm lượng mất khi nung (MKN)

Mẫu thử được nung ở nhiệt độ $1000^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ đến khối lượng không đổi, từ sự giảm khối lượng mẫu thử tính ra lượng mất khi nung.

Chỉ tiêu thử này được xác định tương tự như một số các tiêu chuẩn đã ban hành, tuy nhiên do CaO tạo thành sau khi nung có khả năng hút ẩm mạnh nên trong quá trình thực hiện cần lưu ý cân nhanh để có được kết quả chính xác.

2. Xác định hàm lượng cặn không tan trong axit (CKT)

Trong đá vôi ngoài thành phần chính là CaCO_3 và MgCO_3 người ta còn rất quan tâm đến hàm lượng tạp chất lẫn vào đá vôi như đất sét, thạch anh, và một số khoáng vật silicat khác. Lượng tạp chất này thể hiện cho độ tốt hay xấu của đá vôi giúp cho nhà sản xuất phân loại được đá vôi để sử dụng chúng vào đúng mục đích.

Để xác định hàm lượng tạp chất này người ta dựa vào tính dễ tan trong axit của đá vôi và tính khó tan trong axit của đất sét, thạch anh và một số khoáng vật silicat khác trong đá vôi. Do đó hàm lượng cặn không tan được xác định bằng phương pháp hoà tan mẫu vào axit HCl loãng, lọc lấy phần cặn không tan, nung, cân.

3. Xác định hàm lượng silic dioxit (SiO_2)

Hiện nay có rất nhiều phương pháp để xác định hàm lượng SiO_2 như phương pháp trọng lượng, phương pháp chuẩn độ trung hoà, phương pháp so mẫu.

Trong tiêu chuẩn, chúng tôi lựa chọn sử dụng phương pháp trọng lượng để xác định hàm lượng SiO_2 là phương pháp tối ưu với loại nguyên liệu có dải hàm lượng SiO_2 rất rộng, từ 0,1% đến 7- 8%. Phương pháp này rất quen thuộc và phù hợp đối với các phòng thí nghiệm trong nước cũng như rất tương đồng với nhiều tiêu chuẩn trong nước cũng như tiêu chuẩn quốc tế mới ban hành những năm gần đây như ISO, ASTM, BS, NF...

Trong đá vôi hàm lượng SiO_2 nhỏ do đó tiêu chuẩn quy định lượng cân để xác định hàm lượng SiO_2 là 3 gam. Phương pháp này có ưu điểm là độ lặp lại rất cao, kết quả ổn định.

4. Xác định hàm lượng sắt oxit (Fe_2O_3)

Trong đá vôi hàm lượng sắt rất thấp thường < 1 , do đó phương pháp so mẫu là phương pháp tối ưu để xác định hàm lượng sắt, phương pháp này có độ nhạy cao, các thuốc thử rất phổ biến và rất dễ áp dụng đối với các phòng thí nghiệm trong nước.

5. Xác định hàm lượng nhôm oxit (Al_2O_3)

Để xác định hàm lượng nhôm có trong mẫu thử có rất nhiều phương pháp đã và đang được áp dụng như: phương pháp khối lượng, phương pháp chuẩn độ phức chất, phương pháp so mẫu.

Phương pháp khối lượng hiện nay chủ yếu được sử dụng trong các tiêu chuẩn ASTM của Mỹ. Phương pháp này hiện nay chưa phổ biến trong nước, mặt khác nếu trong mẫu thử có tồn tại các kim loại như mangan, photpho ... thì sẽ ảnh hưởng đến sự chính xác của kết quả, nên tiêu chuẩn không sử dụng phương pháp này để xác định hàm lượng nhôm trong đá vôi.

Sự khác biệt đôi chút của tiêu chuẩn này so với các tiêu chuẩn đã ban hành là do dải hàm lượng của nhôm trong đá vôi rất rộng từ 0,01% đến >1%. Nên trong tiêu chuẩn ngoài việc sử dụng phương pháp xác định hàm lượng nhôm bằng chuẩn độ phức chất như một số tiêu chuẩn hiện hành đối với những mẫu đá vôi có hàm lượng nhôm $\geq 0,1\%$, tiêu chuẩn còn áp dụng phương pháp so mẫu để xác định hàm nhôm đối với những mẫu đá vôi có hàm lượng nhôm $< 0,1\%$. Phương pháp so mẫu sử dụng thuốc thử Aluminon rất có sẵn trên thị trường đã được áp dụng trong một số tiêu chuẩn ГОСТ của Nga. Ưu điểm của phương pháp là có độ nhạy cao, mẫu của phức ổn định và độ lặp lại cao.

6. Xác định hàm lượng CaO và MgO

Trong đá vôi CaO và MgO chiếm hàm lượng rất lớn, là thành phần chủ yếu của đá vôi. Do đó việc xác định chính xác hàm lượng CaO và MgO là rất quan trọng. Hiện nay phương pháp chuẩn độ phức chất bằng EDTA để xác định hàm lượng CaO và MgO được coi là phương pháp trọng tài trong các tiêu chuẩn TCVN hiện hành cũng như trong một số tiêu chuẩn quốc tế. Phương pháp này có ưu điểm là các thuốc thử và chất chuẩn EDTA rất có sẵn trên thị trường, phương pháp quen thuộc, độ lặp lại của phương pháp rất cao.

7. Xác định hàm lượng titan dioxit (TiO_2)

Tiêu chuẩn này quy định cách xác định hàm lượng TiO_2 bằng phương pháp so màu với chỉ thị dianipyryl metan tương tự như một số tiêu chuẩn trong nước và quốc tế đã ban hành, phương pháp này có độ nhạy phát hiện cao ít bị các nguyên tố khác ảnh hưởng hoặc dễ loại trừ các ảnh hưởng đó.

8. Xác định hàm lượng lưu huỳnh Trioxit (SO_3)

Hiện nay trong các tiêu chuẩn trong nước cũng như nước ngoài phổ biến sử dụng phương pháp trọng lượng để xác định hàm lượng SO_3 như tiêu chuẩn TCVN141-1998; TCVN 7131-2002; ASTM C25, một số tiêu chuẩn ISO, BS...

Nguyên tắc của phương pháp là tạo ra kết tủa BaSO_4 trong môi trường axit. Nung kết tủa ở nhiệt độ 850°C để xác định hàm lượng SO_3 trong mẫu.

9. Xác định hàm lượng clorua (Cl^-)

Nguyên tắc của phương pháp là kết tủa clorua bằng bạc nitrat, chuẩn độ lượng bạc nitrat dư bằng amoni sunfoxyanua. Đây là phương pháp Volhard được sử

dụng rộng rãi trong rất nhiều tiêu chuẩn hiện nay, ưu điểm của phương pháp là các chỉ thị và chất chuẩn dễ kiểm, phương pháp dễ thực hiện và đạt độ chính xác cao.

10. Xác định hàm lượng Na_2O và K_2O

Hiện nay phương pháp xác định hàm lượng K_2O và Na_2O của TCVN hay các tiêu chuẩn nước ngoài đều đưa ra phương pháp phân tích trên máy quang phổ ngọn lửa hay quang phổ hấp thụ ngọn lửa. Bản tiêu chuẩn này cũng đưa ra tiêu chuẩn trích dẫn xác định hàm lượng K_2O và Na_2O theo TCVN 141-1998.

**Tiêu chuẩn này đã được ban hành mang mã số TCXDVN 312 : 2004 : "Đá vôi - Phương pháp phân tích hoá học". Tiêu chuẩn này góp phần thống nhất các kết quả phân tích kiểm tra nguyên liệu đá vôi trong toàn quốc, thuận tiện cho việc quản lý chất lượng nguyên liệu đá vôi cũng như các sản phẩm có sử dụng đá vôi trong toàn quốc.*

ĐẤT SÉT - PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HOÁ HỌC

KS. Chu Tuấn Nhã

Tóm tắt

Những năm gần đây sản xuất và sử dụng nguyên liệu đất sét để sản xuất gạch ngói, gốm sứ xây dựng, clinker xi măng, vật liệu chịu lửa v.v... ngày càng tăng, do đó yêu cầu kiểm tra chất lượng nguyên liệu cũng tăng trưởng theo. Các tiêu chuẩn cũ phần nào đó không đáp ứng và phù hợp với sản xuất.

Tiêu chuẩn "Đất sét - phương pháp phân tích hóa học" đã được ban hành mang mã số TCVN 7131 - 2002. Nhiệm vụ là xây dựng một tiêu chuẩn phân tích hóa học cho nguyên liệu đất sét áp dụng thống nhất toàn quốc. Nội dung kỹ thuật phân tích và tiêu chuẩn gắn gũi với nhiều tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam và các tiêu chuẩn mới của nước ngoài. Ngoài ra tiêu chuẩn này có thể áp dụng để phân tích các nguyên liệu vô cơ có thành phần tương tự sét (Cao lanh, trường thạch bazan...)

1. Giới thiệu một số nội dung khoa học kỹ thuật được nêu trong tiêu chuẩn

Bản tiêu chuẩn được biên soạn tuân thủ theo các quy định về nội dung trình tự của một tiêu chuẩn, bao gồm các nội dung chính sau:

- Phân tích hoá học đất sét là công việc phân tích tương đối phức tạp. Phân tích phải tiến hành qua nhiều giai đoạn, sử dụng nhiều phản ứng khác nhau, do đó phòng thí nghiệm phải trang bị hoá chất và thuốc thử cũng như trang thiết bị nhất định mới đáp ứng được toàn bộ các chỉ tiêu thử nêu trong tiêu chuẩn.

- Để bản tiêu chuẩn tiếp cận với nhiều tiêu chuẩn quốc tế (về nội dung kỹ thuật và hình thức trình bày) chúng tôi đã vận dụng một số ưu việt trong các tiêu chuẩn hiện hành của tổ chức tiêu chuẩn hoá quốc tế (ISO) và nhiều quốc gia khác như ASTM (Mỹ); BS (Anh); GOST(Nga); NF (Pháp); JIS (Nhật); AS (Úc) vào tiêu chuẩn này.

Dưới đây tôi xin giới thiệu một số nội dung kỹ thuật của bản TCVN có sự bổ sung và nâng cao.

3. Phân giải mẫu thử

Để tiến hành phân tích hoá học đất sét nói riêng và các loại nguyên liệu vô cơ khác nói chung, việc làm đầu tiên là phải phân giải mẫu thử thành dung dịch, sau đó mới tiến hành xác định các thành phần trong mẫu thử.

Có hai phương pháp phân giải mẫu được nêu trong tiêu chuẩn:

- Dùng hỗn hợp K_2CO_3 và Na_2CO_3 làm chất phân giải mẫu để xác định các thành phần ôxit chính trong mẫu đất: SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO , MgO , TiO_2

- Phân giải hỗn hợp axit (Flohydric và sunfuric) nhằm tách Silic ra khỏi mẫu thử, phần còn lại để xác định kim loại kiềm K_2O , Na_2O , cách làm này được rất nhiều tiêu chuẩn quốc gia các nước quy định thực hiện.

4. Xác định hàm lượng Silic đioxit (SiO_2)

- Có thể dùng nhiều phương pháp phân tích khác nhau để xác định hàm lượng Silic trong mẫu, phổ biến nhất là 3 phương pháp sau: Phương pháp khối lượng; Phương pháp chuẩn độ trung hoà; Phương pháp đo quang học. Trong đó phương pháp khối lượng là phương pháp cổ điển và cho kết quả tin cậy hơn cả. Phương pháp này được đề cập đến trong bản tiêu chuẩn.

- Phương pháp phân tích khối lượng phù hợp và quen thuộc với các phòng thí nghiệm trong nước và tương đồng với các tiêu chuẩn quốc tế đã ban hành. Nguyên tắc tiến hành cô cạn dung dịch mẫu thử để khử nước của keo axit silicic thành dạng khó tan ($SiO_2 \cdot nH_2O$). Sau đó tách H_2O bằng cách nung ở $1000^\circ C$ trong 1 giờ để thu được SiO_2 .

- Trong thực tế phân tích không thể tách hoàn toàn lượng Silic khỏi dung dịch mẫu thử (dù có cô cạn nước lọc tới 2 lần như tiêu chuẩn ASTM và một vài TCVN đã nêu). Tùy thuộc bản chất mẫu thử và quy trình tiến hành phân tích, lượng SiO_2 còn lại trong dung dịch khoảng 0,10%-0,80%. Những năm trước đây do hạn chế về trang bị của các phòng thí nghiệm nên vấn đề này chưa có điều kiện giải quyết, hiện nay việc trang bị các thiết bị so màu không còn khó khăn vì vậy trong TCVN này đã quy định cả phương pháp trắc quang nhằm xác định toàn bộ lượng Silic có trong mẫu thử, góp phần giải quyết điểm còn hạn chế trong TCVN cũ, tương tự như các nước Đông Âu thường dùng. Cách phân tích này được nhiều tiêu chuẩn hiện hành của ISO; BS; AS; NF và một số tiêu chuẩn GOST áp dụng.

- Tổng hàm lượng Silic đioxit trong mẫu thử là tổng hợp của 2 kết quả xác định.

5. Xác định hàm lượng sắt ôxit (Fe_2O_3)

Tùy thuộc vào hàm lượng sắt có trong mẫu đất mà bản tiêu chuẩn này quy định 2 phương pháp xác định sắt như sau:

- Phương pháp trắc quang: Hàm lượng sắt trong đất sét trắng, cao lanh lọc để sản xuất gốm sứ, vật liệu chịu lửa có khá thấp ($< 2\%$), nếu áp dụng phương pháp phức chất để xác định sắt thì độ chính xác không cao. Áp dụng phương pháp so màu để xác định sắt, cho kết quả chính xác. Nguyên tắc xác định dựa trên cách đo hàm lượng phức màu giữa ion $Fe(III)$ với thuốc thử Axit SunfoSalisilic trong môi trường kiềm NH_4OH ở bước sóng khoảng 420nm.

- Phương pháp chuẩn độ phức chất (EDTA) với chỉ thị axit SulfoSaliSilic ở pH từ 1,5 đến 1,8 áp dụng cho các mẫu có hàm lượng Fe_2O_3 lớn ($> 2\%$)

- Cả hai cách làm trên được sử dụng khá phổ biến với nhiều phòng thí nghiệm trong nước và nhiều tiêu chuẩn Nga, Anh, Pháp, Nhật, ISO,...

6. Xác định nhôm ôxit (Al_2O_3)

Nguyên tắc của phương pháp phân tích nhôm trong tiêu chuẩn này dựa trên tính chất lưỡng tính của hydroxyt nhôm có thể dùng kiềm mạnh để tách nhôm ở dạng chất hoà tan khỏi một số thành phần khác như sắt, titan. Để hạn chế sai lệch khi tách loại hợp chất, bài tiêu chuẩn này quy định chặt chẽ thứ tự và liều lượng các thuốc thử cần thêm vào dựa trên các kết quả nghiên cứu phân tích của Anh, Mỹ, Ấn độ,... hiện nay các nước này đã đưa vào tiêu chuẩn. Các thuốc thử và thao tác đều quen thuộc với người đã sử dụng TCVN.

7. Xác định hàm lượng Titan dioxit (TiO_2)

Tiêu chuẩn này áp dụng phương pháp so màu Titan với thuốc thử Diantipyrin metal, là thuốc thử có độ nhạy và độ chọn lọc cao đã được một số tiêu chuẩn TCVN sử dụng (141-1998 và 6533-1999,...) và nhiều tiêu chuẩn quốc tế áp dụng.

8. Xác định hàm lượng Canxi oxit (CaO) và Magiê oxit (MgO)

Phương pháp phức chất để xác định Canxi và Magiê là một trong những ứng dụng đầu tiên của EDTA trong phân tích hoá học. Hầu hết các tiêu chuẩn cơ sở của nhiều phòng thí nghiệm hoá học trong nước và trong nhiều TCVN, phức chất là phương pháp chính để xác định hàm lượng Canxi và Magiê trong mẫu thử theo chỉ thị là Fluorexon và Eriochrom T đen phương pháp này có độ chính xác và độ lặp lại cao.

9. Xác định hàm lượng kim loại Kiềm (Na_2O và K_2O)

Trong tiêu chuẩn này chấp thuận cách tiến hành xác định hàm lượng oxit kim loại kiềm của TCVN 6533-1999 và tiêu chuẩn này cũng đã quy định phân tích kim loại kiềm trong mẫu thử theo phương pháp đo trên hai loại thiết bị hiện nay mà nhiều phòng thí nghiệm trong nước đã được trang bị là:

- Thiết bị quang phổ ngọn lửa (Flame photometer)

- Thiết bị quang phổ hấp thụ nguyên tử (atomic absorption Spectrophotometer).

Đây cũng là thiết bị dùng trong phân tích kiềm của hầu hết các tiêu chuẩn quốc tế sử dụng (ASTM; BS; AS; GOST; NF;...)

Bản tiêu chuẩn xây dựng phương pháp phân tích dựa trên hai loại thiết bị đó. Mẫu thử được xử lý bằng hỗn hợp axit (H_2SO_4 hoặc HF) nhằm hoà tan lượng kim loại Kiềm có trong mẫu thử và tách loại một số tạp chất trong mẫu gây cản trở xác định kim loại kiềm, đó là các nguyên tố Si, Fe, Ti,... nhằm nâng cao độ chính xác của phép phân tích.

10. Xác định hàm lượng SO_3 tổng số

Trong TCVN 4352-86 chỉ tiến hành xác định hàm lượng ion Sunphát hoà tan trong nước có trong đất sét. Trong tiêu chuẩn này chúng tôi đề cập tới việc xác định tổng hàm lượng Sunphát có trong mẫu thử kể cả dạng không tan trong môi trường nước.

Một trong những phương pháp phân tích SO_3 là phương pháp khối lượng.

Nguyên tắc của phương pháp khối lượng xác định SO_3 là tạo ra kết tủa $BaSO_4$ trong môi trường axit clohydric, làm muối tinh thể (tạo kết tủa lớn hạt). Lọc rửa kết tủa và nung ở dạng $BaSO_4$ ở $850^\circ C$, từ đó tính ra hàm lượng SO_3 có trong mẫu thử.

Phương pháp này tiếp cận với nhiều tiêu chuẩn đã sử dụng (ASTM, BS, NF,...) và rất quen thuộc với nhiều phòng thí nghiệm trong nước vì thuốc thử khá phổ biến trên thị trường. Cách làm đơn giản, độ chính xác cao.

11. Xác định hàm lượng ion Clo (Cl^-)

Để xác định hàm lượng Clo khá nhỏ trong mẫu thử, trong nhiều tiêu chuẩn quốc tế (Anh, Mỹ, Úc, Pháp,...) thường sử dụng phương pháp chuẩn độ điện thế cùng với việc sử dụng điện cực ion chọn lọc. Thiết bị này ở nước ta còn khá hiếm, và nhược điểm điện cực chọn lọc thường có thời hạn sử dụng hạn chế đòi hỏi chế độ bảo quản nghiêm ngặt. Vì vậy để xác định hàm lượng Clo trong đất sét, chúng tôi áp dụng phương pháp chuẩn độ đo Bạc để xác định hàm lượng ion Clo.

Có rất nhiều phương pháp để xác định điểm cuối chuẩn độ đo Bạc, nhưng trong tiêu chuẩn này tôi dùng phương pháp Volhard là phương pháp tiến hành đơn giản, hoá chất và thuốc thử sẵn có trên thị trường, đảm bảo phân tích chính xác.

Phương pháp này được dùng để chuẩn độ ion Clo bằng cách cho dư dung dịch $AgNO_3$ rồi chuẩn độ lượng $AgNO_3$ dư bằng dung dịch tiêu chuẩn Amoni Sunfoxyanua với chỉ thị ion Fe^{3+} .

Phương pháp này có ưu điểm: Có thể chuẩn độ trong môi trường axit. Chất chỉ thị $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4).12\text{H}_2\text{O}$ khá phổ biến ở nhiều phòng thí nghiệm, và tiếp cận với nhiều tiêu chuẩn quốc tế hiện hành.

Bản tiêu chuẩn này biên soạn có đề cập tới một số kỹ thuật phân tích mới, nhằm tăng độ chính xác của kết quả thử đồng thời có nhiều phần tiếp cận với nhiều tiêu chuẩn quốc tế. Đồng thời có thể áp dụng phân tích các nguyên liệu vô cơ tương tự sét (cao lanh, trường thạch, bazan,...)

Phân hướng dẫn pha dung dịch, đường lối phân tích các chỉ tiêu được trình bày kỹ càng do đó rất thuận lợi cho người sử dụng.

Bản tiêu chuẩn này được ban hành sẽ góp phần thống nhất các kết quả phân tích kiểm tra nguyên liệu đất sét và quản lý chất lượng nguyên liệu này trong toàn quốc.

VẬT LIỆU XÂY DỰNG - PHƯƠNG PHÁP THỬ TÍNH KHÔNG CHÁY

ThS. Vương Ly Lan

Hiện nay, ở Việt Nam việc nghiên cứu các giải pháp vật liệu và kết cấu dưới góc độ phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình còn rất hạn chế, các kỹ sư Vật liệu và Kết cấu chưa quen tính toán và quy định các yêu cầu an toàn cháy đối với vật liệu và kết cấu khi thiết kế công trình. Bộ Khoa học công nghệ đã ban hành khoảng 15 tiêu chuẩn TCVN về phòng, chống cháy nói chung trên cơ sở chuyển dịch các tiêu chuẩn ISO nhưng chưa có tiêu chuẩn quan trọng nhất là phương pháp thử tính không cháy của VLXD. Bởi vậy, Bộ Xây dựng đã giao cho Viện Vật liệu xây dựng biên soạn tiêu chuẩn này. Để đồng bộ với các tiêu chuẩn đã ban hành, Viện đã xây dựng tiêu chuẩn trên cơ sở chuyển dịch công nhận ISO 1182-2002(E) là tiêu chuẩn mới nhất của ISO.

1. Nội dung và bố cục của tiêu chuẩn

Tiêu chuẩn này được trình bày trong 21 trang khổ A4, gồm 09 nội dung:

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| - Phạm vi áp dụng; | - Chuẩn bị mẫu thử; |
| - Tài liệu viện dẫn; | - Tiến hành thử; |
| - Thuật ngữ và định nghĩa; | - Tính toán kết quả; |
| - Thiết bị thử; | - Báo cáo thử nghiệm |
| - Mẫu thử; | |

Và 04 phụ lục được trình bày trong 12 trang khổ A4, đó là:

- Độ chụm của phép thử;
- Thiết kế điển hình các thiết bị thử;
- Cập nhật điện dùng cho các phép đo bổ sung;
- Ghi nhiệt độ.

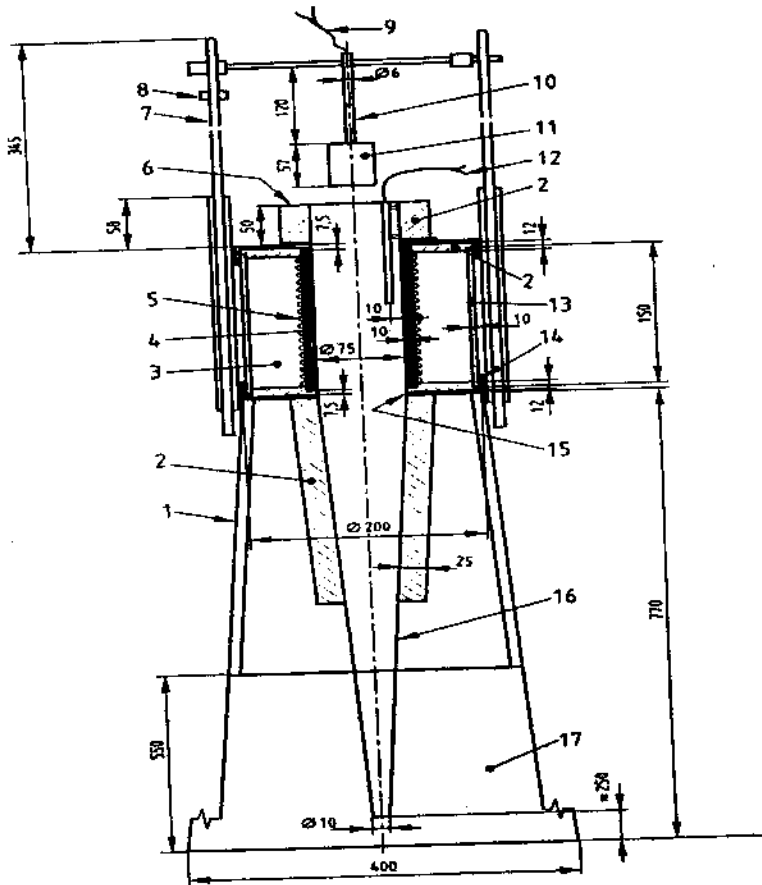
2. Một số nội dung chính của tiêu chuẩn

Ngày nay, có rất nhiều phương pháp khác nhau để xác định nhóm cháy của vật liệu xây dựng. Nhưng phương pháp xác định nhóm cháy của VLXD thông qua xác định tính cháy của vật liệu dựa trên sự suy giảm khối lượng của mẫu thử sau khi thử ở 750°C trong những điều kiện nhất định đã được nhiều nước áp dụng. Nga có tiêu chuẩn ГOCT 30244 - 94: Vật liệu xây dựng - Phương pháp thử nghiệm tính cháy; Nhật Bản có tiêu chuẩn JIS A 1321-1994; tiêu chuẩn của Anh BS 476 part 4; tiêu chuẩn của Ấn Độ IS 3808 -1979; tiêu chuẩn của Mỹ ASTM E 136 [9] ; tiêu chuẩn ISO 1182: 2002 (E)... Nguyên tắc của các phương pháp này đều dựa vào sự suy giảm khối lượng của mẫu thử sau khi thử, thời gian mẫu cháy thành ngọn lửa ở 750°C. Nguyên lý cấu tạo của thiết bị thử nghiệm cũng tương tự như nhau.

2.1. Thiết bị thử

Thiết bị thử (được mô tả trong hình 1) là một lò đốt, gồm ống lò chế tạo bằng vật liệu chịu lửa được quấn bằng dây điện trở và có lớp cách nhiệt xung quanh. Ống ổn định dòng không khí hình côn được gắn vào đế lò, tấm chắn gắn trên đỉnh lò. Lò được gắn vào chân đế, có giá đỡ mẫu và có một bộ phận để đưa giá đỡ mẫu vào trong ống lò.

Kích thước tính bằng milimét



- | | | |
|------------------|---|-------------------------------|
| 1 Chân đế | 7 Thanh thép chịu nhiệt dùng để đưa mẫu | 13 Thành cách nhiệt bên ngoài |
| 2 Cách nhiệt | 8 Thanh chốt | 14 Xi măng sợi khoáng |
| 3 Bột magie oxít | 9 Cặp nhiệt điện của mẫu (tùy chọn) | 15 Gắn kín |
| 4 Ống lò | 10 Ống thép không gỉ | 16 Ống ổn định hình côn |
| 5 Cuộn dây | 11 Giá giữ mẫu | 17 Tấm chắn (tấm kim loại) |
| 6 Cửa lò | 12 Cặp nhiệt điện của lò | |

Hình 1. Sơ đồ bố trí điển hình của thiết bị thử

2.2. Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử được lấy từ mẫu chung, mẫu thử có dạng hình trụ, mỗi mẫu có thể tích bằng $(76 \pm 8)\text{cm}^3$, đường kính bằng $(45 \pm 0.2)\text{mm}$ và chiều cao bằng (50 ± 3)

mm. Nếu chiều dày của vật liệu thử khác (50 ± 3) mm, thì tạo các mẫu có chiều cao (50 ± 3) mm bằng cách xếp các lớp vật liệu cho đủ độ dày hoặc điều chỉnh độ dày của vật liệu. Xếp các lớp nằm ngang trong giá để mẫu và dùng hai dây thép nhỏ có đường kính lớn nhất bằng 0,5 mm để buộc chắc các lớp lại, nhưng không cần nén quá, sao cho không còn không khí giữa các lớp. Các mẫu của vật liệu rời phải đại diện về ngoại quan, khối lượng riêng v.v... như khi sử dụng.

Sau khi tạo mẫu xong, mẫu thử được làm khô trong lò có quạt gió ở nhiệt độ $(60 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ khoảng từ 20 giờ đến 40 giờ, sau đó để nguội đến nhiệt độ phòng trong bình hút ẩm. Xác định khối lượng từng mẫu chính xác đến 0,01g trước khi tiến hành thử.

2.3. Tiến hành thử

Lấy giá để mẫu ra khỏi lò;

Gia nhiệt cho lò đến khi đạt nhiệt độ $(750 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ và ổn định trong 10 phút;

Đặt mẫu đã được chuẩn bị vào giá để mẫu, sau đó đưa giá để mẫu đã có mẫu vào trong lò tại vị trí quy định. Thời gian thao tác không quá 15 giây;

Bấm đồng hồ đo thời gian ngay sau khi đưa mẫu vào lò;

Thực hiện phép thử trong 30 phút;

Sau khi để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng trong bình hút ẩm, tiến hành cân mẫu chính xác đến 0,01g;

Tiến hành thử từng mẫu với tất cả 05 mẫu thử.

2.4. Quan sát trong quá trình thử

Trước và sau khi tiến hành thử, ghi lại khối lượng từng mẫu thử và ghi lại các quan sát liên quan đến biểu hiện của mẫu trong quá trình thử.

Chú ý sự xuất hiện của bất kỳ sự cháy nào và ghi lại thời gian của sự cháy đó theo giây. Sự cháy kéo dài sẽ được coi là độ bền của ngọn lửa cháy trong 5 phút hoặc lâu hơn trên hoặc khắp các vùng nhìn thấy được của mẫu.

Ghi lại các nhiệt độ đo được theo các cặp nhiệt điện của lò, theo $^{\circ}\text{C}$:

- Nhiệt độ ban đầu, T_1 , là nhiệt độ trung bình sau 10 phút cuối của quá trình ổn định;

- Nhiệt độ lớn nhất, T_m , là giá trị riêng/rơi rạc tại bất kỳ vị trí nào trong toàn bộ quá trình thử;

- Nhiệt độ cuối cùng, T_f , là giá trị trung bình trong 1 phút cuối cùng của quá trình thử.

2.5. Tính toán kết quả

- *Sự suy giảm khối lượng*: Tính và ghi lại sự suy giảm khối lượng theo % cho từng mẫu trong 5 mẫu, biểu thị theo phần trăm của khối lượng ban đầu của mẫu.
- *Sự cháy*: Tính và ghi lại khoảng thời gian ngọn lửa cháy theo giây cho từng mẫu trong 5 mẫu thử.
- *Sự tăng nhiệt độ*: Tính và ghi lại sự tăng nhiệt độ, $\Delta T = T_m - T_f$, theo $^{\circ}\text{C}$ cho từng mẫu trong 5 mẫu ghi theo cặp nhiệt điện.

2.6. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử phải có ít nhất các thông tin dưới đây.

Phải phân biệt rõ số liệu được cung cấp và số liệu xác định được theo phép thử.

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này được áp dụng để tiến hành thử;
- b) các sai lệch so với phương pháp thử;
- c) tên và địa chỉ phòng thí nghiệm;
- d) ngày và số nhận dạng của báo cáo;
- e) tên và địa chỉ người đưa mẫu;
- f) tên và địa chỉ của nhà sản xuất/người cung cấp, nếu có;
- g) ngày gửi mẫu;
- h) nhận dạng của sản phẩm;
- i) mô tả quy trình lấy mẫu, nếu cần;
- j) mô tả khái quát về sản phẩm đem thử, gồm khối lượng riêng, khối lượng/đơn vị diện tích và chiều dày cùng các thông tin về kết cấu của sản phẩm;
- k) các thông tin về bảo dưỡng;
- l) ngày thử;
- m) các quan sát trong khi thử;

3. Kết luận

3.1. Phương pháp thử tính không cháy của vật liệu xây dựng theo tiêu chuẩn ISO 1182 có nhiều ưu điểm, đã được nhiều nước áp dụng và chuyển dịch thành tiêu chuẩn Quốc gia. Tuy nhiên, phương pháp này cũng còn một số hạn chế:

- Các kết quả thí nghiệm chỉ áp dụng đối với một thiết bị thí nghiệm với các điều kiện thí nghiệm nhất định và nó có thể sẽ phụ thuộc vào sự thay đổi của kích thước, hình dạng và cách bố trí mẫu thí nghiệm; sự phân bố của các thành phần chất hữu cơ; giá trị nhiệt độ thí nghiệm; nguồn cấp khí; vị trí của các đầu đo nhiệt ...

- Phương pháp thí nghiệm chưa cung cấp một phép đo có tính định lượng về lượng nhiệt sinh ra và khả năng cháy; nó chỉ đơn giản là một phép thử theo các tiêu chí đã được lựa chọn trước.

- Phương pháp thử này không đảm bảo một cách tổng quát cho các loại vật liệu mềm, dạng lỏng.

3.2. Tiêu chuẩn được ban hành sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý, kiểm soát, xuất nhập khẩu và lựa chọn VLXD trong thiết kế xây dựng công trình với mục đích an toàn về lửa.

DANH MỤC ĐỀ TÀI, DỰ ÁN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ TỪ 1969 ĐẾN 2004

Số TT	TÊN ĐỀ TÀI - DỰ ÁN	Cấp quản lý	CNĐT/CNDA
1	3	4	6
	ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU (RD/R)		
	Giai đoạn 1969-1980		
1	Nghiên cứu cao lanh Tấn Mai làm vật liệu chịu lửa và sử dụng xây dựng	Bộ	KS Nghiêm Xuân Yển
2	Nghiên cứu gốm vệ sinh nung nhiệt độ thấp	Bộ	TS Vũ Ngọc Cường
3	Nghiên cứu sản xuất gạch men từ nguyên liệu có phẩm chất thấp	Bộ	KS Phạm Văn Đại
4	Nghiên cứu sản xuất gạch chịu lửa S4 và S9 từ nguyên liệu trong nước	Bộ	KS Vũ Bá Vy
5	Nghiên cứu xi măng dùng cho giếng khoan dầu khí	Bộ	TS Nguyễn Ngọc Anh
6	Nghiên cứu sử dụng đất đồi sông Hồng làm gạch nung	Bộ	KS Đỗ Bạch Yển
7	Nghiên cứu nâng cao chất lượng và sản lượng ngói mũi hài ở xí nghiệp ngói Đại Thanh	Bộ	KS Vũ Văn Tề
8	Nghiên cứu ngói silicat từ chất kết dính vôi - puzolan - xi măng poóc lăng	Bộ	KS Phạm Văn Đại
9	Nghiên cứu tấm lợp xi măng - bông sợi khoáng nhân tạo	Bộ	TS Huỳnh Công Miêng
10	Nghiên cứu sử dụng đất sét màu địa phương làm gạch lát hoa	Bộ	KS Cao Văn Tuấn
11	Nghiên cứu gạch chịu axit	Bộ	KS Trần Lưu Di
12	Nghiên cứu xi măng màu xanh crôm với chất tạo màu là quặng Crômít nung trong lò đứng	Bộ	KS Vũ Văn Thân
13	Nghiên cứu sản xuất xi măng nhôm từ bôxít Việt Nam	Bộ	KS Nguyễn Tuyết San
14	Nghiên cứu nâng cao chất lượng và sản lượng xi măng địa phương	Bộ	KS Hồng Sinh
15	Nghiên cứu nâng cao sản lượng và giảm lượng than tiêu thụ trong việc nung vôi bằng lò đứng ở địa phương	Bộ	KS Nguyễn Ngọc Lân
16	Nghiên cứu thủy tinh quang học K8	Bộ	KS Nguyễn Quốc Hưng
17	Nghiên cứu sợi thủy tinh kiềm và trung tính từ nguyên liệu và thiết bị trong nước	Bộ	KS Hoàng Anh Thư
18	Nghiên cứu đá đúc Bazan	Bộ	KS Văn Xích
19	Nghiên cứu sản xuất bông Bazan	Bộ	KS Hoàng Anh Thư
20	Nghiên cứu sứ cao tần bằng nguyên liệu trong nước	Bộ	KS Trần Lưu Di
21	Nghiên cứu cơ giới hóa khai thác và vận chuyển đất cho nhà máy xi măng Hải Phòng	Bộ	KS Vũ Ngọc Thành
22	Nghiên cứu thiết kế hệ thống hút bụi phân xưởng than mịn nhà máy xi măng Hải Phòng	Bộ	KS Nguyễn Đình Thám
23	Nghiên cứu thiết kế nhà máy gạch đỏ công suất 7 triệu v/n	Bộ	KS Quốc Anh

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
24	Nghiên cứu thiết kế lò vôi 60 tấn/ngày đốt bằng than cám	Bộ	KS Nguyễn Thị Diễm
25	Nghiên cứu xây dựng lò nung thí nghiệm nhiệt độ cao	Bộ	KS Nguyễn Quang Bảy
26	Nghiên cứu thiết kế máy đập búa DB 2 và DB 3	Bộ	KS Nguyễn Văn Mạo
27	Nghiên cứu thiết kế máy nghiền bi D 1 x 4 m	Bộ	KS Hoàng Bình
28	Nghiên cứu thiết kế máy vê viên kiểu đĩa quay D 2000	Bộ	KS Trịnh Bảy
29	Nghiên cứu thiết kế máy sấy thùng quay D 1200 x 8000	Bộ	KS Nguyễn Long Chương
30	Nghiên cứu xác định hàm lượng khoáng mulit ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) trong sứ và vật liệu chịu lửa samôt bằng phương pháp hóa học hợp lý	Bộ	KS Tô Ngọc Loan
31	Nghiên cứu xác định crôm, mangan, coban bằng các mẫu trắc quang trong các loại mẫu nguyên, vật liệu xây dựng	Bộ	KS Vương Thiệu Văn
32	Nghiên cứu khả năng sử dụng đá san hô để sản xuất vôi và xi măng	Bộ	TS Thái Duy Sâm
33	Nghiên cứu đá Mu Rùa làm phụ gia thủy cho xi măng Hà Tiên	Bộ	KS Hồng Sinh
34	Nghiên cứu thiết kế định hình nhà máy xi măng 10.000 t/n theo phương pháp đá vôi	Bộ	KS Vũ Ngọc Thành
35	Nghiên cứu thiết kế nhà máy gạch đỏ công suất 10 triệu v/n	Bộ	KS Quốc Anh
36	Nghiên cứu sử dụng đất đồi Tân Xuyên để sản xuất gạch	Bộ	KS Lê Quang Lộc
37	Nghiên cứu men Zircôn nung nhiệt độ thấp cho gạch men	Bộ	KS Phạm Văn Đại
38	Nghiên cứu sản xuất xi măng trắng nung bằng lò đứng và lò quay	Bộ	KS Vũ Văn Thân
39	Nghiên cứu xử lý nguyên liệu để sản xuất gạch rỗng và gạch trang trí	Bộ	KS Đỗ Bạch Yến
40	Nghiên cứu sản xuất gạch chịu lửa samôt A từ cao lanh Tà Phìn và cao lanh Quảng Ninh	Bộ	KS Vũ Bá Vy
41	Nghiên cứu sản xuất sứ vệ sinh nhẹ lửa tại nhà máy sứ Thiên Thanh	Bộ	KS Trần Lưu Di
42	Nghiên cứu khắc phục hiện tượng bong men của sứ vệ sinh cho nhà máy Thiên Thanh	Bộ	KS Trần Lưu Di
43	Nghiên cứu gạch men nung một lần	Bộ	TS Vũ Ngọc Cường
44	Nghiên cứu chất màu cho men mẫu gốm sứ	Bộ	KS Châu Lệ Quyên
45	Nghiên cứu kính chống nắng và trang trí	Bộ	KS Lê Thanh Tâm
46	Nghiên cứu bột màu Ultramarine	Bộ	KS Nguyễn Văn Hình
47	Nghiên cứu thiết kế lò vôi 100 tấn/ngày đốt bằng than cám	Bộ	KS Nguyễn Thị Diễm
48	Nghiên cứu thiết kế nhà máy gạch đỏ công suất 20 triệu v/n	Bộ	KS Quốc Anh
49	Nghiên cứu thiết kế máy khuấy thủy tinh quang học	Bộ	KS Nguyễn Dân
Giai đoạn 1981-1985 Chương trình 26.02			
50	Nghiên cứu thiết lập kỹ thuật chế tạo xi măng giồng nóng $75 \pm 25^\circ\text{C}$ trên cơ sở poóc-lăng alit alumoforit (26.02.02.01b)	NN	TS Hoàng Văn Phong
51	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất phụ gia dẻo hóa bê tông từ nước thải của các nhà máy giấy dùng nguyên liệu hỗn hợp (26.02.02.02a)	NN	KS Nguyễn Văn Hình

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
52	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất xi măng trắng trên cơ sở nguồn nguyên liệu và công nghệ lò đứng hiện có trong nước (26.02.02.04a)	NN	KS Nguyễn Ngọc Lân
53	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất ngói không nung dùng nguyên liệu địa phương và phế liệu công nghiệp (26.02.02.05)	NN	KS Hồng Sinh
54	Nghiên cứu vật liệu ghép kín mối nối tường ngoài nhà lắp ghép trên cơ sở mastic bitum cao su (26.02.02.06)	NN	KS Lê Thị Hảo
55	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất phụ gia siêu dẻo cho bê tông có độ sụt cao (26.02.02.07)	NN	KS Cao Văn Vọng
56	Nghiên cứu sử dụng phụ gia trên cơ sở KĐT2 trong bê tông đúc sẵn đồng hồ chng hấp (26.02.02.08)	NN	KS Lê Doãn Khôi
57	Nghiên cứu sử dụng phụ gia KĐT2 làm phụ gia pha loãng bùn phối liệu tiết kiệm năng lượng trong sản xuất clanhke xi măng theo phương pháp ướt (02.02.02.09)	NN	KS Trần Thị Hảo
58	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất gạch chịu lửa Pyrophyllit từ đá Pyrophyllit Tấn Mài Quảng Ninh (26.02.03.01a)	NN	KS Nghiêm Xuân Yển
59	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất gạch chịu lửa samôt (S4) từ Cao lanh Tấn Mài Quảng Ninh phục vụ cho lò quay nung clanhke xi măng (26.02.03.01b)	NN	KS Vũ Bá Vy
60	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất bán sứ vệ sinh (26.02.02.04)	NN	KS Trần Lưu Di
61	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất men trắng đục cho công nghiệp gốm sứ trên cơ sở silicat zircon Việt Nam (26.02.03.05a)	NN	TS Đỗ Minh Đạo
62	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất men trắng đục cho gạch men thay thế men trắng đục của Nhật Bản (26.02.03.05b)	NN	KS Lê Văn Thanh
63	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất chất màu gốm (26.02.03.06a)	NN	TS Đỗ Minh Đạo
64	Nghiên cứu xử lý đất phèn đất mặn để làm gạch ngói nung cho đồng bằng sông Cửu Long (26.02.03.07b)	NN	KS Vũ Văn Tế
65	Nghiên cứu thiết lập quy trình kỹ thuật sản xuất gạch rỗng trang trí và gạch lát nền trên cơ sở xử lý đất sét ngói của nhà máy gạch Hạ Long (26.02.03.07c)	NN	KS Đỗ Bạch Yển
66	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất gạch trang trí tráng men (26.02.03.09)	NN	KS Đỗ Bạch Yển
67	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất gạch kiểm tính trên cơ sở gạch thải Mg - Cr (26.02.03.10)	NN	KS Nguyễn Duy Tiến
68	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất bê tông chịu nhiệt có nhiệt độ sử dụng 1000 °C (26.02.03.12)	NN	KS Nguyễn Đức Lợi
69	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất thủy tinh cách điện dạng đứng 10, 15, 35 Kv (26.02.04.02a)	NN	KS Văn Xích
70	Nghiên cứu công nghệ sản xuất thủy tinh cách điện dạng treo cho các đường dây cao thế cấp điện áp 35, 110, 220 Kv (26.02.04.02b)	NN	KS Văn Xích

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
71	Nghiên cứu sử dụng nguyên liệu trong nước làm nổi nấu thủy tinh (26.02.04.03)	NN	KS Hoàng Anh Thư
72	Nghiên cứu thủy tinh quang học (26.02.04.04)	NN	KS Ngô Thế Thắng
73	Nghiên cứu thiết kế dây chuyền sản xuất xi măng trắng (26.02.02.05)	NN	KS Phạm Thị Thế
Giai đoạn 1986-1990 Chương trình 26A			
74	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất gạch chịu lửa kiềm tính manhêzơ-đôlômi dùng cho zon nung lò quay xi măng nung clanhke xi măng trên cơ sở đôlômi và MgO lấy từ đôlômi (26A.01.02)	NN	KS Trần Hữu Tường
75	Nghiên cứu dây chuyền công nghệ nung clanhke manhêzơ-crom từ lò buồng gián đoạn sang lò tuynen (26A.01.03)	NN	KS Vũ Bá Vy
76	Sử dụng phụ gia khoáng hóa giảm nhiệt độ nung và nâng cao tính chất clanhke xi măng poóc-lăng (26A.04.01)	NN	KS Trần Đức Nhượng
77	Nghiên cứu chế tạo xi măng đặc biệt nung ở nh. độ 1200 - 1300 °C (26A.04.02)	NN	KS Nguyễn Ngọc Lân
78	Nghiên cứu thiết lập kỹ thuật công nghệ sản xuất xi măng giếng khoan sâu có nhiệt độ phục vụ đến 160 °C (26A.04.05)	NN	KS Nguyễn Thị Nga
79	Nghiên cứu cải tạo công nghệ ổn định chất lượng xi măng lò đứng (26A.04.06)	NN	KS Tạ Văn Khao
80	Nghiên cứu sử dụng tro xỉ nhà máy nhiệt điện Phả Lại làm phụ gia thủy cho công nghệ xi măng và chế tạo chất kết dính cho xây dựng (26A.04.07)	NN	TS Nguyễn Thanh Tùng
81	Nghiên cứu xi măng đặc biệt trên cơ sở sunfô aluminat $3(\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3) \cdot \text{CaSO}_4$	Viện	TS Vũ Văn Thân
82	Nghiên cứu xi măng phát triển cường độ nhanh ở tuổi ban đầu	Viện	KS Tạ Văn Khao
Giai đoạn 1991-1995			
83	Cải tiến và nâng cao đồng bộ công nghệ sản xuất xi măng lò đứng	Bộ	TS Lê Hữu Đổ
84	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất gạch chịu lửa $\text{MgO} - \text{Cr}_2\text{O}_3$ cho zon nung lò quay clanhke xi măng	Bộ	TS Ngô Văn Minh
85	Nghiên cứu kỹ thuật chế tạo kính chống nắng (kính màu) cho công trình xây dựng	Bộ	TS Nguyễn Quang Cung
86	Nghiên cứu công nghệ sản xuất thủy tinh lỏng silicat Kali môđun cao	Bộ	(Phòng Thủy tinh)
87	Xử lý rơm làm cốt liệu vật liệu lợp Bê tông cốt sợi thực vật	Bộ	KS Trần Quốc Tế
88	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất gạch chịu lửa Zircôn cho lò thủy tinh	Bộ	KS Trần Hữu Tường
89	Nghiên cứu xi măng bền sunphát cao chứa Bari bằng công nghệ lò đứng	Bộ	KS Mai Văn Thanh
90	Nghiên cứu chế tạo gạch khối chịu axit	Bộ	KS Vũ Bá Vy
91	Nghiên cứu công nghệ chế tạo bi đạn cao nhôm nghiền phối liệu gốm sứ	Bộ	KS Lê Hồng Quân

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
92	Nghiên cứu Gạch chịu lửa samôt cao nhôm	Bộ	KS Ngô Xuân Quỳ
93	Nghiên cứu công nghệ chế tạo tấm lót cao nhôm	Bộ	KS Nguyễn Đức Lợi
94	Nghiên cứu công nghệ sản xuất Xitan - Xi	Bộ	KS Trần Khánh Vân
95	Nghiên cứu sử dụng tro xỉ nhiệt điện thay thế một phần sét để sản xuất xi măng poóc lăng (ĐT hợp tác với Thụy Điển)	Bộ	TS Lương Đức Long
96	Nghiên cứu sản xuất xi măng Diaba chịu nhiệt và chịu axit	Bộ	TS Nguyễn Đình Nghị
97	Nghiên cứu chế tạo Bê tông chịu lửa	Bộ	KS Nguyễn Thế Hùng
98	Nghiên cứu các giải pháp công nghệ giảm $CaO_{td} < 2\%$ xi măng lò đứng	Bộ	KS Tạ Văn Khao
99	Nghiên cứu sản xuất Bê tông chịu lửa CL cao cho lò quay xi măng	Viện	KS Nguyễn Kim Cương
100	Nghiên cứu chế tạo phụ gia dẫn nổ cho xi măng poóc lăng	Viện	TS Lương Đức Long
Giai đoạn 1996-2000			
101	Nghiên cứu sản xuất Bê tông chịu lửa cao cho công nghiệp xi măng	NN	TS Thái Duy Sâm TS Nguyễn Đình Nghị
102	Nghiên cứu cát nhân tạo sử dụng trong Bê tông và vữa xây dựng	NN	TS Nguyễn Quang Cung KS Nguyễn Đình Lợi
103	Nghiên cứu công nghệ sản xuất men cho gạch gốm lát nền	Bộ	KS Trần Văn Cẩn
104	Nghiên cứu sản xuất xi măng giếng khoan chủng loại G theo quy định của API	Bộ	TS Lương Đức Long
105	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất, sử dụng phụ gia trợ nghiền nguyên liệu xi măng	Bộ	TS Nguyễn Thanh Tùng
106	Nghiên cứu sản xuất gạch chịu lửa cao nhôm liên kết alumô photphat phục vụ cho công nghiệp sản xuất xi măng	Bộ	KS Trần Hữu Tường
107	Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng than chưa cháy hết trong tro bay đến tính chất của VLXD có sử dụng tro bay (ĐT hợp tác với Thụy Điển)	Bộ	TS Lương Đức Long
108	Nghiên cứu chế tạo đá mài để đánh bóng sản phẩm gạch ốp lát granit nhân tạo	Bộ	TS Nguyễn Duy Tiến
109	Nghiên cứu sản xuất Mê-ta-ca-olanh sử dụng trong Bê tông chất lượng cao	Bộ	KS Trần Quốc Tế
110	Nghiên cứu công nghệ sản xuất gạch Bloc thủy tinh	Bộ	KS Văn Xích
111	Nghiên cứu công nghệ sản xuất bột màu thích hợp cho gạch gốm granit	Bộ	KS Trần Quang Hào
112	Nghiên cứu phụ gia siêu dẻo làm chậm tổn thất độ sụt BT trộn sẵn	Bộ	KS Phạm Vinh Nga
113	Nghiên cứu độ bền của tấm lợp Composit nền xi măng manhê trong điều kiện khí hậu nhiệt ẩm	Bộ	KS Nguyễn Thị Liên
114	Nghiên cứu sản xuất gạch chịu lửa samôt nhẹ và cao nhôm nhẹ	Bộ	KS Nguyễn Quốc Dũng
115	Nghiên cứu chế tạo vữa trát bảo vệ công trình vùng biển	Bộ	KS Nguyễn Thọ Niệm
116	Nghiên cứu giảm tiêu hao nhiên liệu trong sản xuất clanhke xi măng bằng công nghệ lò đứng	Bộ	KS Nguyễn Anh Thư

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
117	Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng vật liệu Composit nền xi măng cốt sợi thép phân tán (Bê tông cốt kim)	Bộ	KS Dương Xuân Hòa
118	Nghiên cứu công nghệ chế tạo men chống dính và in hoa cho gạch gốm lát nền	Bộ	KS Trần Văn Cẩn
119	Nghiên cứu phối liệu sử dụng sét nghèo nhôm để sản xuất xi măng poóc lăng	Bộ	TS Lương Đức Long
120	Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất và sử dụng phụ gia trợ nghiền kỵ ẩm để bảo quản xi măng	Bộ	KS Hoàng Văn Thịnh
121	Nghiên cứu mở rộng nguồn nguyên liệu để làm xương gạch gốm lát nền	Bộ	KS Phan Văn Minh
122	Nghiên cứu sử dụng phụ gia Colloid Silica để chế tạo Bê tông Chất lượng cao	Bộ	KS Thái Hồng Chương
123	Nghiên cứu chế tạo vật liệu chịu lửa SiC cho các lò công nghiệp	Bộ	KS Trần Hữu Tường
124	Nghiên cứu công nghệ sản xuất và sử dụng dung dịch chống thấm cho vữa và Bê tông xi măng	Bộ	KS Trần Quốc Tế
125	Nghiên cứu công nghệ sản xuất bột màu cho men gạch gốm ốp lát	Bộ	KS Trần Quang Hào
126	Nghiên cứu sản xuất xi măng mác cao >PC 60 để đổi mới, nâng cấp CN, CL, sản phẩm bê tông xây dựng	Bộ	KS Mai Văn Thanh
127	Nghiên cứu hệ thống tự động tính toán, điều khiển phối liệu xi măng	Bộ	TS Lương Đức Long
128	Nghiên cứu định lượng các khoáng vật trong clanhke xi măng bằng phương pháp nhiễu xạ tia X	Bộ	KS Ngô Xuân Quý
129	Nghiên cứu công nghệ chế tạo nhựa Polyester không no (UPE) từ nhựa PET phế thải	Viện	TS Mai Ngọc Tâm
130	Nghiên cứu keo dán vỏ bao PP - Crap	Viện	KS Nguyễn Thị Thúy
131	Nghiên cứu chế tạo gạch chịu lửa manhê - cacbon cho công nghiệp luyện thép	Viện	KS Nguyễn Quốc Dũng
Giai đoạn 2001-2004			
132	Nghiên cứu lựa chọn quy trình công nghệ, thiết bị sản xuất VLXD bằng nguyên liệu địa phương và thi công xây dựng nhà ở, đường giao thông nông thôn tại những vùng đặc thù KC.07.22 (Chương trình cấp NN)	NN	KS Trần Quốc Tế
133	Nghiên cứu và ứng dụng công nghệ Bê tông chất lượng cao (ĐT hợp tác với Viện Hàn lâm KH VLXD Trung Quốc)	NN	TS Thái Duy Sâm
134	Nghiên cứu chế tạo gạch chịu lửa manhê - cacbon dùng cho lò luyện thép (ĐT độc lập cấp NN)	NN	KS Nguyễn Quốc Dũng
135	Nghiên cứu công nghệ chế tạo vật liệu Composite polime bảo vệ chống ăn mòn các kết cấu xây dựng	Bộ	KS Nguyễn Văn Huỳnh
136	Nghiên cứu chế tạo vật liệu bao che từ vật liệu nhẹ cho xây dựng nhà ở vùng ngập lũ ĐBSCL	Bộ	KS Phạm Vinh Nga
137	Nghiên cứu phương pháp xác định hàm lượng phụ gia trong xi măng hỗn hợp	Bộ	ThS Lưu Thị Hồng
138	Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp xử lý bụi và chất thải rắn trong sản xuất tấm lợp amiăng xi măng	Bộ	KS Vương Ly Lan

1	3	4	6
139	Đánh giá tác động môi trường của các nhà máy sản xuất xi măng theo công nghệ lò đứng và đề xuất giải pháp khắc phục	Bộ	ThS Nguyễn Kiên Cường
140	Nghiên cứu công nghệ thích hợp sản xuất vật liệu tổ hợp xi măng - Polyme - Sợi vô cơ - Sợi hữu cơ để chế tạo cấu kiện nhẹ sử dụng trong xây dựng chương trình ở vùng đất yếu và vùng có động đất	Bộ	KS Trần Quốc Tế
141	Nghiên cứu công nghệ chế tạo vữa dán gạch và đá ốp lát trên cơ sở Polyme xi măng	Bộ	KS Đào Quốc Hùng
142	Nghiên cứu công nghệ sản xuất xi măng ít tỏa nhiệt sử dụng cho chương trình bê tông khối lớn	Bộ	TS Mai Văn Thanh
143	Nghiên cứu phương pháp thiết kế thành phần bê tông sử dụng cát nghiền	Bộ	KS Nguyễn Đình Lợi
144	Nghiên cứu sản xuất tấm xếp chịu nhiệt	Bộ	KS Ngô Xuân Quỳ
145	Nghiên cứu công nghệ tái chế nhựa PET phế thải để sản xuất một số chế phẩm xây dựng	Bộ	KS Hoàng Văn Thịnh
146	Công nghệ thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải nylon và chất thải hữu cơ	Bộ	TS Mai Ngọc Tâm
147	Nghiên cứu sản xuất xi măng bền suphat (chịu mặn) mác cao phục vụ cho xây dựng các chương trình quốc phòng và công nghiệp trên biển và ven biển (ĐT trọng điểm cấp Ngành)	Bộ	TS Lương Đức Long
148	Nghiên cứu công nghệ chế tạo men bền hóa, bền nhiệt phủ trong ống gang, ống thép cấp thoát nước và v. chuyển h.chất	Bộ	TS Nguyễn Duy Tiến
149	Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị phân tích nhanh 4 thành phần ôxit CaO, Fe ₂ O ₃ , SiO ₂ , Al ₂ O ₃ trong bột liệu xi măng (Chương trình KHCN trọng điểm Ngành xây dựng 01-05)	Bộ	TS Lương Đức Long ThS Nguyễn Thanh Tùy
150	Nghiên cứu xây dựng quy trình nghiền xi măng tạo thành phần hạt hợp lý để cải thiện chất lượng xi măng	Bộ	ThS Nguyễn Kiên Cường
151	Nghiên cứu chế tạo nguyên liệu Spinel cho sản xuất vật liệu chịu lửa kiềm tính	Bộ	KS Lê Thị Minh
152	Nghiên cứu chế tạo mẫu chuẩn và xây dựng hệ thống đường chuẩn để phân tích các mẫu nguyên liệu và sản phẩm của xi măng trên máy huỳnh quang tia X	Bộ	KS Trần Thu Hà
153	Nghiên cứu chế tạo phụ gia hóa dẻo cho BT từ phế thải của công nghiệp luyện cốc (N/v BVMT-ĐT trọng điểm cấp Ngành)	Bộ	KS Vương Ly Lan
154	Nghiên cứu công nghệ sản xuất Keramzit và Bê tông Keramzit	Bộ	TS Nguyễn Đình Nghị
155	Nghiên cứu chế tạo men bền hóa, bền nhiệt để phủ trong ống gang cấp thoát nước	Viện	TS Nguyễn Duy Tiến
156	Nghiên cứu xi măng đông rắn đặc biệt nhanh, cường độ ban đầu cao	Viện	KS Lê Đức Thịnh
157	Nghiên cứu thăm dò chất phản nhiệt cho sơn chống nóng tường ngoài	Viện	KS Cao Tiến Phú

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
	DỰ ÁN SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM (P)		
	Giai đoạn 1991-1995		
158	Đề án VIE-86-021 "Vật liệu lọc bê tông cốt sợi thực vật"	NN	TS Ngô Văn Minh
159	Sản xuất thử bán sứ vệ sinh (tại Thái Bình)	Bộ	TS Lê Văn Thanh
160	Chế tạo 10 tấn clanhke manhêzi	Bộ	TS Lê Hữu Đỗ
161	Hoàn thiện công nghệ bi nghiền cao nhôm cho công nghiệp gốm sứ	Bộ	KS Lê Hồng Quân
	Giai đoạn 1996-2000		
162	Hoàn thiện công nghệ sản xuất xi măng giếng khoan - G	NN	TS Lương Đức Long
163	Sản xuất thử và đa vào áp dụng 250 tấn men cho gạch gốm lát nền	NN	KS Trần Văn Cẩn
164	Hoàn thiện công nghệ sản xuất gạch chịu lửa cao alumin cho lò quay xi măng	Bộ	KS Ngô Xuân Quý
165	Hoàn thiện công nghệ sản xuất phụ gia siêu dẻo cho Bê tông	Bộ	KS Lê Doãn Khôi
166	Hoàn thiện công nghệ chế tạo đá mài để đánh bóng gạch ốp lát granit	Bộ	TS Nguyễn Duy Tiến
167	Hoàn thiện công nghệ sản xuất matit bề tường gốc xi măng	Bộ	KS Trần Quốc Tế
168	Hoàn thiện công nghệ sản xuất gạch CL cao nhôm liên kết phosphat	Bộ	KS Trần Hữu Tường
	Giai đoạn 2001-2004		
169	Hoàn thiện công nghệ sản xuất bê tông chịu lửa ít xi măng cho công nghiệp xi măng và luyện kim	NN	TS Nguyễn Đình Nghi
170	Sản xuất thử nghiệm bột màu xanh nước biển, xanh lá cây, nâu và đen cho công nghiệp gạch ốp lát	NN	KS Trần Quang Hào
171	Hoàn thiện công nghệ sản xuất meta cao lanh	NN	KS Trần Quốc Tế
172	Hoàn thiện công nghệ sản xuất vật liệu chịu lửa cacbua silic (SiC) làm tấm kê, trụ đỡ cho các lò Công nghiệp gốm sứ	Bộ	KS Trần Hữu Tường
	XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN (TCVN/TCXDVN)		
	Giai đoạn 1991-1995		
173	TC Tấm lọc xi măng - Xơ sợi thực vật	Bộ	KS Trần Thị Hảo
174	TC Gạch lát hoa xi măng	Bộ	KS Trần Quang Hào
175	TC tro nhiệt điện Phả Lại làm phụ gia xi măng poóc-lăng	Bộ	TS Nguyễn Thanh Tùng
176	TC Kính xây dựng	Bộ	KS Nguyễn Minh Phương
177	TC Xi măng - Phương pháp thử cơ lý	Bộ	KS Nguyễn Tuyết San
178	Soát xét tiêu chuẩn xi măng Pudinlan	Bộ	KS Lê Thị Hạnh
179	Soát xét tiêu chuẩn ngói đất sét nung	Bộ	KS Nguyễn Đình Lợi
180	TC sản phẩm sứ vệ sinh	Bộ	KS Nguyễn Thị Trãi
181	TC Xi măng Poóc-lăng ít tỏa nhiệt	Bộ	TS Vũ Văn Thân
182	TC Xi măng bền sunphat	Bộ	KS Hoàng Thị Thảo

1	3	4	6
183	TC đá vôi làm xi măng	Bộ	KS Trần Đức Nhuận
184	TC đất sét làm xi măng	Bộ	KS Nguyễn Thị Nga
185	Soát xét tiêu chuẩn gạch đặc đất sét nung	Bộ	KS Vương Thiệu Văn
186	Soát xét tiêu chuẩn gạch rỗng đất sét nung	Bộ	KS Vương Thiệu Văn
187	Soát xét tiêu chuẩn gạch đất sét nung - Phương pháp thử	Bộ	KS Nguyễn Đình Lợi
188	TC đất sét làm gốm xây dựng	Bộ	KS Đặng Thị Huyền
189	TC cao lanh làm gốm xây dựng	Bộ	TS Lê Văn Thanh
190	TC đá Bazan phun trào làm phụ gia xi măng	Bộ	TS Nguyễn Thanh Tùng
191	TC Xi măng - Phương pháp phân tích hóa	Bộ	KS Hà Văn Điểm
192	TC Gạch chịu lửa Samôt	Bộ	KS Vũ Bá Vy
193	TC Kính tấm dùng trong xây dựng	Bộ	Phòng Thủy tinh
Giai đoạn 1996-2000			
194	TC Sứ vệ sinh - Phương pháp thử	Bộ	KS Nguyễn Thị Trãi
195	TC Vữa chịu lửa Samôt	Bộ	KS Nguyễn Thị Do
196	TC vật liệu chịu lửa - Phương pháp thử cơ lý	Bộ	KS Nguyễn Kim Cương
197	TC Caolanh làm vật liệu chịu lửa	Bộ	KS Lê Thị Minh
198	TC Đất sét làm vật liệu chịu lửa	Bộ	KS Đoàn Kim Lan
199	TC Sơn Bitum cao su	Bộ	KS Vương Ly Lan
200	TC vật liệu chịu lửa aluminosilicat - Phương pháp phân tích hóa học	Bộ	KS Vương Thiệu Văn
201	TC Xi măng Poóc-lăng - Yêu cầu kỹ thuật	Bộ	KS Nguyễn Tuyết San
202	TC Ng.liệu để sản xuất sản phẩm gốm xây dựng - Trường thạch	Bộ	KS Nguyễn Thị Trãi
203	TC Gạch Bloc Bê tông - Bê tông tự chèn	Bộ	KS Nguyễn Đình Lợi
204	TC vật liệu chịu lửa - Phương pháp thử độ bền sốc nhiệt	Bộ	KS Phạm Minh Hiền
205	TC Tấm sóng amiăng - xi măng	Bộ	KS Nguyễn Văn Đoàn
206	TC Gạch chịu lửa chứa crôm - Phương pháp phân tích hóa học	Bộ	KS Trịnh Thị Hồng
207	TC xi măng Bari - Phương pháp phân tích hóa học	Bộ	KS Trần Thu Hà
208	TC Nguyên liệu để sản xuất sản phẩm gốm xây dựng - Thạch anh	Bộ	KS Nguyễn Thị Trãi
209	TC Sơn tường - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Vũ Thị Dư
210	TC Phụ gia khoáng cho xi măng poóc-lăng - Phân loại	Bộ	KS Nguyễn Thị Mai
211	TC Nguyên liệu để sản xuất thủy tinh xây dựng - Đolômit	Bộ	KS Ngô Thế Thắng
212	TC Cấp bậc kỹ thuật công nghệ sản xuất xi măng lò đứng	Bộ	KS Đỗ Trọng Phiến
213	TC vật liệu chịu lửa - Phương pháp lấy mẫu thử	Bộ	KS Phạm Minh Hiền
214	TC Gạch gốm ốp tường	Bộ	KS Nguyễn Thị Trãi
215	TC Amiăng Crizotyl để sản xuất tấm sóng AC	Bộ	KS Trần Thanh Bình
216	TC Xi măng để sản xuất tấm sóng AC	Bộ	ThS Trần Tuấn Nhạc
217	TC Clanhke xi măng poóc-lăng thương phẩm	Bộ	KS Hoàng Thị Thảo

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
218	TC Đất sét - Phương pháp phân tích hóa học	Bộ	KS Chu Tuấn Nhã
219	TC Cacbua silic (SiC) - Phương pháp phân tích hóa học	Viện	KS Trần Thu Hà
Giai đoạn 2001-2004			
220	TC Matit bả tường gốc xi măng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Vũ Thị Dư
221	TC vật liệu cách nhiệt dùng trong xây dựng - Phân loại	Bộ	KS Lê Thị Minh
222	TC vật liệu chịu lửa - Phương pháp thử độ bền xỉ	Bộ	KS Nguyễn Thị Do
223	TC Ngói tráng men - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Nguyễn Thị Trãi
219	TC NL sản xuất thủy tinh xây dựng - Đá vôi	Bộ	KS Ngô Thế Thắng
220	Biên soạn Tài liệu kỹ thuật sản xuất xi măng lò đứng cơ giới hóa	Bộ	KS Đỗ Trọng Phiến
221	TC Vật liệu Cacbua silic - Phương pháp phân tích hóa học	Bộ	KS Trần Thu Hà
222	Soát xét TC Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Nguyễn Văn Đoàn
223	TC Tiêu chuẩn bụi, khí thải trong công nghiệp sản xuất các sản phẩm amiăng	Bộ	KS Trần Thị Hảo
224	TC Tiêu chuẩn bụi, khí thải nhà máy xi măng	Bộ	KS Trần Tuấn Nhạc
225	TC vật liệu chịu lửa - Phân loại	Bộ	KS Lê Thị Minh
226	TC Đá vôi - Phương pháp phân tích hóa học	Bộ	KS Ng. Thị Minh Phương
227	TC Xi măng - Thuật ngữ, định nghĩa	Bộ	ThS Nguyễn Kiên Cường
228	TC Xi măng - Phân loại	Bộ	KS Nguyễn Thị Mai
229	TC Xi măng poóc lăng bền sunphat - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp xác định độ nở sunphat	Bộ	ThS Lưu Thị Hồng
230	Xi măng giếng khoan chủng loại G - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Nguyễn Thị Nga
231	TC Gạch gốm ốp lát - Phương pháp thử	Bộ	KS Nguyễn Thị Trãi
232	Soát xét TC Ngói đất sét nung	Bộ	KS Nguyễn Văn Hải
233	TC Kính an toàn cho xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Lê Thị Bái
234	TC Vật liệu chịu lửa - Thuật ngữ, định nghĩa	Bộ	KS Phạm Hữu Bằng
235	TC Vật liệu chịu lửa không định hình - Bê tông chịu lửa sít đặc hệ alumô silicat - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Phạm Minh Hiến
236	TC Ký hiệu các đại lượng và đơn vị sử dụng trong lĩnh vực vật liệu chịu lửa	Bộ	KS Lưu Thanh Hải
237	TC Vữa chịu axit, Bê tông chịu axit - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Đoàn Kim Lan
238	TC Sơn xây dựng - Phân loại	Bộ	KS Vũ Thị Dư
239	TC Vữa dán gạch ốp lát - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Đào Quốc Hùng
240	TC Vật liệu xây dựng - Phương pháp thử tính bền lửa	Bộ	KS Vương Ly Lan
241	TC Tấm trải chống thấm trên cơ sở Bitum biến tính - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Trần Thị Hảo
242	TC Gạch Blocs Bê tông nhẹ - Yêu cầu kỹ thuật	Bộ	KS Vũ Hải Nam

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
243	TC Gạch Bức Bê tông nhẹ - Phương pháp thử	Bộ	KS Vũ Hồng Phong
244	Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp	Bộ	KS Cao Văn Vọng
245	TC Gạch gốm ốp lát - Thuật ngữ, phân loại, đặc tính kỹ thuật, ghi nhãn	Bộ	KS Nguyễn Minh Quỳnh
246	TC Gạch gốm ốp lát - Tạo hình bằng phương pháp dẻo - Yêu cầu kỹ thuật (- Độ hút nước 0 - 3%, - Độ hút nước 3 - 6%, - Độ hút nước 6 - 10%)	Bộ	KS Đặng Thị Huyền
247	TC Gạch gốm ốp lát - Phương pháp lấy mẫu	Bộ	KS Trần Văn Cẩn
248	TC Kính xây dựng - Phân loại	Bộ	TS Nguyễn Duy Tiến
249	TC Kính màu trà - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Ngô Thế Thắng
250	TC Kính phản quang - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Nguyễn Văn Hoàn
251	TC Gạch chịu lửa cao nhôm - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	Bộ	KS Phạm Minh Hiền
252	TC Gạch chịu lửa cho lò quay xi măng - Kích thước và hình dạng cơ bản	Bộ	KS Phạm Hữu Bằng
253	TC Xi măng - Danh mục chỉ tiêu chất lượng	Bộ	KS Nguyễn Văn Chiến
254	Soát xét TCVN 4029-85 - 4032-85 Xi măng - Yêu cầu chung và phương pháp thử cơ lý	Bộ	ThS Nguyễn Văn Đoàn
255	Soát xét TCVN 6070:1995 Xi măng poóc lăng ít tỏa nhiệt - Phương pháp xác định nhiệt thủy hóa	Bộ	KS Kiều Thị Y Sao
DỰ ÁN ĐIỀU TRA (nguồn vốn SNKT)			
Giai đoạn 1981-1985			
256	Nghiên cứu tình hình phân bố khoáng sản làm VLXD có giá trị kinh tế cao và đề xuất phương hướng sử dụng (26.02.01.01)	Bộ	KS Đặng Xuân Định
257	Nghiên cứu tiềm năng và khả năng sử dụng phế thải công nghiệp ở Việt Nam để sản xuất VLXD (26.02.01.02)	Bộ	KS Hoàng Văn Nhượng
258	Dự báo tiến bộ KHKT công nghiệp VLXD đến năm 2000 (26.02.01.03)	Bộ	KS Lê Xuân Thìn
259	Điều tra tình hình phát triển công nghiệp VLXD từ 1960 - 1980 và những yếu tố ảnh hưởng tới quá trình phát triển VLXD (26.02.01.04)	Bộ	KS Đào Thị Thắng
260	Nghiên cứu xây dựng nội dung lập quy hoạch VLXD cấp huyện (26.02.01.05)	Bộ	KS Hoàng Văn Nhượng
261	Dự báo tình hình nhiên liệu dùng trong công nghiệp VLXD 1986-2000 (26.02.01.06)	Bộ	KS Ng. Thị Vân Thanh
262	Xây dựng điều lệ thống nhất quản lý Nhà nước về tài nguyên khoáng sản làm VLXD (26.02.01.07)	Bộ	KS Trần Duy Hiệt
Giai đoạn 1991-1995			
263	Bổ xung hoàn chỉnh đánh giá trình độ công nghệ sản xuất xi măng lò đứng ở Việt Nam	Bộ	KS Nguyễn Ngọc Lân
264	Đánh giá trình độ công nghệ sản xuất gạch ngói đất sét nung	Bộ	KS Ngô Quý Hiệp

1	3	4	6
265	Điều tra, đánh giá VLXD cho nông thôn đồng bằng sông Cửu Long	Bộ	KS Nguyễn Thị Liên
266	Điều tra, đánh giá về tác động của VLXD nước ngoài đến khả năng phát triển sản xuất và định hướng sử dụng VLXD ở nước ta đến năm 2000	Bộ	KS Đặng Xuân Định
267	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 1995	Bộ	TS Lê Hữu Đổ
	Giai đoạn 1996-2000		
268	Điều tra, đánh giá hiện trạng và dự báo công nghệ sản xuất VLXD ở VN đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	TS Nguyễn Quang Cung
269	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 1996	Bộ	TS Thái Duy Sâm
270	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 1997	Bộ	TS Thái Duy Sâm
271	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 1998	Bộ	TS Thái Duy Sâm
272	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 1999	Bộ	TS Thái Duy Sâm
273	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 2000	Bộ	TS Thái Duy Sâm
274	Điều tra, đánh giá ảnh hưởng khói thải lò Tuynen ở các nhà máy gạch... và đề xuất biện pháp xử lý	Bộ	TS Nguyễn Duy Tiến
275	Điều tra, lập h thống dữ liệu về tài nguyên khoáng sản làm VLXD	Bộ	KS Nguyễn Văn Chiến TS Vũ Văn Thân
276	Điều tra tình hình sử dụng VLXD và định hướng giải quyết nhu cầu VLXD cho nông thôn miền núi	Bộ	KS Nguyễn Thị Vân Thanh
277	Đánh giá tình hình sản xuất, sử dụng và định hướng phát triển phụ gia hóa học trong xây dựng ở Việt Nam	Bộ	KS Ngô Quý Hiệp
278	Điều tra thực trạng và định hướng sử dụng nguồn nguyên liệu trong nước và nhập khẩu phục vụ công nghiệp gốm sứ xây dựng	Bộ	KS Trần Khắc Cần
279	Nghiên cứu sử dụng và định hướng phát triển gạch Bê tông ở VN đến năm 2010 và VLXD thích hợp cho nông thôn vùng Tây Nguyên	Bộ	KS Hoàng Văn Nhượng KS Vương Ly Lan
280	Điều tra và định hướng sử dụng các loại phế thải vào lĩnh vực sản xuất VLXD	Bộ	KS Lê Thị Hạnh
281	Điều tra, khảo sát, xây dựng dây chuyền công nghệ sản xuất ngói lợp và bể chứa nước phục vụ các tỉnh miền núi phía Bắc	Bộ	KS Trần Quốc Tế
	Giai đoạn 2001-2004 B280		
282	Điều tra về nhu cầu, thị trường và năng lực sản xuất VLXD ở các nước trong khu vực và trên thế giới tác động đến tình hình sản xuất, tiêu thụ VLXD của Việt Nam trong điều kiện hội nhập và thực tiễn cam kết quốc tế	Bộ	KS Trần Duy Hiệt
283	Điều tra, khảo sát và đề xuất công nghệ sử dụng nhựa phế thải để sản xuất VLXD	Bộ	TS Mai Ngọc Tâm
284	Điều tra, đánh giá thực trạng của c.tác quy hoạch phát triển VLXD và đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng và năng lực quản lý quy hoạch VLXD	Bộ	KS Nguyễn Thị Vân Thanh

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
285	Điều tra, khảo sát, đánh giá thị trường, công nghệ sản xuất sợi thủy tinh, các sản phẩm ứng dụng sợi thủy tinh ở Việt Nam, các nước trong khu vực (một nhánh nội dung của DA SNKT do TC)	Bộ	TS Nguyễn Duy Tiến
286	Điều tra, đánh giá, lựa chọn một số công nghệ và VLXD thích hợp phục vụ chương trình tái định cư, kiên cố hóa kênh mương và đường giao thông nông thôn	Bộ	TS Thái Hồng Chương
287	Điều tra, đánh giá các sản phẩm VLXD mới và khả năng thâm nhập vào thị trường VN, đề xuất các giải pháp nhằm phát triển đa dạng và bền vững các sản phẩm VLXD ở nước ta trong giai đoạn tới	Bộ	KS Ng. Thị Vân Thanh
288	Tổng hợp, sắp xếp, hệ thống hóa các tài liệu quy hoạch VLXD và xây dựng hệ thống quản lý, khai thác trên máy tính	Bộ	KS Hoàng Văn Nhượng
289	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 2001	Bộ	TS Thái Duy Sâm
290	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 2002	Bộ	TS Thái Duy Sâm
291	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 2003	Bộ	TS Thái Duy Sâm
292	Kiểm tra, giám định chất lượng VLXD năm 2004	Bộ	TS Thái Duy Sâm
DỰ ÁN QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN VLXD			
Giai đoạn 1969-1980			
293	Lập quy hoạch sản xuất VLXD ở huyện Nam Ninh (tỉnh Hà Nam Ninh)	Bộ	KS Trần Duy Hiệt
294	Lập quy hoạch sản xuất VLXD ở huyện Quỳnh Lu (tỉnh Nghệ An)	Bộ	TS Vũ Ngọc Hùng
295	Lập quy hoạch quản lý, khai thác, sử dụng hợp lý cát trắng Thủy Triều - Cam Ranh	Bộ	KS Nguyễn Minh Đức
296	Lập bản đồ các mỏ cát - đá - sỏi ở Việt Nam	Bộ	KS Vũ Tiến Dũng
Giai đoạn 1991-1995			
297	Quy hoạch VLXD các tỉnh miền núi thời kỳ 1991 - 2000	Bộ	TS Ngô Văn Minh KS Hoàng Văn Nhượng
298	Quy hoạch tổng thể ngành công nghiệp VLXD ở Việt Nam thời kỳ 1991 - 2000	Bộ	TS Ngô Văn Minh
299	Quy hoạch VLXD vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc đến năm 2000 (TP Hà Nội)	Bộ	TS Ngô Văn Minh
300	Quy hoạch VLXD vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc đến năm 2000 (TP Hải Phòng)	Bộ	TS Ngô Văn Minh KS Hoàng Văn Nhượng
301	Quy hoạch VLXD vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc đến năm 2000 (tỉnh Quảng Ninh)	Bộ	KS Trần Duy Hiệt
302	Quy hoạch VLXD vùng kinh tế trọng điểm miền Trung đến năm 2000 (tỉnh Quảng Nam - Đà Nẵng)	Bộ	KS Trần Duy Hiệt
303	Quy hoạch VLXD vùng kinh tế trọng điểm miền Trung đến năm 2000 (tỉnh Thừa Thiên - Huế)	Bộ	KS Trần Duy Hiệt
304	Quy hoạch VLXD vùng kinh tế trọng điểm phía Nam đến năm 2000 (TP HCM, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu)	Bộ	KS Đào Thị Thắng

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
305	Quy hoạch VLXD vùng đồng bằng sông Hồng đến năm 2010	Bộ	TS Ngô Văn Minh
306	Quy hoạch VLXD vùng Tây Nguyên đến năm 2010	Bộ	KS Hoàng Văn Nhượng
307	Quy hoạch VLXD tỉnh Ninh Bình đến năm 2005	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
308	Quy hoạch VLXD tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đến năm 2005	Tỉnh	KS Đào Thị Thắng
309	Quy hoạch VLXD tỉnh Đắk Lắk đến năm 2005	Tỉnh	KS Tạ Khánh Hiệp
	Giai đoạn 1996-2000		
310	Quy hoạch VLXD vùng Bắc Trung Bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Ng. Thị Vân Thanh
311	Quy hoạch VLXD vùng Nam Trung Bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Đào Thị Thắng
312	Quy hoạch VLXD vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Tạ Khánh Hiệp
313	Quy hoạch tổng thể ngành công nghiệp VLXD ở VN đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Trần Duy Hiệt
314	Quy hoạch VLXD vùng Đông Bắc đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Tạ Khánh Hiệp
315	Quy hoạch VLXD vùng Tây Bắc đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Đặng Xuân Định
316	Quy hoạch VLXD vùng Đông Nam Bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Đào Thị Thắng
317	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng đồng bằng sông Hồng đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Đặng Xuân Định KS Tạ Khánh Hiệp
318	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Bắc Trung Bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Ng. Thị Vân Thanh
319	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Nam Trung Bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Đào Thị Thắng
320	Quy hoạch ngành công nghiệp gốm sứ XD đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Ng. Thị Vân Thanh
321	Quy hoạch VLXD tỉnh Lào Cai đến năm 2010	Tỉnh	KS Đặng Xuân Định
322	Quy hoạch VLXD tỉnh Tuyên Quang đến năm 2010	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
323	Quy hoạch VLXD tỉnh Quảng Trị đến năm 2010	Tỉnh	KS Ng. Thị Vân Thanh
324	Quy hoạch VLXD tỉnh Quảng Ngãi đến năm 2010	Tỉnh	TS Ngô Văn Minh KS Đào Thị Thắng
325	Quy hoạch VLXD tỉnh Bình Định đến năm 2010	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
326	Quy hoạch VLXD tỉnh Bình Thuận đến năm 2010	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
327	Quy hoạch VLXD tỉnh Cao Bằng đến năm 2010	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
328	Quy hoạch VLXD tỉnh Lạng Sơn đến năm 2010	Tỉnh	KS Đào Thị Thắng
329	Quy hoạch VLXD tỉnh Kiên Giang đến năm 2010	Tỉnh	KS Hoàng Văn Nhượng
330	Quy hoạch VLXD tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu đến năm 2010	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt

TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHCN VẬT LIỆU XÂY DỰNG 1999 - 2004

1	3	4	6
331	Quy hoạch VLXD tỉnh Gia Lai đến năm 2010 & định hướng 2020	Tỉnh	KS Tạ Khánh Hiệp
332	Quy hoạch VLXD tỉnh Hòa Bình đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
333	Quy hoạch VLXD TP Hà Nội đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Hoàng Văn Nhượng
334	Quy hoạch VLXD tỉnh Ninh Thuận đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
335	Quy hoạch VLXD tỉnh Thanh Hóa đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
336	Quy hoạch VLXD tỉnh Bình Phước đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
Giai đoạn 2001-2004			
337	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng ĐBSCL đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Nguyễn Thị Hồng
338	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Tây Nguyên đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Hoàng Văn Nhượng
339	Quy hoạch phát triển cát nghiền cho xây dựng ở Việt Nam đến năm 2010	Bộ	KS Đặng Xuân Định
340	Điều chỉnh quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng ở Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	TS Thái Duy Sâm
341	Quy hoạch VLXD tỉnh Hà Tĩnh đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Tạ Khánh Hiệp
342	Quy hoạch VLXD tỉnh Kon Tum đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đào Thị Thắng
343	Quy hoạch VLXD tỉnh Quảng Ninh đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đặng Xuân Định
344	Quy hoạch VLXD tỉnh Nghệ An đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đào Thị Thắng
345	Quy hoạch VLXD tỉnh Hà Tây đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
346	Quy hoạch VLXD tỉnh Phú Thọ đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
347	Quy hoạch VLXD tỉnh Ninh Bình đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đào Thị Thắng
348	Quy hoạch VLXD tỉnh Bắc Giang đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Tạ Khánh Hiệp
349	Quy hoạch VLXD tỉnh Hà Nam đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đặng Xuân Định
350	Quy hoạch VLXD tỉnh Thái Nguyên đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
351	Quy hoạch VLXD tỉnh Vĩnh Phúc đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt

1	3	4	6
331	Quy hoạch VLXD tỉnh Gia Lai đến năm 2010 & định hướng 2020	Tỉnh	KS Tạ Khánh Hiệp
332	Quy hoạch VLXD tỉnh Hòa Bình đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
333	Quy hoạch VLXD TP Hà Nội đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Hoàng Văn Nhượng
334	Quy hoạch VLXD tỉnh Ninh Thuận đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
335	Quy hoạch VLXD tỉnh Thanh Hóa đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
336	Quy hoạch VLXD tỉnh Bình Phước đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
Giai đoạn 2001-2004			
337	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng ĐBSCL đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Nguyễn Thị Hồng
338	Điều chỉnh quy hoạch VLXD vùng Tây Nguyên đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	KS Hoàng Văn Nhượng
339	Quy hoạch phát triển cát nghiền cho xây dựng ở Việt Nam đến năm 2010	Bộ	KS Đặng Xuân Định
340	Điều chỉnh quy hoạch phát triển công nghiệp xi măng ở Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	Bộ	TS Thái Duy Sâm
341	Quy hoạch VLXD tỉnh Hà Tĩnh đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Tạ Khánh Hiệp
342	Quy hoạch VLXD tỉnh Kon Tum đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đào Thị Thắng
343	Quy hoạch VLXD tỉnh Quảng Ninh đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đặng Xuân Định
344	Quy hoạch VLXD tỉnh Nghệ An đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đào Thị Thắng
345	Quy hoạch VLXD tỉnh Hà Tây đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
346	Quy hoạch VLXD tỉnh Phú Thọ đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt
347	Quy hoạch VLXD tỉnh Ninh Bình đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đào Thị Thắng
348	Quy hoạch VLXD tỉnh Bắc Giang đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Tạ Khánh Hiệp
349	Quy hoạch VLXD tỉnh Hà Nam đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Đặng Xuân Định
350	Quy hoạch VLXD tỉnh Thái Nguyên đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Nguyễn Thị Hồng
351	Quy hoạch VLXD tỉnh Vĩnh Phúc đến năm 2010 & định hướng đến năm 2020	Tỉnh	KS Trần Duy Hiệt

TUYỂN TẬP
CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU
KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU XÂY DỰNG
1999 - 2004

Chịu trách nhiệm xuất bản:

BÙI HỮU HẠNH

Chịu trách nhiệm tư liệu : **VIỆN VẬT LIỆU XÂY DỰNG**

Chế bản điện tử: **PHÒNG CHẾ BẢN - NXBXD**

Trình bày bìa: **NGUYỄN HỮU TÙNG**

In 500 cuốn khổ 21 × 31cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 1501/XB-QLXB-1 ngày 15/10/2004. In xong nộp lưu chiểu tháng 10/2004.

