

# CHẤT KẾT DÍNH CÓ LƯỢNG DÙNG NƯỚC THẤP- KHẢ NĂNG SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG Ở VIỆT NAM

ThS. **NGUYỄN TIẾN THÀNH**

BQL Dự án xây dựng Trung tâm hội nghị quốc gia (NCC)

TS. **HOÀNG MINH ĐỨC**

Viện KHCN Xây dựng

## 1. Mở đầu

Ngày nay, với sự phát triển của ngành xây dựng, các loại bê tông và vữa đặc biệt có tính năng được nâng cao ngày càng được sử dụng rộng rãi và trở thành những vật liệu không thể thay thế được trong nhiều công trình. Bê tông cường độ cao, bê tông cường độ cao ở tuổi sớm ngày, bê tông chống thấm, bê tông tự lèn, các loại vữa cường độ cao, vữa tự chảy, ... là một vài đại diện chính của nhóm vật liệu này.

Cho đến nay, các loại bê tông và vữa với tính năng đặc biệt trên được sản xuất trên cơ sở xi măng thông thường kết hợp với phụ gia khoáng và phụ gia hoá học. Trong đó, các loại phụ gia được đưa vào trong quá trình trộn hỗn hợp bê tông và thể hiện ảnh hưởng của mình từ khi xi măng bắt đầu thủy hoá. Điều này thường làm phức tạp thêm quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông hoặc vữa và khiến phụ gia không thể hiện được hết tiềm năng của mình trong việc biến tính hệ xi măng.

Một trong những hướng giải quyết vấn đề trên là sử dụng chất kết dính có tính năng cao như: cường độ cao, tốc độ đông rắn nhanh, không tách nước. Trên thế giới, các nghiên cứu sử dụng hệ chất kết dính này trong chế tạo bê tông và vữa đặc biệt đã được triển khai với quy mô lớn và thu được những kết quả khả quan. Giải pháp này không những giúp nâng cao hiệu quả sử dụng clanhker, mà còn làm đơn giản hoá các quá trình công nghệ trong sản xuất bê tông và vữa.

Bài viết này đề cập đến một sản phẩm có nhiều triển vọng của hướng nghiên cứu trên - chất kết dính có lượng dùng nước thấp.

## 2. Chất kết dính có lượng dùng nước thấp

Các loại xi măng thông thường hiện nay là sản phẩm của quá trình nghiền mịn clanhker với sự có mặt của thạch cao và một số loại phụ gia khoáng. Quá trình hoạt hoá cơ học này giúp gia tăng tỷ diện tích bề mặt của hỗn hợp, qua đó cải thiện khả năng phản ứng của xi măng với nước. Các nghiên cứu cho thấy, khi tăng tỷ diện tích bề mặt của xi măng từ 3000 đến 4000-4500 cm<sup>2</sup>/g, cường độ của đá xi măng tăng 15-20% trong điều kiện cùng tỷ lệ N/X và mức độ thủy hoá [1]. Tuy nhiên, khi tỷ diện tích bề mặt tăng thì lượng nước cần thiết để hồ xi măng và hỗn hợp bê tông đạt được cùng độ linh động tăng theo. Điều này làm giảm cường độ của đá xi măng và bê tông. Mặt khác, tăng tỷ diện tích của xi măng khiến chi phí nghiền gia tăng, làm ảnh hưởng đáng kể đến giá thành sản phẩm.

Để giải quyết vấn đề trên, từ những năm 80 của thế kỷ XX, các nhà khoa học trên thế giới đã đề xuất biện pháp hoạt hoá cơ hoá hệ xi măng [2, 3, 4]. Sự có mặt của tác nhân hoá học trong quá trình hoạt hoá cơ hoá có những tác động tích cực tới quá trình nghiền Tỷ diện tích bề mặt của chất kết dính được nâng cao giúp gia tăng quá trình thủy hoá và hiệu quả sử dụng clanhker. Mặt khác, các phụ gia có mặt trong chất kết dính không những có tác dụng giảm lượng nước trộn cần thiết để đạt được cùng tính công tác mà còn ảnh hưởng tích cực tới quá trình thủy hoá của các khoáng, quá trình hình thành cấu trúc tinh thể và phát triển cường độ của chất kết dính thu được.

Bằng phương pháp này, trên cơ sở clanhker thông thường, đã thu được chất kết dính có cường độ đạt tới 100-150MPa. Đặc điểm chung của các loại chất kết dính trên là chúng có lượng nước tiêu chuẩn thấp hơn so với xi măng thường và nằm trong khoảng 16-22%. Do đó chúng được gọi là chất kết dính có lượng dùng nước thấp.

Chất kết dính có lượng dùng nước thấp được sử dụng để chế tạo các sản phẩm, cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép trong nhiều lĩnh vực có cấp cường độ chịu nén B30-B80 (cường độ chịu nén 40-100 MPa) và cao hơn nữa. Bê tông trên cơ sở chất kết dính có lượng dùng nước thấp có nhiều đặc tính vượt trội so với bê tông trên cơ sở xi măng truyền

thống, chủ yếu là tính công tác cao, ít tách nước, tách vữa, cấu trúc đặc chắc và cường độ cao.

Các phương án chế tạo và sử dụng chất kết dính có lượng dùng nước thấp rất đa dạng với khả năng sử dụng các loại chất độn khoáng tự nhiên hoặc phế thải công nghiệp với tỷ lệ lên tới 70% và hơn nữa. Do đó, bên cạnh việc nâng cao được tính năng kỹ thuật và tính kinh tế của sản phẩm, sử dụng chất kết dính có lượng dùng nước thấp còn góp phần giải quyết các vấn đề môi trường.

### 3. Khả năng sản xuất và sử dụng ở Việt Nam

Cho tới nay, chất kết dính phổ biến cho bê tông và vữa ở Việt Nam là các loại xi măng pooc lăng và xi măng pooc lăng hỗn hợp. Với sự hợp tác của một số tổ chức nước ngoài, gần đây cũng đã xuất hiện các nghiên cứu về xi măng xỉ lò cao. Tuy nhiên, biện pháp hoạt hoá cho các loại xi măng này vẫn là hoạt hoá cơ học thông thường.

Với sự phát triển mạnh mẽ về cơ sở hạ tầng trong những năm qua, yêu cầu về xi măng và bê tông trong nước có sự tăng trưởng đáng kể. Nhu cầu về xi măng ở nước ta năm 2005 là 29 triệu tấn, năm 2010 là 46 triệu tấn, năm 2015 là 62 triệu tấn và đến năm 2020 là 68-70 triệu tấn [5].

Trong khi đó năng lực ngành xi măng hiện nay bao gồm 13 nhà máy xi măng lò quay, 54 nhà máy xi măng lò đứng với tổng công suất thiết kế khoảng 23 triệu tấn/năm. Ngoài ra trên cả nước còn có khoảng 40 trạm nghiền độc lập. Các trạm nghiền này sử dụng nguồn clanhker của các nhà máy xi măng trong nước cũng như nguồn clanhker nhập ngoại (hàng năm ta vẫn phải nhập ngoại khoảng 4 triệu tấn clanhker). Hiện nay nhà nước cũng đang tập trung đầu tư xây dựng thêm 21 nhà máy xi măng với tổng công suất 30 triệu tấn/năm và chuyển đổi dây chuyền của một số nhà máy xi măng lò đứng nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng cao của thị trường.

Nước ta có nguồn nguyên liệu khoáng khá phong phú với sản lượng lớn. Trữ lượng của khoảng 123 mỏ phụ gia khoáng đạt khoảng 1129 triệu tấn. Bên cạnh đó, sự phát triển của các ngành công nghiệp cũng đi kèm với một khối lượng lớn các phế thải như bột đá, tro, xỉ,... Sử dụng các nguồn khoáng này trong sản xuất vật liệu xây dựng sẽ đem lại hiệu quả kinh tế - xã hội đáng kể.

Yêu cầu về bê tông cường độ cao và các loại vữa đặc chủng trong những năm qua cũng tăng rõ rệt. Bê tông với cường độ chịu nén tới 60MPa đã được áp dụng trong nhiều công trình nhà cao tầng, các nhà máy hiện đại, các công trình cầu giao thông. Trong các loại bê tông và vữa có cường độ lớn hơn 40 MPa, lượng dùng xi măng có thể lên tới hơn 500-600 kg/m<sup>3</sup> tức là gấp khoảng 1,5-2 lần so với bê tông yêu cầu cường độ 20-30 MPa. Các loại bê tông với cường độ chịu nén tới 100 MPa đã được quan tâm nghiên cứu và triển khai áp dụng thử nghiệm. Chính vì vậy sử dụng chất kết dính có cường độ cao không chỉ là giải pháp quan trọng khi chế tạo bê tông cường độ cao mà còn góp phần sử dụng hợp lý xi măng khi cung chưa đủ cầu và sau này là sử dụng hợp lý tài nguyên.

Trong bối cảnh trên, triển khai nghiên cứu, sản xuất và sử dụng chất kết dính có lượng dùng nước thấp ở nước ta sẽ giúp nâng cao hiệu quả của ngành xi măng, đáp ứng nhu cầu cấp thiết của ngành bê tông nói riêng và ngành xây dựng nói chung, đồng thời góp phần bảo vệ nguồn tài nguyên và giải quyết các vấn đề môi trường.

Các nghiên cứu thăm dò đầu tiên về chất kết dính có lượng dùng nước thấp đã được thực hiện tại Viện KHCN Xây dựng [6]. Bước đầu, trên cơ sở vật liệu và thiết bị trong nước đã chế tạo được chất kết dính KĐC80 có lượng dùng nước thấp với các đặc tính được trình bày tại bảng 1.

**Bảng 1. Tính chất của chất kết dính KĐC80**

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1	Lượng nước tiêu chuẩn	%	20
2	Cường độ chịu nén ở tuổi: - 3 ngày - 28 ngày	N/mm <sup>2</sup>	42,2 84,5
3	Cường độ chịu uốn ở tuổi: - 3 ngày - 28 ngày	N/mm <sup>2</sup>	8,1 10,5
4	Thời gian ninh kết: - bắt đầu - kết thúc	phút	82 135

Bước đầu, KĐC 80 đã được nghiên cứu ứng dụng trong chế tạo vữa tự chảy không co với cường độ chịu nén 28 ngày đạt trên 90 MPa và bê tông mác M60, M80 có cường độ chịu nén 1 ngày đạt tương ứng 42,7 và 64,2 MPa [6, 7]. Các nghiên cứu ứng dụng này, tuy khối lượng chưa nhiều, chưa bao quát hết được các vấn đề về lý thuyết cũng như thực tế, nhưng đã giúp khẳng định được tính khả thi cao của việc nghiên cứu, sản xuất và ứng dụng chất kết dính thể mới này trong điều kiện Việt Nam. Cũng cần nhấn mạnh rằng, việc chuyển đổi từ sản xuất xi măng thường sang sản xuất chất kết dính có lượng dùng nước thấp không đòi hỏi các khoản đầu tư lớn.

Tuy nhiên, trong thời gian tới, để chất kết dính có lượng dùng nước thấp có thể khẳng định được tính ưu việt và chiếm lĩnh được thị trường Việt Nam, cần tiếp tục tiến hành các nghiên cứu theo hướng sử dụng các vật liệu tại chỗ (vật liệu khoáng tự nhiên và phế thải công nghiệp) trong chế tạo và ứng dụng chất kết dính có lượng dùng nước thấp trong điều kiện khí hậu đặc thù của Việt Nam.

#### **4. Kết luận**

Chất kết dính có lượng dùng nước thấp - sản phẩm của quá trình hoạt hoá cơ hoá hệ xi măng với nhiều tính năng ưu việt là một bước phát triển mới trong việc nâng cao hiệu quả sử dụng hệ vật liệu trên nền xi măng, đồng thời giải quyết các vấn đề môi trường. Triển khai sản xuất và ứng dụng chất kết dính có lượng dùng nước thấp đáp ứng được xu thế phát triển của ngành xây dựng Việt Nam trong tương lai.

Các nghiên cứu thăm dò ban đầu cho thấy, trên cơ sở nguồn nguyên liệu và thiết bị hiện có trong nước, việc chế tạo và ứng dụng chất kết dính có lượng dùng nước thấp với quy mô công nghiệp có tính khả thi cao. Tuy nhiên, để có thể triển khai một cách có hiệu quả trong thực tế cũng cần tiến hành thêm các nghiên cứu cơ bản liên quan đến điều kiện đặc thù của Việt Nam.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. ВОЛЖЕНСКИЙ А.В. Минеральные вяжущие вещества. М.: 1986, 464с.
2. БАБАЕВ Ш. Т., БАШЛЫКОВ Н. Ф., СЕРДЮК В. Н. Основные принципы получения высокоэффективных вяжущих низкой водопотребности Промышленность строительных материалов. Сер. 3. Промышленность сборного железобетона. ВНИИЭСМ. - М., 1992. - Вып. 2.
3. БАТРАКОВ В. Г., БАБАЕВ Ш. Т., БАШЛЫКОВ Н. Ф. и др. Бетоны на ВНВ. Бетон и железобетон, 1988, № 11.
4. РАХМАНОВ В. А., БАБАЕВ Ш. Т., БАШЛЫКОВ Н. Ф. ВНВ и бетоны на их основе. - В кн. Новые технологические разработки в производстве сборного железобетона. - Труды ВНИИЖелезобетона. 1988. Вып. 1.
5. NGUYỄN QUANG CUNG. Một số nét giới thiệu về ngành xi măng Việt Nam. Hội thảo ứng dụng xi măng cao trong xi măng ở Việt Nam. Hà Nội, 6-2005.
6. NGUYỄN HỒNG SƠN. Nghiên cứu chế tạo chất kết dính có lượng dùng nước thấp sử dụng cho bê tông cường độ cao. Luận văn Thạc sỹ Kỹ thuật, Hà Nội, 2004, 110tr.
7. NGUYỄN SINH MINH và các cộng tác viên. Nghiên cứu chế tạo bê tông cường độ cao ( $R_{28}^n=60-80\text{MPa}$ ) sử dụng trong thi công xây dựng các công trình trên địa bàn Hà Nội. Báo cáo tổng kết đề tài NCKH. Hà Nội, 2005.