

9.5. CÁC ĐẶC TÍNH CỦA PHỤ GIA HÓA ĐÈO CHO VỮA XIMĂNG CÁT

Nếu chỉ quan tâm đến việc đạt được sự phát triển nhanh chóng đến cường độ cuối cùng thì vữa chỉ cần chế tạo đơn giản bằng cát và ximăng, tính công tác chỉ có thể đạt được nếu tất cả lỗ rỗng trong cát được lấp đầy bởi các hạt ximăng và nước, điều này sẽ đạt được khi tỷ lệ cát/ximăng khoảng 3:1. Vữa như vậy sẽ có mác quá cao đối với các loại gạch trừ những loại gạch đặc nhất, và nó không kinh tế nên chỉ sử dụng trong việc xây dựng các tường ngăn. Nếu chỉ sử dụng lượng ximăng để vữa đạt cường độ yêu cầu cho các công tác xây dựng bên ngoài bình thường, thì hỗn hợp thông thường sẽ có tỉ lệ trộn ximăng/cát = 6:1. Hỗn hợp này thường là khô, tính công tác kém, mất nước rất nhanh trước khi sử dụng và lực kết dính giữa các thành phần rất yếu.

9.6. VIỆC SỬ DỤNG CÁC CHẤT HOÁ ĐÈO

9.6.1. Các yêu cầu hoá dẻo

Vật liệu cho thêm vào các loại vữa ximăng cát với cấp phối chỉ để đạt cường độ đề ra và làm cho vữa này có được tính công tác theo yêu cầu, được gọi là chất hoá dẻo.

Với một lượng nhỏ cát xây dựng có thành phần, kích cỡ và hình dạng các phân tử có thể tạo ra vữa với các đặc tính thích hợp mà không cần dùng thêm chất hoá dẻo. Cát như vậy rất hiếm và ngày càng trở nên ít.

9.6.2. Vôi khô như là chất hoá dẻo

Vôi nước được sử dụng như là chất kết dính độc lập trong vữa vôi - cát, vôi khô được sử dụng như chất hoá dẻo cho vữa ximăng trong rất nhiều năm và có tính công tác rất tốt. Vôi không tạo cho vữa có cường độ sớm bởi vôi không đông cứng như ximăng, trong thực tế, cường độ ban đầu còn bị giảm chút ít. Trong thời gian tiếp theo, cường độ của vữa tăng lên từ từ do phản ứng của canxi hydroxyt với canxi cacbonat, sự hấp thụ cacbon dioxyt từ không khí.

9.6.3. Chất dẻo cuốn khí

Tuy nhiên, việc sử dụng vôi như chất hoá dẻo có một vài nhược điểm, và mục đích chủ yếu của chương này là đề cập đến vấn đề lựa chọn phương pháp để tạo ra được các tính chất trong thời gian ngắn cần thiết, bằng cách cho thêm chất hoá dẻo cuốn khí. Việc sử dụng vật liệu như vậy để thay thế vôi sẽ rẻ hơn và có nhiều ưu điểm hơn.

9.6.3.1. Định nghĩa

Chất làm dẻo vữa cuốn khí có thể được xem như là một phụ gia mà khi cho vào hỗn hợp cát - ximăng, nó sẽ tạo ra sự trộn lẫn khí vào trong hỗn hợp dưới dạng các bọt khí rất nhỏ. Các bọt khí này cùng với các phân tử ximăng lấp đầy các lỗ rỗng giữa các phân tử cát theo một cách triệt để hơn do vậy mà tạo được các đặc tính làm việc theo yêu cầu. Về lý thuyết cơ bản các bọt khí có hình cầu như vậy với kích thước hợp lý sẽ là các tác nhân dẻo có hiệu

quả nhất, tác động bởi trộn tốt nhất lên các hạt cát và thực tế cho thấy vữa cuốn khí nói chung đòi hỏi ít nước hơn mà vẫn đạt được độ đặc tiêu chuẩn.

9.6.3.2. Các loại chất làm dẻo cuốn khí

Khi xem xét bản chất của chất làm dẻo cuốn khí, có thể phân biệt hai loại chính. Loại thứ nhất có các thành phần hoạt động như là muối ankali - metal trung hòa của nhựa vilsol, được lấy từ gỗ. Chất này được cung cấp muối riêng biệt dạng bột hay là dạng dung dịch trong nước, và tạo thuận tiện khi sử dụng. Loại thứ hai là vật liệu nhựa có tác động tạo hoạt động bề mặt tổng hợp, đặc trưng bởi anky benzen sunphonat. Nói chung, loại này được cung cấp dưới dạng rắn, và tạo thành dung dịch khi trộn với nước ở ngoài công trường hay ở dạng dung dịch lỏng có sẵn để dùng ở công trường.

9.6.3.3. Ximăng masonry

Thay thế việc sử dụng phụ gia ở công trường ta có thể sử dụng ximăng masonry, đó là ximăng pooclăng có tác nhân cuốn khí cùng với các khoáng chất kích thước phân tử rất nhỏ được trộn lẫn trong nhà máy. Điều này giải phóng các công nhân xây dựng khỏi nhiệm vụ cung cấp thêm các chất làm dẻo trong quá trình thi công, nhưng nó lại liên quan đến việc lưu trữ với nhiều loại ximăng ở công trường, bởi ximăng masonry không được sử dụng cho mục đích khi mà sự cuốn khí không có lợi, ví dụ trong bê tông cốt thép. Hơn nữa, không có sự lựa chọn trong tổng số chất làm dẻo sẽ được sử dụng với các loại cát khác nhau, điều này được kiểm soát bởi thành phần ximăng.

9.6.3.4. Tác động của chất làm dẻo

Khi sử dụng chất làm dẻo sẽ đạt được một hỗn hợp dẻo thoả mãn khi thành phần khí cuốn khoảng từ 10 - 20%. Khí có được từ bản thân trong cát hay ximăng hoặc nó có từ không khí xung quanh trong quá trình trộn. Các bọt khí này tồn tại trong vữa và trong quá trình ninh kết thành phần ximăng, chúng được duy trì để có thể mô tả sự bao bọc của các lỗ khí. Sự có mặt của chúng tạo ra hai lợi ích chính đó là quá trình cuốn khí lớn hơn so với việc sử dụng vôi. Lợi ích này chủ yếu liên quan tới các tác động của băng giá, điều này không đáng quan tâm tại Việt Nam.

9.6.4. Các tác dụng khác của chất hoá dẻo

Không một chất hoá dẻo nào lại có một phản ứng hoá học với vữa hoặc các thành phần của nó, và không có sự thay đổi màu trong khi trộn vữa. Thời gian ninh kết và đông cứng của vữa là không thay đổi, nhưng có thể có sự thay đổi ở mức độ nhất định, như mất nước tại vị trí xung quanh cốt liệu xây (gạch) bởi kiểm soát tốt hơn sự rỉ nước do khí cuốn tạo ra.

So sánh với một vữa ximăng - cát, vữa cuốn khí tạo ra một vài sự mất mát về cường độ khi sử dụng với cùng một lượng chất dính kết ximăng cho một khối lượng vữa lớn. Sự khác nhau là không lớn giữa vữa ximăng cuốn khí, vữa cát và vữa ximăng - vôi - cát, do chúng có lượng ximăng gần như bằng nhau đối với cùng một lượng vữa.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Như đã đề cập ở trên, trong tình huống chấp nhận được này, khi mà yêu cầu vữa với cường độ rất cao là không phù hợp với vữa cuốn khí. Việc giảm cường độ bình thường do phần trăm của khí cuốn là không chấp nhận được, và chỉ với tỷ lệ nhỏ đạt được của khí cuốn cho phép đo được lượng khí thường xuyên trong quá trình chuẩn bị và sử dụng vữa.

9.6.5. Các ưu điểm của chất hoá dẻo cuốn khí so với vôi

Trên đây đã nói đến tác dụng chống băng giá của vữa cuốn khí so với vôi. Ta còn thấy các ưu điểm khác của chúng khi sử dụng phụ gia hoá dẻo tại giai đoạn trộn. Nếu thay thế vôi với tỷ lệ hỗn hợp 1:1:6 với chất hoá dẻo kiểu vinsol nói ở trên, thì có thể sử dụng 4,5 lít chất hoá dẻo thay thế cho 16 túi vôi. Ngược lại, 4,5 lít chất lỏng có thể để ở bất cứ chỗ nào và đông với nước rất dễ dàng. Hơn nữa, tính dẻo do vôi thuỷ hoá chỉ có thể đáng được dùng nếu vôi được trộn kỹ trong hỗn hợp một vài giờ trước khi cho xi măng vào, và dưới điều kiện xây dựng vào mùa đông thì rất khó khăn và chi phí rất đắt để có thể tránh khỏi các rủi ro do sự đóng băng vữa trong quá trình thực hiện. Như vậy sẽ tiết kiệm được chi phí nhân công và đơn giản là tiết kiệm được chi phí vật liệu.

9.6.6. Các quy định và trộn

9.6.6.1. Các quy định chung

Rất có lợi khi so sánh các tiêu chuẩn hỗn hợp điển hình đối với vữa xi măng - vôi - cát và vữa xi măng cuốn khí - cát. Điều này được thể hiện bởi việc sử dụng dữ liệu trong bảng 9.1.

Bảng 9.1: So sánh các hỗn hợp vữa

	Nhóm vữa	Xi măng/vôi/cát	Xi măng Masonry/cát	Xi măng/cát với chất hoá dẻo	Hỗn hợp vữa (tỷ lệ theo khối lượng)
Cường độ tăng nhưng giảm khả năng chuyển động do độ sụt, từ biến, co ngót...	I	0-4-3		3-4	Đối với thành phần cát đã cho, số lượng cát lớn nhất có thể sử dụng là cấp phối tốt và nhỏ nhất đối với cốt liệu thô hay là đồng nhất với cát mịn
	II	0,5-4-4	2,5-3,5	5-6	
	III	1-5-6	4-5	7-8	
	IV	2-8-9	5,5-6,5	8	
	V	3-10-12	6-7		

Hướng thay đổi các tính chất

< cường độ tương ứng →

trong mỗi nhóm

<- Sự tăng độ bền →

chống băng giá

< Sự cải thiện tính →

dính và độ bền chống thấm

Bởi vì độ ẩm của cát, lượng độ ẩm của cát thường có thể tăng. Đối với hỗn hợp xi măng/vôi/cát,

9.6.6.2. Các mức liều lượng điển hình

Liều lượng mức thay đổi rất rộng với các loại nhãn hiệu chất hoá dẻo, nhưng với dung dịch vinsol điển hình có thể sử dụng ở mức độ khoảng 1lít/160lít nước, tương ứng với khoảng 0,28 lít/50 kg xi măng trong vữa. Liều lượng điển hình cho loại xà phòng là 21g/50kg xi măng.

9.6.6.3. Quá trình trộn

Thông thường chất siêu dẻo lỏng được sử dụng trong quá trình trộn liên quan tới việc trộn cát và xi măng với nhau, hỗn hợp với nước được trộn sau đó có chứa chất siêu dẻo. Nếu phụ gia là rắn thì trộn phụ gia với cát và xi măng sau đó trộn hỗn hợp đó với nước. Sự cuốn khí thích hợp có thể đạt được bằng việc trộn bằng tay hay sử dụng bất kỳ máy trộn bê tông thông dụng nào. Cần phải cẩn thận để không bị trộn quá, do với một số chất siêu dẻo một lượng khí cuốn quá lớn sẽ dẫn đến vữa sẽ có các đặc tính không mong muốn. Tuy nhiên trong một vài tình huống, việc trộn quá có thể có các tác động ngược lại, nói cách khác nó có thể làm giảm thành phần khí. Về vấn đề này cần phải lưu ý rằng loại chất siêu dẻo cho vữa có độ bền tốt hơn với khí cuốn đều cần những yêu cầu chặt chẽ hơn trong việc sử dụng để chống lại việc vượt quá liều lượng và sai sót trong quá trình trộn.

9.6.7. Tóm lại

Cuối cùng, lợi ích của việc sử dụng chất hóa dẻo cho vữa so với sử dụng vôi có thể tổng kết như sau:

Ưu điểm của sự cuốn khí so với vôi trong việc làm dẻo vữa:

1. Tăng độ bền lâu dài đối với các chu kỳ đóng băng và tan băng của vữa mà nó trở nên bão hoà.
2. Vữa dẻo có chi phí vật liệu thấp.
3. Chi phí bảo quản vật liệu thô ít.
4. Chất hoá dẻo cuốn khí dễ dàng, cân đo và trộn vào vữa dẫn tới chi phí lao động thấp.
5. Hỗn hợp không cần trộn kỹ trước khi sử dụng.

Chương 10

PHỤ GIA LÀM CHẬM CÁC QUÁ TRÌNH

10.1. KHÁI NIỆM

Nhóm các phụ gia làm chậm quá trình có nhiều loại, nhưng điển hình nhất là các loại phụ gia làm chậm lại các quá trình hoá học của sự hydrat hoá, làm cho bê tông vẫn giữ được tính dẻo và dễ thi công lâu hơn so với bê tông không có phụ gia làm chậm quá trình. Phụ gia làm chậm quá trình cũng được sử dụng để hạn chế hoặc làm mất tác động tăng tốc của nhiệt độ cao lên trên đặc trưng ninh kết của bê tông khi đổ bê tông trong điều kiện trời nóng. Phụ gia làm chậm quá trình còn được sử dụng khi đổ bê tông với một số lượng lớn các mẻ đổ bê tông nối ngội khi bê tông hoá cứng. Điều này đã được trình bày kỹ ở chương 2.

Phụ gia làm chậm quá trình đôi khi được sử dụng để tạo cho cốt liệu lộ ra khỏi bê tông bằng cách dùng phụ gia phun lên bề mặt của ván khuôn để ngăn cản sự hoá cứng của vữa ở bề mặt tiếp giáp giữa bê tông và ván khuôn. Trong khi đó phần bê tông còn lại đã hoá cứng. Khi tháo dỡ ván khuôn sau 1 ngày hoặc lâu hơn thì phần vữa chưa hoá cứng có thể được rửa sạch bằng một vòi phun nước và làm cho cốt liệu lộ ra. Như vậy bề mặt bê tông được tạo nhám và có thể chuẩn bị cho đổ bê tông phân đoạn tiếp theo nối vào đó (có thể áp dụng trong các cầu thi công phân đoạn).

Phần trên chỉ là một số ví dụ được đưa ra mà chất làm chậm quá trình được sử dụng như là một phụ gia trong bê tông.

Phụ gia làm chậm quá trình ăn mòn cốt thép trong lòng bê tông được giới thiệu trên thị trường có 2 cơ chế hoạt động. Loại thứ nhất được dùng để sửa chữa khôi phục kết cấu BTCT cũ, sau khi được quét lên bề mặt bê tông thì chúng thẩm thấu qua hệ thống mao dẫn của bê tông vào đến sát cốt thép và tạo ra một lớp màng cách điện bên ngoài cốt thép khiến cho quá trình ăn mòn điện hoá cốt thép bị chậm lại hoặc dừng hẳn. Loại thứ hai được trộn vào hỗn hợp bê tông và sau khi đổ bê tông thì cũng tạo ra lớp màng cách điện bảo vệ cốt thép.

10.2. PHỤ GIA ỨC CHẾ BỀ MẶT BÊ TÔNG

Các phụ gia ức chế bề mặt bê tông thuộc loại phụ gia làm chậm quá trình. Ví dụ trên thị trường Việt Nam thường dùng chất rugasol F hoặc rugasol C. Chúng được dùng cho mục đích tạo các bề mặt hoàn thiện thô nhám, làm trơn cốt liệu hoặc tạo kết nối tốt cho các mạch ngừng, đầu cạnh và nơi cần thi công các lớp trát kế tiếp.

- Chất rugasol F là chất dạng sệt được quét trực tiếp lên ván khuôn để tạo các bề mặt hoàn thiện trơn cốt liệu.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

- Chất rugasol C là chất dạng lỏng dùng cho các mạch ngừng và các bề mặt nằm ngang.

Những chất này chỉ làm trì hoãn quá trình đông cứng cuối cùng mà không ngăn chặn sự ninh kết của xi măng. Chúng không làm ó mầu bê tông, ngay cả đối với bê tông dùng xi măng trắng. Rugasol không ảnh hưởng đến lực kết nối giữa cốt thép và bê tông trong trường hợp nó bị rơi vãi do sơ suất miễn là được rửa sạch bằng nước.

Góc hoá học của rugasol là hợp chất polyhydroxy. Khối lượng riêng khoảng 1,04 - 1,05 kg/lít. Mật độ tiêu thụ khoảng 0,25 - 0,3 kg/m².

10.2.1. Rugasol F

Chất này được dùng để tạo ra các tấm panel đúc sẵn có bề mặt hoàn thiện với màu sắc và độ gồ ghề của cốt liệu tự nhiên. Cốt liệu còn lại nguyên vẹn và không bị vỡ. Người ta quét lên ván khuôn tường, trần và mạch ngừng hoặc thẳng đứng. Sau khi khô nó tạo thành một màng mỏng, dai và tan được trong nước. Tính năng rugasol F sẽ làm chậm sự ninh kết của lớp xi măng tới độ sâu 6mm, độ sụt này tùy thuộc vào độ dày lớp phủ, thời gian từ lúc đổ bê tông đến khi sử dụng, hàm lượng xi măng và lượng nước dùng trong mẻ trộn. Nhiệt độ môi trường cũng ảnh hưởng đến độ sụt của lớp xi măng khi kéo dài thời gian ninh kết. Có thể thi công một lớp dày bằng chổi hay con lăn rồi để khô (thường từ 2 - 4 giờ). Bề mặt ván khuôn không được dính dầu mỡ và cần che phủ tránh ánh nắng mặt trời quá gay gắt.

Để đạt hiệu quả tốt nhất nên tháo dỡ ván khuôn càng sớm càng tốt, ngay sau khi đổ bê tông, thường là sau 1 ngày nếu trời nắng ấm, hay 2 ngày nếu trời lạnh. Với trường hợp cần phải để ván khuôn lâu hơn thì nên sử dụng 2 hay thậm chí 3 lớp rugasol F để bảo đảm nó thấm sâu vào bên trong bê tông.

Xi măng nhão có thể sẽ bám dính vào ván khuôn khi tháo dỡ, khi còn mềm chúng sẽ dễ dàng bị loại bỏ khỏi ván khuôn và bê tông bằng cách dùng bàn chải hay xối nước áp lực cao. Phải làm sạch ngay sau khi tháo ván khuôn. Bê tông được giữ ẩm như thông lệ.

10.2.2. Rugasol C

Chất này dùng để tạo sự kết dính cơ học cho những bề mặt nằm ngang của bê tông tươi mới đổ với những lớp vữa trát. Như thế tránh được việc phun cát, đục và tạo bề mặt trợ cốt liệu bám chặt vào bê tông mà không bị vỡ.

Kết hợp với xi măng trên bề mặt và làm trì hoãn phản ứng hydrat hoá khoảng 1 - 2 ngày (nhiệt độ và liều lượng xi măng cao sẽ làm giảm sự ức chế). Sau khi sự ức chế này chấm dứt, bê tông sẽ đạt đủ cường độ. Độ sâu của phần cốt liệu trợ ra sẽ thay đổi tùy theo cấp phối, tuy nhiên thường là 4mm. Nên phun Rugasol C đều trên bề mặt bê tông nằm ngang ngay khi giai đoạn tách nước ban đầu kết thúc.

10.3. PHỤ GIA CHỐNG ĂN MÒN CỐT THÉP

Vấn đề ăn mòn cốt thép trong bê tông nói chung được giới hạn khi bê tông tiếp xúc với nước và đất mặn hay hơi mặn. Kỹ thuật của Dougill được cấp bằng sáng chế đã được sử

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

dùng ở North Thames Gas board ở Anh quốc mà trong đó natri bentonit được sử dụng rộng rãi như là phụ gia chống ăn mòn để bảo vệ cốt thép. Trong kỹ thuật này 2% natri bentonit được dùng trong nước trộn hay 10% hồ xi măng bentonit được sử dụng để sơn bọc lên cốt thép hoặc cả 2 cách nói trên. Ngoài ra, natri bentonit cũng là chất làm tăng cường độ chịu nén cho bê tông.

Người ta tìm ra canxi lignosunfonat làm giảm tốc độ ăn mòn của cốt thép chôn trong bê tông khi cốt thép trong bê tông chịu dòng điện xoay chiều hay một chiều. Thực tế cho thấy natri nitrat là một chất chống ăn mòn thép trong các sản phẩm dẫn hơi nước, có hiệu quả với 2% hay 3% theo trọng lượng của xi măng để được sử dụng vào mục đích này.

Viện Khoa học công nghệ giao thông vận tải đã sản xuất loại phụ gia zecagi để chống ăn mòn sunfat cho bê tông và đã áp dụng cho một số công trình giao thông.

Công ty SIKA cũng đã cung cấp ra thị trường Việt Nam 2 loại chất làm chậm ăn mòn cốt thép trong bê tông.

Chương 11

MỘT SỐ LOẠI PHỤ GIA KHÁC

11.1. CHẤT CHỐNG TRƯỞNG NỞ CỐT LIỆU KIỀM

Sự trương nở cốt liệu kiềm đã được đề cập đến trong chương 3. Có thể thấy rằng: phản ứng cốt liệu kiềm có thể được giảm đi bằng cách sử dụng phụ gia puzolan. Chúng ta cũng đã tìm hiểu về việc sử dụng vật liệu puzolan ở các chương trước. Có một số bằng chứng là: phụ gia cuốn khí làm giảm phản ứng cốt liệu kiềm đi một chút. Một số loại phụ gia khác cũng được sử dụng để làm giảm phản ứng cốt liệu kiềm đó là bột nhôm và muối litri.

11.2. PHỤ GIA TẠO DÍNH KẾT

Phụ gia tạo dính kết là các nhũ tương nước của một số vật liệu hữu cơ được trộn với ximăng hay vữa để áp lên bề mặt của bê tông cũ trước khi vá bằng vữa hay bê tông hoặc trộn vào với vật liệu vá hay vật liệu phủ. Chức năng của nó là tăng cường độ dính bám giữa bê tông cũ và bê tông mới. Kỹ thuật này được sử dụng khi vá kết cấu bê tông bị ăn mòn hay bị bong hoặc là tăng thêm chiều dày của các lớp khá mỏng khi xử lý bề mặt.

Một số phụ gia tạo dính bám thường được sản xuất từ cao su tự nhiên, cao su tổng hợp hay từ bất kỳ loại polime hữu cơ nào khác. Các loại polime bao gồm polyvinyl clorua, polyvinyl axetat. Phụ gia tạo dính bám bao gồm 2 nhóm chung đó là: loại có thể tái nhũ hoá hay loại không thể tái nhũ hoá để phù hợp hơn với việc sử dụng bề mặt bên ngoài do nó có độ bền đối với nước.

Các chất nhũ tương được cho vào hỗn hợp theo tỉ lệ từ 5% - 20% theo trọng lượng của ximăng. Các loại phụ gia tạo dính bám thường gây ra hiện tượng cuốn khí và độ set rất dính trong hỗn hợp vữa, chúng chỉ phát huy tác dụng trên bề mặt sạch và chắc.

11.3. PHỤ GIA DIỆT NẤM, VI KHUẨN VÀ CÔN TRÙNG

Chú ý rằng: một số loại vật liệu nhất định có thể được nghiền vào ximăng hoặc được cho vào ximăng với vai trò như phụ gia để tạo ra các đặc tính như diệt nấm, diệt côn trùng, diệt khuẩn cho hồ ximăng, vữa hay bê tông đã hoá cứng. Những loại vật liệu này bao gồm: polyhalogenat phenol, nhũ tương, dieldren hay hợp chất của đồng.

11.4. CHẤT TẠO MÀU

Bột màu thường được cho vào để tạo màu cho bề mặt bê tông hoàn thiện. Các yêu cầu đối với loại phụ gia phù hợp đó là:

- Màu không bị phai khi lộ sáng.
- Ổn định về mặt hoá học khi có mặt tính kiềm tạo ra trong quá trình ninh kết của xi măng.
- Không có tác dụng tiêu cực lên thời gian ninh kết hay sự phát triển cường độ.

Như vậy có thể sử dụng các loại ôxít kim loại khác nhau hay các loại bột khoáng màu. Bột màu tốt hơn là được trộn kỹ hoặc được nghiền lẫn với xi măng khô. chúng có thể được trộn với hỗn hợp bê tông khô trước khi cho nước vào trộn.

11.5. PHỤ GIA TRƯỞNG NỞ CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA

Để lấp lũng các ống chứa cáp dự ứng lực trong các kết cấu dự ứng lực như silô, bản nhịp lớn, dầm nhịp lớn, các kết cấu nhịp cầu lớn, phải bơm một loại vữa xi măng đặc biệt có tính không co ngót hoặc trương nở chút ít. Trong trường hợp đó nhất thiết phải có phụ gia trương nở hoặc nói đúng hơn là phụ gia chống co ngót. Ở Việt nam các công trình cầu thường dùng loại phụ gia Intraplast - Z cho mục đích này.

11.6. PHỤ GIA TRỢ BƠM

Trong xây dựng công trình ngầm như đường hầm, xây dựng cầu lớn qua sông rộng, xây dựng nhà cao tầng thường xuất hiện nhu cầu bơm bê tông tươi với một khoảng cách xa đến 200 - 300m và lên cao 20 - 30m. Tùy theo các điều kiện khác nhau với các mục đích khác nhau mà có thể cần hỗn hợp vữa có các chất lượng khác nhau. Đôi khi hỗn hợp đòi hỏi phải ninh kết nhanh, hoặc phải tồn tại ở dạng chảy trong một thời gian dài, vì thế nó có thể chảy vào các lỗ rỗng hay vết nứt. Có rất nhiều phụ gia thoả mãn các yêu cầu của hỗn hợp vữa. Những phụ gia được sử dụng cho bơm vữa đó là:

- Phụ gia tăng tốc.
- Phụ gia làm chậm quá trình.
- Phụ gia tạo khí.
- Phụ gia dễ thi công.

Phụ gia tăng tốc được sử dụng trong vữa để tăng nhanh sự ninh kết trong những tình huống cần có tác dụng chèn khe chẳng hạn như canxi clorua hay tri-ethanotamin. Chất làm chậm quá trình và chất phân tán có thể được sử dụng trong vữa để hỗ trợ bơm bê tông và có tác dụng lên tính xâm nhập của vữa vào trong vết nứt, lỗ rỗng. Nó bao gồm axit munitic, thạch cao, v.v...

Các loại phụ gia cuốn khí được sử dụng trong khi bơm vữa ở những vùng cực kì chật hẹp như dưới bệ máy. Bột nhôm là chất được sử dụng rộng rãi nhất, nó tạo ra phản ứng hoá học và tạo ra các bọt khí hydro nhỏ li ti và gây sự trương nở cho vữa. Sự trương nở này loại bỏ sự lắng đọng và co ngót.

Các chất dễ thi công như: tro bay, đất sét betonít, đất diatomit đôi khi được sử dụng rộng rãi để tăng tính dễ bơm mà không cần tăng lượng nước.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Độ pH:	6,0 - 7,5	
Độ nhớt (70°C)	Tối thiểu 5 centistok.	
Độ hòa tan	Tan hoàn toàn trong nước, thích hợp cả với nước cứng và nước mềm.	
Đóng gói:	Can nhựa 18,9 lít	Thùng 208,2 lít
Tổng khối lượng	23,6 kg	255 kg
Khối lượng tịnh	22,2 kg	243,6 kg

11.7.2. Ví dụ về bê tông bọt Gefoam dùng cho các ứng dụng địa kỹ thuật

Hệ số độ thấm	Loại I	Loại IV
Tỷ trọng ướt lớn nhất, kG/m ³	480	680
Hệ số thấm, k, cm/giây		
- Hiệu quả ứng lực giới hạn, 2,5 psi	$4,7 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-6}$
- Hiệu quả ứng lực giới hạn, 18 psi	$1,9 \times 10^{-5}$	$5,4 \times 10^{-7}$
Tham khảo: ASTM D2434		

Độ ngấm nước	Loại II	Loại III	Loại IV
Tỷ trọng ướt lớn nhất, kG/m ³	480	583	680
Độ ngấm nước tối đa sau thời gian 120 ngày, %	20	16	14
Tổng thời gian ngấm nước theo phần trăm của tỷ trọng ướt			
Tham khảo: ASTM C796			

Modul cắt, G Young modul, E	Loại II	Loại III
Tỷ trọng khuôn tối đa, kG/m ³	480	583
Modul cắt, G, psi (1)	27,670	41,800
Modul Young, E, psi (2)	67,500	101,990

(1) Tiêu chuẩn ASTM D4015 tại ứng lực giới hạn 3 psi

(2) Modul Young được tính dựa trên tỷ lệ đối trọng (hệ số Poatxông):

$$U + 0,22 \text{ và } E = 2G (1 + u)$$

Cấp phối điển hình cho xi măng nguyên chất

Tỷ trọng ướt (kg/m ³)	Tỷ trọng khô (kg/m ³)	Cường độ (2) (kg/m ³)	Độ dẫn nhiệt Kcal/m hr°C	Khối lượng xi măng (kg/m ³)	Lượng bọt (l/m ³)	Lượng dung dịch (kg/m ³)
320	256	1,4	0,067	195	841	128
400	320	2,8	0,074	249	796	121

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Tỷ trọng ướt (kg/m ³)	Tỷ trọng khô (kg/m ³)	Cường độ (2) (kg/m ³)	Độ dẫn nhiệt Kcal/m hr°C	Khối lượng xi măng (kg/m ³)	Lượng bột (l/m ³)	Lượng dung dịch (kg/m ³)
480	400	5,6	0,083	304	752	1,14
560	465	8,4	0,094	358	707	1,08
640	545	112	0,108	412	663	1,02
720	610	14,06	0,122	467	618	0,95

Ghi chú:

- Tỷ lệ nước/xi măng = 0,50. Tỷ lệ nước/xi măng là một hệ số tiêu chuẩn trong mỗi lần tính toán cấp phối và cần được kiểm tra cẩn thận để đạt được các tính chất trên.

- Phương pháp ASTM C495. Các tính chất thực tế đạt được sẽ phụ thuộc vào loại xi măng sử dụng, điều kiện đông kết và những yếu tố khác phụ thuộc vào điều kiện thi công.

Chương 12

MỘT SỐ HOÁ CHẤT KHÁC DÙNG TRONG XÂY DỰNG

12.1. CHẤT LÀM CỨNG BỀ MẶT VÀ CHỐNG BỤI

Trong các nhà máy hoặc nhà kho cần phải có mặt sàn bê tông đủ cứng để chịu mài mòn và chịu các lực do bánh xe cầu hàng loại nhẹ chạy trong kho xưởng. Nếu dùng bê tông mác cao thì tốt nhưng tốn tiền. Giải pháp hợp lý là dùng bê tông thường (ví dụ mác 200) nhưng có rải một lớp các chất làm cứng bề mặt, sau đó dùng máy xoa (helicopter) để xoa phẳng và đánh bóng mặt sàn, cuối cùng sẽ sơn bằng loại sơn sàn đặc biệt và có màu sắc thích hợp tùy chọn.

Một trong những sản phẩm phổ biến trên thị trường Việt Nam là chất chapdur. Đây là chất làm cứng sàn xi măng, sử dụng được ngay, ở dạng bột khô. Có hai loại: loại chapdur phi kim loại có chứa các cốt liệu thiên nhiên rất cứng, kích cỡ thành phần hạt được chọn lọc kỹ, còn loại chapdur kim loại thì có chứa các cốt liệu gốc kim loại không rỉ, kích cỡ hạt đã được chọn lọc.

Nói chung, các chất làm cứng bề mặt bê tông dùng để gia cường cho bề mặt sàn các tấm bê tông, để tăng khả năng chống mài mòn cơ học ở các nơi như nhà kho, tuyến đường xe chạy nội bộ trong nhà máy (tải trọng không lớn), xưởng cơ khí, bãi đậu xe, các trạm bảo hành thiết bị, các garage, v.v... Các chất này cũng làm tăng khả năng chịu dầu nhớt, chịu va chạm, dễ thi công, có bề mặt hoàn thiện bằng phẳng nếu được xoa, nền đúng phương pháp.

Cần lưu ý rằng đây là sản phẩm gốc xi măng và do đó mang tính kiềm, khi thi công phải chú ý về an toàn. Phương pháp thi công như sau:

- Ngay sau khi bê tông đạt đến độ dẻo (sau khi bê tông tách nước nhưng trước khi bắt đầu ninh kết), xoa phẳng bề mặt bê tông mới đổ và san bằng bề mặt bằng thước nhôm dài.

- Rắc hỗn hợp chapdur bằng tay lên bề mặt bê tông đang còn ướt và đã được làm phẳng với tỷ lệ 3 - 6 kg/m². Để cho chapdur hút hơi ẩm trên bề mặt bê tông và khi bê tông còn ẩm thì dùng máy xoa nên xoa bề mặt chapdur.

- Ngay khi hỗn hợp trở nên dẻo hoặc khi sắp ninh kết, tiến hành san phẳng trước bằng máy xoa nền chạy với tốc độ thấp nhưng có gắn thêm lưới kim loại với độ nghiêng tối thiểu. Lăn xoa mặt cuối cùng nên thực hiện sau đó một lúc nhưng máy xoa nền được chạy với tốc độ cao.

- Sau khi làm xong phải bảo dưỡng tránh mất nước quá nhanh bằng các chất bảo dưỡng chuyên dùng.

Một số tham số kỹ thuật như sau:

Tên chất	Khối lượng riêng kg/lít	Mật độ tiêu thụ	Cường độ nén (28 ngày) N/mm ²	Thời gian chờ
Chapdur phi kim loại	1,65	4 kg/m ² cho khu vực chịu tải thường 5-6 kg/m ² cho khu vực chịu tải thường	65 - 75	cho đi bộ 2 - 3 ngày cho xe nhẹ 7 - 10 ngày cho xe bình thường 28 ngày
Chapdur kim loại	1,90		70 - 80	

12.2. CHẤT BẢO DƯỠNG BÊTÔNG

Trong các tiêu chuẩn thi công kết cấu BTCT và BT đều yêu cầu bảo dưỡng bê tông bằng các phương pháp khác nhau. Đơn giản và rẻ tiền nhất là bảo dưỡng bằng cách tưới ẩm bề mặt bê tông. Tuy nhiên trong công nghiệp bê tông hiện đại đang cần dùng phổ biến các chất bảo dưỡng bê tông, đặc biệt là khi làm đường sân bay, các kết cấu cầu, v.v...

Nói chung, có hai loại chất bảo dưỡng là loại chất có gốc parafin và loại chất có gốc silicat. Sau đây giới thiệu 2 chất điển hình đang áp dụng ở Việt Nam.

12.2.1. Chất bảo dưỡng antisol E

Đây là một hợp chất bảo dưỡng gốc parafin được nhũ tương hoá. Antisol E được chế tạo để sử dụng ngay, dễ dàng cho các bề mặt bê tông lộ thiên, nó được phun lên bề mặt bê tông mới đổ xong khi nước trên bề mặt vừa bốc hơi hết (trong khoảng 30 phút đến 2 giờ tùy theo nhiệt độ) để tạo ra lớp màng mỏng bao phủ bề mặt bê tông nhằm ngăn cản sự bốc hơi nước sớm. Chất này phù hợp với tiêu chuẩn ASTM C309 loại 1A.

Khối lượng riêng là 0,98 kg/lít. Mật độ tiêu thụ 4 - 6 m²/lít tùy theo nhiệt độ, gió, độ ẩm.

Phạm vi áp dụng chủ yếu là:

- Đường ô tô có áo đường bằng bê tông xi măng.
- Đường cất hạ cánh cho máy bay, đường dẫn máy bay ra nơi cất cánh.
- Bãi đỗ cho máy bay và ô tô.
- Mái che diện tích lớn.
- Tường chắn đất.
- Dầm dự ứng lực.
- Các cấu kiện đúc sẵn.

Những ưu điểm của công nghệ này là:

- Giảm tỷ lệ nứt do co mềm.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

- Đạt cường độ bê tông theo thiết kế.
- Giảm co ngót đến mức ít nhất
- Giảm sự bám bụi
- Tương đối hợp lý về mặt kinh tế.

12.2.2. Chất bảo dưỡng antisol - S

Đây là một dung dịch silicat kim loại (ví dụ silicat natri) được chế tạo để sử dụng ngay, dễ dàng cho các bề mặt bê tông lộ thiên, nó được phun lên bề mặt bê tông mới đổ xong khi nước trên bề mặt vừa bốc hơi hết (trong khoảng 30 phút đến 2 giờ tùy theo nhiệt độ) để tạo ra lớp màng mỏng vi tinh thể (microcrystalline) trám kín các lỗ hở, giảm tỷ lệ bốc hơi nước của bê tông, nhờ đó giúp cho sự thủy hoá của xi măng được diễn ra hoàn toàn. Chất này không chứa clo gây ăn mòn.

Khối lượng riêng là 1,13 kg/lít. Mật độ tiêu thụ 4 - 5 m²/lít tùy theo nhiệt độ, gió, độ ẩm.

Phạm vi áp dụng chủ yếu là:

Các bề mặt đứng mà sẽ tiếp nhận các bước thi công tiếp theo, những nơi mà màng bảo dưỡng gốc parafin không thích hợp do sự phân huỷ không rõ ràng của lớp màng đó và sẽ có thể ảnh hưởng đến tính năng của các bước thi công tiếp theo trên bề mặt bê tông đường ô tô có áo đường bằng bê tông xi măng.

Những ưu điểm của công nghệ này là:

- Giúp bê tông thủy hoá tốt, đạt cường độ, tuổi thọ và độ cứng bề mặt tối đa.
- Trở thành một phần của bề mặt, hỗ trợ việc bảo dưỡng lâu dài và có đặc tính chống bụi.
- Giảm co ngót ở mức ít nhất, giảm các vết rạn chân chim xuất hiện trên các bề mặt đứng và nằm ngang.
- Không làm giảm sự dính kết giữa bề mặt bê tông và các lớp thi công tiếp theo trên đó.
- Cho phép đi bộ nhẹ trên bề mặt sau 24 giờ.
- Tương đối hợp lý về mặt kinh tế.

12.3. CHẤT THÁO DỠ VÁN KHUÔN

Trước đây người ta thường dùng dầu máy thải để bôi trơn bên trong ván khuôn nhằm làm cho việc tháo dỡ ván khuôn dễ dàng. Tuy nhiên bề mặt bê tông sẽ có màu xấu bẩn của dầu thải. Ngày nay hầu hết các kết cấu quan trọng và lộ thiên như dầm cầu, xi-lô, khung nhà đều cần có mẫu xi măng sạch đẹp nên hầu hết các nhà thầu đều dùng các chất tháo dỡ ván khuôn chuyên dụng. Sau đây giới thiệu một chất điển hình ở Việt Nam là chất separol.

Đặc tính của separol là khi được bôi lên bề mặt bên trong của ván khuôn thì đảm bảo dễ dàng tháo dỡ sau này và để lại bề mặt bê tông đẹp, không vết ố, lại có thể thi công trên các ván khuôn mà sẽ được bảo dưỡng bằng hơi nước hay bôi lên những ván khuôn ẩm. Khối

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

lượng riêng là 0,83 kg/lít. Mật độ tiêu thụ trên ván khuôn gỗ là 1lít cho 21m², trên ván khuôn nhựa hay thép là 1lít cho 42 m².

Lưu ý rằng các bề mặt ván khuôn phải sạch không dính dầu mỡ. Thi công bằng chổi sơn hoặc con lăn, hoặc thiết bị phun. Cần bảo vệ lớp mới bôi tránh mưa trong quá trình thi công. Song lớp này đã khô thì chịu được tác động của thời tiết, không bị mưa làm trôi. Cần thận trọng khi trong thành phần có chất dễ bắt cháy.

12.4. CHẤT CẢN NƯỚC

Cùng với việc sử dụng các phụ gia chống thấm nước pha trộn vào hỗn hợp bê tông, có thể dùng riêng hoặc dùng kết hợp với các chất cản nước trên bề mặt bê tông.

Giải pháp đầu tiên được giới thiệu là các loại vữa gốc xi măng đông cứng nhanh, cản nước. Ví dụ như loại vữa sikament 102. Đây là loại vữa không chứa clo, được chế sẵn để sử dụng ngay. Khi trộn bột sikament 102 với nước, nó sẽ trở thành một lớp cản nước tạm thời, đông cứng nhanh rất hiệu quả. Phạm vi áp dụng của loại vữa này là để chặn các nơi rò rỉ nước áp lực qua vách đá, vách bê tông cũng như qua các khe hở giữa bê tông và thép (xung quanh bulông, ống dẫn xuyên tường, xuyên sàn) ở các đường xe điện ngầm, cống, hầm, đập chắn nước, bể nước, bể bơi.

Khối lượng riêng của bột khoảng là 1,25 kg/lít. Tỷ lệ pha trộn là bột sikament 102/nước = 1/0,2 (theo khối lượng). Thời gian đông cứng là 60 - 90 giây (ở 20°C và độ ẩm tương đối là 60%).

Giải pháp thứ hai là các chất đẩy nước. Điển hình là chất lỏng sika aquastop S. Đây là chất cản nước gốc ankylopolyloxan, một thành phần, không màu, có chứa dung môi, độ nhớt thấp, có tính thấm thấu cao nên có thể ngấm vào các bề mặt hút nước. Chất này được quét hay phun lên bề mặt bê tông nhưng không tạo thành màng, ngăn sự thấm thấu nước và ion clo cho bề mặt nền thấm thấu như:

- Cầu bê tông, mặt đường ô-tô, đường băng sân bay, tường chắn.
- Vữa cho tường gạch.

Nói chung, chất này làm giảm các mao dẫn thấm nước, giảm sự bám bụi và sinh sôi của tảo, bảo vệ khỏi nước mưa xoáy vào ở những khu vực thẳng đứng, có thể sơn chồng lên bằng các loại sơn phân tán trong nước như sơn vinyl, acrylic, silicon nhưng phải thử nghiệm trước khi dùng.

Khối lượng riêng khoảng 0,8 kg/lít, mật độ tiêu thụ khoảng 0,15 - 0,40 lít/m² (tùy theo độ xốp của nền), trung bình là 0,2 lít/m².

Lưu ý: Chất này không dùng được cho mục đích chống thấm dưới áp lực thủy tĩnh và không dùng chống thấm dưới lòng đất.

12.5. VẬT LIỆU CHỐNG THẤM

Mặc dù rất nhiều những tiến bộ đã đạt được trong công nghệ bê tông với khả năng sản xuất bê tông chất lượng cao, nhưng việc xây dựng được các kết cấu chống thấm tuyệt đối cho mái, tường, buồng tắm, bể bơi vẫn còn rất khó khăn. Có một số vật liệu và phương pháp phổ biến ở trong nước dùng cho mục đích chống thấm. Song có nhiều thất bại là do một hoặc nhiều lý do khác nhau. Chống thấm vẫn còn là một vấn đề phức tạp và không được mọi người tin tưởng. Biện pháp chống thấm có hiệu quả không những phụ thuộc vào chất lượng và độ bền của vật liệu mà còn là trình độ chuyên môn, môi trường và loại kết cấu. Phần này chỉ trình bày các ảnh hưởng do riêng vật liệu.

Chúng ta nhớ rằng việc sử dụng phụ gia tăng dẻo, siêu dẻo, chất cuộn khí, vật liệu puzolan và các chất tạo tính dẻo thi công khác đều góp phần làm giảm tính thấm của bê tông thông qua việc giảm lượng nước trộn yêu cầu. Vì vậy những vật liệu này cũng có thể được coi là vật liệu chống thấm. Thêm vào đó, có một số loại vật liệu và hoá chất khác rất sẵn để sử dụng cho các kết cấu bê tông chống thấm. Những vật liệu này có thể phân nhóm như sau:

- Hỗn hợp chống thấm từ bên trong (trộn ngay từ lúc trộn bê tông).
- Màng lỏng chống thấm.
- Lớp phủ bằng hồ chống thấm.
- Vật liệu kỵ nước.
- Vữa phun xử lý vết nứt.
- Chất kết dính cho gạch ốp lát chống thấm.
- Vật liệu chống thấm chân tường.

12.5.1. Hợp chất chống thấm từ bên trong

Thị trường nước ta hiện nay đang có các chất chống thấm dạng nhũ tương. Các chất này được quét lên bề mặt bê tông cần chống thấm, thấm thấu vào bê tông theo các mạch mao dẫn và bịt kín các mạch này, nhờ đó mà bê tông trở nên không bị thấm. Các kỹ sư cần lưu ý rằng chúng có công dụng bị giới hạn khi tạo ra bê tông chống thấm. Những vật liệu này không góp phần vào việc hạn chế các vết nứt có thể xảy ra vì lý do co ngót khi khô và nhiệt độ thay đổi. Chúng chỉ có tác dụng tốt trong trường hợp bê tông liên tục phải chịu điều kiện ẩm ướt.

12.5.2. Màng lỏng chống thấm

Để chống thấm cho mái nhà, mặt cầu thì vật liệu tạo màng là loại vật liệu lý tưởng. Màng được tạo ra phải dai, chịu mài mòn, phản xạ ánh sáng mặt trời, đàn hồi và bền. Sản phẩm sikaproof membran do công ty Sika cung cấp ở Việt Nam là loại màng lỏng chống thấm bitum polyme cải tiến gốc nước, một thành phần, được thi công nguội. Các loại màng này nói chung phù hợp với tiêu chuẩn ASTM D1227 và có ưu điểm sau:

- Dễ thi công bằng chổi hay bình phun.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

- Khô nhanh, tạo ra lớp phủ bền và linh hoạt.
- Đặc tính kết dính tuyệt hảo và lấp kín được các vết nứt.
- Có thể dùng cho cả kết cấu cũ và kết cấu mới.
- Không chứa dung môi.
- Không mùi và không bị dính tay.

Phạm vi áp dụng của loại màng này là:

- Áp dụng cho lớp chống thấm bên dưới lòng đất của các bề mặt bê tông và vữa trát,
- Chống thấm cho sàn mái phẳng, ban công, tầng hầm, tường v.v...

Nói chung, khi áp dụng loại phụ gia này đòi hỏi phải có một sự bảo dưỡng đặc biệt đối với bề mặt chuẩn bị thi công.

12.5.3. Lớp phủ bằng vữa chống thấm

Để chống thấm cho bê tông, kết cấu gạch đá, hay bề mặt kết dính bằng xi măng, có thể tạo ra các lớp vữa phủ. Lớp phủ này bao gồm thành phần bột hoá cứng trong nước được chế biến một cách đặc biệt với thành phần polime lỏng. Hai loại vật liệu này khi trộn với nhau theo một tỉ lệ nhất định sẽ tạo ra một loại vữa có thể quét được bằng bàn chải. Khi quét 2 lớp vữa này lên bề mặt mái, hoặc bề mặt thẳng đứng của tầng hầm, bể nước hoặc các bộ phận ngập nước của phòng tắm v.v... sẽ tạo nên một lớp chống thấm bền. Lớp phủ được tạo ra sẽ dẻo và chịu mài mòn trong một chừng mực nào đó. Để tạo độ bền cứng cho các lớp này thì có thể bảo vệ chúng bằng một lớp vữa mỏng hoặc gạch ốp lát. Điển hình là chất SikaTop seal 107 hiện có trên thị trường nước ta.

Một số dạng cải tiến của vật liệu nói trên được sản xuất để kết hợp vừa xử lý chống thấm vừa tăng khả năng chịu mài mòn. Chất biến thể này sẽ tạo ra một lớp phủ dai, đàn hồi và có tính thấm tốt hơn. Hệ thống chống thấm này đặc biệt áp dụng cho: bãi đỗ xe, tầng hầm, bể bơi, khu vực vệ sinh v.v... Lớp chống thấm này cũng tạo ra lớp bảo vệ cho kết cấu cầu, kết cấu ngầm chống lại sự tấn công của clo, sunphonat và cacbonat hoá.

12.5.4. Vật liệu kỵ nước

Đôi khi vết nứt do co ngót hoặc thay đổi nhiệt độ xuất hiện ở các mối nối bằng vữa trong các tường bằng gạch đá, hoặc trên bề mặt trát khi đó cần phun lên một lớp kỵ nước trong suốt mà vật liệu chủ yếu là silicone để xử lý một cách hiệu quả với độ bền khoảng từ 2 - 3 năm.

12.5.5. Vữa tiêm xử lý vết nứt

Việc tiêm vữa là một trong những phương pháp hiệu quả thường được sử dụng để ngăn chặn lỗ rò rỉ trong các con đập, tường hầm, bể bơi, các mối nối thi công, thậm chí cả kết cấu mái bị dột. Một số năm trước đây có loại xi măng thường được sử dụng cho các mục đích bơm vữa, nhưng xi măng thường không phải là vật liệu lí tưởng để tạo vữa vì nó co

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

ngót khi ninh kết và hoá cứng. Các loại xi măng đặc biệt không co ngót hoặc xi măng trương nở là vật liệu phù hợp hơn. Còn khá ít vật liệu sẵn có trên thị trường đảm bảo bịt các vết nứt và kẽ hở trong các kết cấu bê tông để chống thấm, sửa chữa hoặc khôi phục các kết cấu. Vừa được tạo ra bằng các chất kỵ nước được lựa chọn, hợp chất silicat hóa và vật liệu trợ để đạt được các đặc tính phong phú như: tính không thấm nước, không co ngót, chảy tự do. Loại vữa này rất phù hợp cho công tác bơm vữa bằng phương pháp bơm trọng lực hoặc bơm áp suất. Bơm vữa trong các kết cấu bê tông là một trong những phương pháp mạnh nhất để tăng cường và chống thấm cho các kết cấu bị hư hỏng. Hiện nay trên thị trường Việt Nam có sẵn các loại vữa rót chế sẵn hoặc vữa tiêm chế sẵn như Sika Grout 214 - 11.

12.5.6. Chất kết dính cho gạch ốp lát chống thấm

Thông thường tại các vùng ẩm ướt trong toà nhà như nhà vệ sinh, bếp, phòng tắm là những chỗ có nguy cơ bị rò rỉ nước thì sử dụng hồ xi măng nguyên chất để ốp gạch được coi là biện pháp chống thấm hữu hiệu. Biện pháp này khi áp dụng thường cho kết quả không như mong muốn vì chất lượng chất tại mối nối rất kém khi dùng vữa xi măng. Vữa xi măng được trát vào mặt sau của viên gạch nên nó không chảy về phía mép của viên gạch do vậy chỗ nối bị rỗng. Sau đó dùng xi măng trắng để lấp các khe nối bị rỗng cũng không hiệu quả. Trên thực tế thường thấy là các lớp sơn và lớp vữa bị bong ra tại vùng ẩm ướt do thiếu biện pháp chống thấm. Có các chất kết dính cho gạch ốp lát, gạch ceramic hay đá hoa cương dùng cho vùng ẩm ướt trong các toà nhà. Trước hết, phải trát lên tường một lớp vữa với độ dày từ 2 - 3 cm, sau đó ốp gạch lát lên. Lớp vữa này là loại chất kết dính rất rắn chắc và cũng là vật liệu chống thấm có hiệu quả, nó tạo một lớp chống thấm cho tường. Việc chọn chất kết dính hoá cứng trong nước mà có thành phần chủ yếu là polime cho gạch ốp lát ở vùng ẩm ướt để tạo lớp chống thấm cho vùng ẩm ướt trong nhà sẽ rất thành công. Các loại vữa dán gạch này đang được nhiều công ty cung cấp trên thị trường nước ta.

12.5.7. Vật liệu bịt ngăn thấm từ chân tường

Thường những toà nhà cũ không được trang bị lớp gạch chống thấm ở chân tường. Vì vậy, nước từ dưới đất sẽ thấm lên bằng hiện tượng mao dẫn. Nước thấm lên sẽ đem theo các muối, hoá chất hoà tan trong nước và làm bong lớp vữa trát. Kết quả là ảnh hưởng đến độ bền của kết cấu, đồng thời làm cho toà nhà mất vệ sinh. Người ta đã từng áp dụng biện pháp cắt tường theo từng giai đoạn và sử dụng vữa bê tông chèn dần vào chỗ cắt đó để chống thấm. Nhưng phương pháp này không những khó làm mà còn kém hiệu quả. Hiện nay, giải pháp hợp lý nhất là sử dụng các loại vật liệu để có thể tiêm vào tường ở các cao độ thích hợp, để cắt các đường nước mao dẫn vì thế nó ngăn sự di chuyển của nước tràn lên.

Hệ thống này thường gồm một loại vật liệu có chứa hai thành phần tạm gọi là: chất số 1 và chất số 2. Trên cao độ mặt đất và ở dưới gờ chân tường, tiến hành khoan các lỗ tạo thành một hệ thống đặc biệt. Chất số 1 được bơm vào các lỗ này cho đến khi quá trình thấm hút kết thúc. Sau 30 phút hoặc 1 giờ, chất số 2 được tiến hành bơm vào tương tự như trên. Hai

chất lỏng này sẽ phản ứng với nhau để tạo ra một loại thạch mà có thể điền đầy các lỗ rỗng mao dẫn trong gạch và ngăn sự thấm nước mao dẫn lên chân tường. Bằng cách này, hiện tượng thấm nước chân tường trong các toà nhà không được xây lớp gạch chống thấm tại móng được khắc phục.

12.6. CÁC CHẤT KẾT DÍNH POLIME

Một trong những điều kiện thực tế được biết đến rất rõ là: Không có sự dính bám hoàn hảo giữa lớp bê tông cũ và mới. Thường xuyên chúng ta phải đổ lớp bê tông mới hoặc vữa lên bề mặt bê tông cũ. Ví dụ như việc tạo thêm lớp phủ cho mặt đường hiện có hoặc đổ thêm lớp bê tông tráng sàn lên mái trần trong công tác chống thấm hoặc sửa chữa... Đặc tính dính bám này có thể được nâng lên rất nhiều nếu như ta sử dụng một lớp phủ dính bám giữa lớp bê tông cũ và mới hoặc là trộn chất dính bám vào bê tông hay vữa mới. Việc sử dụng chất kết dính này đã nâng cao độ dính bám giữa chúng. Các chất dính bám được trộn vào bê tông hoặc vữa sẽ nâng cao tính dẻo (tính dẻo) của bê tông ở tỷ lệ N/X thấp hơn, vì vậy nó sẽ giảm được đặc tính co ngót, góp phần giữ nước trong bê tông do vậy sẽ giảm nguy cơ khô cứng sớm của bê tông. Hơn nữa, cải thiện chất lượng chống thấm của bề mặt được xử lý.

Đa số các chất kết dính có thành phần epoxy. Các công ty chuyên về hoá chất xây dựng đang cung cấp ở nước ta rất nhiều loại với những tên thương mại khác nhau, và tính chất cũng có thể khác nhau. Ví dụ chất: sikadur 732. Nhiều nhà thầu trong nước cũng đã tự chế tạo từ nhựa epoxy Trung Quốc sẵn có với giá rẻ đưa ra trên thị trường.

12.7. VỮA POLIME DÙNG CHO SỬA CHỮA VÀ DUY TU

Đôi khi bề mặt bê tông cần phải sửa chữa. Mép của cột bê tông có thể bị sứt mẻ, trần của mái bê tông bị bong hoặc sàn nhà bê tông trở nên lồi lõm theo thời gian. Đối với các kết cấu thuỷ công thì thường xuyên cần sửa chữa. Các cấu kiện lắp ghép như: ống, cọc, cột các cấu kiện hay bị sứt mẻ trong quá trình tháo dỡ ván khuôn, xếp dỡ và vận chuyển. Trước đây, vữa ximăng được sử dụng cho bất kỳ hình thức sửa chữa nào và là loại vật liệu sửa chữa phổ biến cho mọi tình huống. Tuy nhiên, vữa ximăng không phải là loại vật liệu sửa chữa phù hợp. Ngày nay có rất nhiều loại vật liệu sửa chữa, chủ yếu là các loại polime biến thể rất sẵn được dùng rất hiệu quả. Chúng dính bám rất chặt với bề mặt bê tông cũ, vì vậy đặc tính dính bám tuyệt hảo đã được nâng lên. Những vật liệu này thường có cường độ cao hơn vật liệu mẹ. Chúng được trộn với một số loại vật liệu khác để có thể làm cho chúng được ninh kết và hoá cứng rất nhanh. Đôi khi vật liệu này được trộn thêm vào để loại bỏ các yêu cầu phải bảo dưỡng bê tông. Zentrifix F82, nafuquick zentrifix AS là một số sản phẩm của hãng MC - Bauchemie. Các chất khác tương tự như: renderoc, superpatch, reebafill, nitomotor của hãng fosroc; roff repair motar ERV, roff repair motar ERH và roff repair motar ERL của hãng Roff rất phổ biến trên thị trường. Những thông tin cụ thể hơn nữa về sửa chữa bê tông được cho trong phần hệ thống sửa chữa bê tông.

12.8. CHẤT KẾT DÍNH CHO GẠCH ỐP LÁT, ĐÁ HOA CƯƠNG

Khi dùng gạch ốp lát trong phòng tắm, phòng vệ sinh, bếp, và những chỗ khác người ta thường sử dụng loại vữa xi măng cứng nguyên chất. Giải pháp này với điều kiện trong nhà có thể chấp nhận được. Nhưng khi áp dụng ở điều kiện ngoài trời thì có thể không đảm bảo chống thấm. Vữa xi măng được phết lên mặt ốp lát vì vậy nó không chảy về phía mép khi lát gạch và vì vậy nước sẽ xâm nhập vào phần mép gạch và đặc biệt khi dùng xi măng trắng để bịt các khe nối sẽ không hiệu quả. Trong phần lớn các trường hợp thường thấy là: lớp sơn phủ và lớp vữa bị ảnh hưởng tại bề mặt sau của gạch ốp lát khi chúng được dùng để chống lại sự xâm nhập của hơi ẩm từ vùng ướt.

Vữa xi măng không phải là một vật liệu phù hợp cho việc lắp đặt gạch ốp lát. Có một số loại chất kết dính chống thấm gốc polime hoá cứng trong nước dùng cho gạch ốp lát rất nhiều trên thị trường. Chúng có rất nhiều tiện lợi so với phương pháp truyền thống như: độ dính bám tốt hơn, cường độ dính bám cao, thi công nhanh, chất lượng chống thấm cho tường tốt. Nó thích hợp cho việc sử dụng bề mặt ngoài và mái nhà. Việc không phải bảo dưỡng bề mặt ốp lát là cần thiết. Nếu như tường và bề mặt trát vữa được thực hiện tốt bằng quả dọi, thì chỉ cần một lớp phủ dày từ 1- 2 mm của loại vật liệu hiện đại này cũng sẽ đủ để đặt gạch ốp lát. Việc sử dụng loại vật liệu này sẽ kinh tế hơn. Những vật liệu kết dính hiện đại dùng cho gạch ốp lát có nhiều lợi ích đặc biệt khi dùng để ốp tại bể bơi, sàn nhà hoặc tường bên. Nó sẽ tạo ra thêm một lớp chống thấm mới.

Thường thì gạch ốp lát được dùng cho các bể bếp, sàn phòng tắm là những khu vực dễ bị bắn hoặc bị hư hỏng và đòi hỏi phải thay thế. Theo thông lệ thì phải bóc bỏ lớp gạch ốp lát cũ đi, phết một lớp hồ xi măng hoặc vữa lên trên và đặt gạch ốp lát mới lên đó. Với chất kết dính hiện đại thì không cần phải bóc bỏ lớp cũ, chất kết dính này có thể trải ra ngay trên bề mặt gạch cũ và sau đó đặt lớp gạch mới lên. Khả năng dính bám tốt xảy ra ngay cả trên bề mặt tiếp xúc giữa hai lớp gạch. Điều này tiết kiệm đáng kể giá thành mà công việc lại đơn giản.

Đá hoa cương và granit đang được sử dụng ngày càng tăng cho bề mặt tường ốp lát: cả nội thất lẫn ngoài trời. Nó trở thành một giải pháp phổ biến nhất để xử lý cho các tòa nhà sang trọng. Chúng được dùng dưới dạng các tấm lớn. Trước đây, việc lắp đặt các tấm đá mỏng này thường sử dụng với lớp vữa xi măng, với các bản và tấm panel lớn. Ngoài ra còn sử dụng keo epoxy và các chốt kẹp. Hiện nay, vật liệu polime dính bám cường độ cao đã được sản xuất và sử dụng cho cả ngoài trời với độ tin cậy cao. Như vậy, hạn chế việc phải sử dụng các chốt kẹp, trừ trường hợp phải ốp lát các tấm panel ở độ cao lớn để tăng thêm an toàn. Đá hoa cương và granit thậm chí có thể ốp lên những tấm bằng hoặc bề mặt nghiêng hoặc thậm chí cả bề mặt dưới của dầm, trần nhà bằng việc sử dụng chất kết dính với cường độ cao.

12.9. CHẤT CHỐNG THẤM MỐI NỐI (CHẤT TRÁM KHE)

Không thể tránh khỏi mối nối trong các tòa nhà, cầu, đường và đường băng sân bay v.v... Chúng có thể là khe co giãn, mối nối thi công hoặc khớp giá. Những mối nối này phải được

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

lắp kín một cách hiệu quả để chuyển vị của kết cấu được dễ dàng, đồng thời đảm bảo chất lượng chống thấm và khai thác. Trong khi tạo ra các ô cửa sổ lớn trong các toà nhà thì tại đó cũng tồn tại những khe trống lớn giữa tường, khung cửa sổ và nước sẽ chảy qua đó. Những khoảng trống này trong các ô cửa sổ phải được chất kín một cách có hiệu quả. Các khoảng trống khi lắp đặt các thiết bị vệ sinh cũng phải được lắp kín. Trước đây ở nước ta không có những vật liệu hữu hiệu. Ngày nay, những vật liệu có hiệu quả như: chất chống thấm có polisunfat, chất chống thấm có cao su silic dùng kết hợp với súng bơm, chất chống thấm cho các thiết bị vệ sinh và chất chống thấm acrylic. Nhiều loại vật liệu đã có mặt phổ biến trên thị trường dùng cho mục đích chống thấm mối nối.

12.10. SƠN BẢO VỆ VÀ SƠN TRANG TRÍ.

Nhiều người cho rằng: kết cấu bê tông không cần phải bảo vệ trừ khi nó được sử dụng trong môi trường ăn mòn hoặc môi trường có nhiều sunfat, ví dụ như cọc bê tông khi chịu mài mòn và xé rách cơ học. Gần đây, người ta phát hiện ra rằng: kết cấu bê tông được xây dựng quanh khu vực duyên hải và gần các nhà máy hoá chất, nhà máy sản xuất phân bón như các tháp nước làm mát, ống khói đều cần phải có các biện pháp bảo vệ cụ thể để chống lại các tác động hỗn hợp của các yếu tố môi trường xâm thực. Các kết cấu ở biển phía trên mực nước thủy triều thấp và ở khu vực chịu tác động của sóng biển cần phải có biện pháp bảo vệ cụ thể. Và trường hợp cần trang trí cho các kết cấu bê tông như cầu vượt, cầu đường bộ để tạo mỹ quan.

Rất nhiều các kết cấu đẹp được xây dựng gần bờ biển bị ảnh hưởng do tác động này chỉ trong vòng vài năm. Những phần dễ hỏng nhất là: cửa chớp, mái hiên chắn nắng, biển hiệu, mặt tiền... Các vết nứt và sự bong mảng xuất hiện trong vòng 10 năm đặc biệt là khi lớp phủ bảo vệ đối với các cấu kiện móng này trở nên kém chất lượng. Lan can tay vịn của các cầu là phần dễ bị tổn hại nhất. Thậm chí cả dầm cầu cũng bị ảnh hưởng và báo hiệu những nguy hiểm tiềm ẩn. Hiện tượng cacbonnat hoá được coi là một trong những lí do chính gây ra những biến dạng ban đầu và vết nứt tất nhiên xuất hiện trong kết cấu bê tông. Sự suy thoái nói trên có thể ngăn chặn bằng việc dùng một lớp bảo vệ đặc biệt là đối với các cấu kiện bê tông được coi là dễ tổn hại.

Gần đây người ta đã nhận ra rằng, tuổi đời của bê tông nói chung và các cấu kiện nói riêng có thể được tăng lên rất nhiều nếu chúng được sơn các lớp bảo vệ chống nứt cho kết cấu cầu. Các lớp bảo vệ này cũng nhằm mục đích trang trí. Chúng bao phủ lấy những vết rỉ, vết nứt nhỏ và lớn trong lớp bê tông bảo vệ và cung cấp khả năng chống chịu sự cacbonnat hoá và sự xâm nhập của hơi ẩm lại tạo mỹ quan cho công trình.

Có thể dùng một loại màng mỏng đàn hồi tạo nên một lớp sơn có gốc là: acrylic polime và các vật liệu khoáng được chọn lọc để trát kín là: emcecolor - flex. Khi nó được pha với nước sẽ hạn chế khả năng hô hấp của lớp bê tông bảo vệ. Nó được cung cấp dưới dạng màu trắng, và có thể được pha với chất màu để tạo được độ tối trang trí khác nhau. Nên áp dụng 2 lớp sơn bảo vệ.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Có nhiều công ty cung cấp sơn cho bê tông và vữa ở Việt Nam. Trong số các Công ty tại Việt Nam, có lẽ nổi bật nhất là các sản phẩm của Công ty KOVA với các sản phẩm đa dạng và rất có hiệu quả cao.

12.11. HỆ THỐNG SỬA CHỮA BÊ TÔNG

12.11.1. Khái niệm

Quan niệm trước đây cho rằng kết cấu bê tông rất bền và nó tồn tại mãi mãi. Đến nay, người ta nhận ra rằng bê tông không bền như đã tưởng. Cũng như trước kia, người ta tin rằng bê tông không cần phải bảo vệ, nhưng thực ra bê tông rất cần được bảo dưỡng và bảo vệ. Một quan niệm phổ biến là: bê tông rất khó sửa chữa. Nhưng cho đến nay đã có những loại vật liệu và phương pháp sửa chữa có hiệu quả đối với các kết cấu bê tông bị hư hỏng.

Bê tông chịu được sự tấn công của môi trường ô nhiễm, sự xâm nhập của môi trường hơi ẩm, clo, sunfat và các loại hoá chất tẩy rửa khác, nhưng sau đó độ bền của bê tông bị ảnh hưởng. Trong tất cả các nguyên nhân gây ra tình trạng xuống cấp của bê tông thì hiện tượng cacbonnat hoá được coi là một trong những nguyên nhân gây tác động mạnh nhất đến sự suy thoái của bê tông.

Hiện tượng cacbonnat hoá là một quá trình trong môi trường có cacbonđiôxit phản ứng với chất kiềm canxihydroxit của bê tông khi có mặt của hơi ẩm, hoặc hơi nước tạo thành canxicacbonnat. Giá trị độ pH của nước lỗ rỗng trong bê tông khoảng từ 12,5 - 13,5. Trong môi trường có tính kiềm mạnh thì cốt thép chôn sẵn trong bê tông bị rỉ. Quá trình cacbonnat hoá sẽ làm giảm độ pH của nước lỗ rỗng xuống dưới 9 và phá hoại lớp bảo vệ bề mặt của cốt thép. Khi cốt thép bị rỉ, thể tích của phần cốt thép bị rỉ tăng lên 2,5 lần so với thể tích của cốt thép ban đầu. Sự tăng thể tích này sẽ gây ra ứng suất và đẩy các lớp bê tông bảo vệ, kết quả dẫn đến xuất hiện vết nứt và bong tách lớp bê tông. Quá trình này sẽ phát triển theo thời gian cho đến khi cốt thép lộ hoàn toàn. Loại cacbonnat hoá này trong bê tông với hậu quả suy thoái dần dần và sự phá hoại được miêu tả một cách thích hợp, gọi là sự “ung thư bê tông” (mục bê tông). Độ sâu của vùng cacbonnat phá hoại phụ thuộc vào cấp bê tông, khả năng chống thấm, thời gian tồn tại và chế độ bảo quản bê tông có duy trì thường xuyên hay không.

Trước đây không có những biện pháp hiệu quả để sửa chữa sự xuống cấp, bong, nứt bê tông nên chúng bị bỏ mặc cho sự phá hoại. Gần đây, phương pháp phun bê tông được áp dụng để sửa chữa bê tông nhưng đã được chứng minh là không hiệu quả lắm. Ngày nay, hệ thống sửa chữa kết cấu bê tông có hiệu quả rất phổ biến và sẵn có. Hệ thống này có thể “chăm sóc” bệnh ung thư cho bê tông và nâng cao tuổi thọ của kết cấu. Vật liệu sửa chữa phải có cường độ cao hơn cường độ của vật liệu kết cấu cũ. Lớp phủ dính bám tốt, vữa mịn chống chịu hiện tượng cacbonnat hoá cao, lớp sơn lót chống rỉ, lớp bảo vệ làm cho hệ thống này được sử dụng có hiệu quả khi cốt thép thường bị rỉ hơn 50%. Các thanh thép được thêm vào trước khi sử dụng vữa sửa chữa. Toàn bộ quá trình sửa chữa có thể bị đắt nhưng thường thì việc sửa chữa là không thể tránh khỏi và giá thành cao hơn một chút lại không là vấn đề quan trọng.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

12.11.2. Ví dụ về hệ thống vật liệu sửa chữa của Công ty SIKA - Việt Nam

Sơ đồ ví dụ sau đây sẽ đưa ra một cách nhìn tổng thể về các sản phẩm sửa chữa đang cung cấp tại thị trường trong nước của Công ty SIKA - Việt Nam.

Các công ty khác hoặc các cơ quan nghiên cứu trong nước cũng đưa ra những hệ thống phân loại tương tự.

Chức năng	Hệ thống vữa rót	Hệ thống vữa trát 2 thành phần	Hệ thống êpôxy		Hệ thống vữa trát 1 thành phần	Phương pháp thi công	Hệ thống dùng cho bê tông phun, vữa phun
1. Lớp kết nối	Sikatop 121 Armatec-110 Latex slyrry	Sikatop 121 Armatec 110 Latex slyrry	Adhesion Bonding	Sikadur731 Sikadur732	Monotop-610 Armatec-110	-Trát bằng bay	Armatec - 110
2. Lớp bảo vệ chống ăn mòn	Armatec-110	Armatec 110			Monotop - 610 Armatec - 110	-Trát bằng bay	Armatec - 110
3. Vật liệu chính để sửa chữa	Grout 214-11 Grout 212-11	Sikatop 122	Patching/ cốt thép Injection Grouting	Sikadur741 Sikadur743 Sikadur752 Sikadur752 Sikadur742	Monotop615 - HP Monotop-R	-Trát bằng bay -Trát bằng bay - Rót tay	SemGunite -103 CemGunite 133
4. Chất bảo dưỡng bề mặt	Antisol - s	Antisol - s			Antisol - s	- Quét tay	Antisol - s
5. Chất phủ ngoài cùng	SikaTop 121 SikaTop 107	SikaTop 121 SikaTop 107		Sikadur 732 Sikadur 752 SikaGard 62	MonoTop 620	- Trát bằng bay - Trát bằng bay	MonoTop 620 SikaTop 107 SikaGar

Phụ lục 1

**TÓM TẮT CÁC LOẠI PHỤ GIA THÔNG DỤNG
Ở VIỆT NAM HIỆN NAY (2003)**

Bảng phụ lục 1 này các phụ gia hoá học được phân loại theo Tiêu chuẩn Mỹ (ASTM) theo các nhóm sau đây:

Loại A: phụ gia giảm nước.

Loại C: phụ gia nhanh ninh kết.

Loại D: phụ gia giảm nước, chậm ninh kết.

Loại F: phụ gia giảm nước và nhanh ninh kết cao cấp (siêu dẻo).

Loại B: phụ gia chậm ninh kết.

Loại C: phụ gia nhanh ninh kết.

Loại E: phụ gia giảm nước, nhanh ninh kết.

Loại G: phụ gia giảm nước và chậm ninh kết cao cấp (siêu dẻo).

Bảng phụ lục 1: Phân loại phụ gia hóa học theo tiêu chuẩn ASTM của Mỹ

STT	Loại	Tên	Nhà sản xuất	Liều dùng lít/100kg XM	Đơn giá đ/lít	Ghi chú
1	A	Placc-02A	IMAG	0,2 - 0,5	5000	
2	A	Selfill-2010S	IMAG	0,7 - 3,0	13000	
3	A	Selfill - 4R	IMAG	1,7 - 1,4	10000	
4	A	LK-RD	IBST	0,8 - 1,8	13000	
5	A	LK-1	IBST	0,8 - 1,8	5000	
6	G	PA-95	CIENCO 1	0,7 - 1	9000	
7		COSU	IBST	0,8 - 1,8	9000	
8		555	MBT	0,3 - 1,5	0.95\$/l	
9		716	MBT	0,7 - 1,2	1.08\$/l	
10		800S	MBT	0,5 - 1,5		
11		1000	MBT	1,0		
12	F	Sikament NN	Sika	0,8 - 1,5		
13	F	Sikament 163EX	Sika	0,6 - 1,5		
	F	Sikament 9	Sika	0,8 - 1,5		
14	G	Sikament R4	Sika	0,6 - 1,5		
15		Sikament RN	Sika	0,8 - 1,5		
16		Plastiment R	Sika	0,2 - 0,5		
17		Plastiment 96	Sika	0,2 - 0,5		
18		Plastiment BV40	Sika	0,2 - 0,5		

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

STT	Loại	Tên	Nhà sản xuất	Liều dùng lít/100kg XM	Đơn giá đ/lít	Ghi chú
19		Plastocrete N	Sika	0,4 - 0,45		
20		Sikacrete PP1	Sika	5 - 10		
21		Sikalite	Sika	1		
22		Sikament FF	Sika	0,8 - 1,5		
23		Sikament 520	Sika	0,8 - 1,5		
24		Sika W	Sika	0,5 - 1,2		
25		KĐT2	Viện VLXD	1,2 - 1,5		
26		Mighty 90RA	KA0			

Phụ lục 2

SỐ LIỆU TRA CỨU VỀ CÁC LOẠI PHỤ GIA THÔNG DỤNG Ở VIỆT NAM (2003)

Phụ gia hoá dẻo, làm chậm ninh kết, giảm nước

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Gốc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA	Plastiment R	Hoá dẻo, giảm nước 10%, làm chậm ninh kết trong điều kiện nhiệt độ cao, tăng cường độ, giảm co mềm và từ biến, cải thiện bề mặt	Lignosulphonat	0,2-0,5	ASTM C494 loại A và loại D
	Plastiment 96	Hoá dẻo, giảm nước 10%, làm chậm ninh kết trong điều kiện nhiệt độ cao, tăng cường độ, giảm co mềm và từ biến, cải thiện bề mặt, dùng khi đổ bê tông khối lớn, nhiệt độ môi trường cao	Lignosulphonat cải tiến	0,2-0,6	ASTM C494 loại A và loại D
	Plastiment BV40	Hoá dẻo đa năng, giảm nước 10%, tăng cường độ, giảm co ngót, cải thiện bề mặt	Lignosulphonat cải tiến	0,3-0,5	ASTM C494 loại A
Viện KHKH Xây dựng (IBST)	LK - 1	Hoá dẻo, làm chậm ninh kết	Lignin kiềm và các hợp chất hữu cơ	0,8 - 1,8	
	LK - RD	Hoá dẻo, làm chậm ninh kết	Lignin kiềm và các hợp chất hữu cơ	0,8 - 1,8	
Liên hiệp quang - hoá - điện tử (IMAG)	Placc - 02A	Hoá dẻo, tăng độ sụt, làm chậm ninh kết, giảm nước 10 - 15%		0,2 - 0,5	ASTM C494 loại B và loại D
	Placc - 07	Hoá dẻo, tăng hoá cứng nhanh, giảm nước 5 - 10% tăng cường độ sớm. Dạng bột		1 - 7 kg	ASTM C494 loại C và loại E
Công ty Thí nghiệm Vật liệu giao thông 1	PA-95	Hoá dẻo, giảm nước, làm chậm ninh kết		0,6 - 1,0	ASTM C494 loại D và loại G
	Puzzolith	Hoá dẻo, giảm nước. Dạng bột		0,5 - 0,75	ASTM C494 loại A
MBT	Pozzolith-122 HE	Hoá dẻo, giảm nước, tăng nhanh ninh kết		1 - 3	
	Pozzolith-132 R	Hoá dẻo, giảm nước, làm chậm ninh kết		0,2 - 0,7	
	Pozzolith-300 N	Giảm nước nhiều		0,25 - 0,35	
	Pozzolith-300 R	Giảm nước nhiều, làm chậm ninh kết		0,25 - 0,35	

Phụ gia siêu hoá dẻo, làm chậm hoặc tăng nhanh ninh kết, giảm nước nhiều

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Gốc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA	Sikament 163 EX	Siêu hoá dẻo, giảm nước nhiều 25%, làm chậm ninh kết trong điều kiện nhiệt độ cao (vùng khí hậu nóng nắng) nhưng lại tăng cường nhanh sau khi ninh kết, tăng cường độ cao sớm đến 30%, giảm co mềm và từ biến, cải thiện bề mặt, tăng khả năng chống thấm đến cấp B8, tăng khả năng chống ăn mòn và mài mòn Dùng rộng rãi cho kết cấu dầm, cột và cầu với bê tông mác cao 400 - 500KG/cm ³	Naphthalen formaldehyt sunphonat	0,6 - 1,5	ASTM C494 loại A và F
	Sikament NN	Siêu hoá dẻo, giảm nước nhiều 30%, làm chậm ninh kết trong điều kiện nhiệt độ cao (vùng khí hậu nóng nắng) nhưng lại tăng cường nhanh sau khi ninh kết ngay cả ở nhiệt độ thấp (vùng khí hậu lạnh), tăng cường độ cao sớm đến 30%, giảm co mềm và từ biến, cải thiện bề mặt, tăng khả năng chống thấm đến cấp B8, tăng khả năng chống ăn mòn và mài mòn. Giảm công tác đầm, tạo bê tông chảy lỏng. Giảm rủi ro bị phân tầng Dùng nhiều cho kết cấu dầm, cột và cầu có cốt thép đặt dày đặc 400 - 500 KG/cm ³ , đặc biệt cho kết cấu đúc sẵn, kết cấu có cốt thép đặt dày đặc	Naphthalen formaldehyt sunphonat	0,6 - 2,06	ASTM C494 loại F
	Sikament R 4	Siêu hoá dẻo, giảm nước nhiều 20%, làm chậm ninh kết trong điều kiện nhiệt độ cao (vùng khí hậu nóng nắng), duy trì độ sụt lâu dài, giảm co mềm và từ biến, cải thiện bề mặt, tăng khả năng chống thấm đến cấp B7. Giảm công tác đầm, tạo bê tông chảy lỏng. Giảm rủi ro bị phân tầng Dùng cho kết cấu đúc tại chỗ và đúc sẵn với bê tông mác cao đến 400 - 500KG/cm ³ , đặc biệt cho kết cấu có cốt thép đặt dày, cọc khoan nhồi	Ligno-sunphonat tinh chế cải tiến	0,6 - 1,2	ASTM C494 loại D và G
	Sikament 520	Siêu hoá dẻo cao cấp, giảm nước nhiều 30%, làm chậm ninh kết trong điều kiện nhiệt độ cao (vùng khí hậu nóng nắng) nhưng lại tăng cường nhanh sau khi ninh kết, tăng cường độ cao sớm đến 30%, giảm co mềm và từ biến, cải thiện bề mặt, tăng khả năng chống thấm đến cấp B8, tăng khả năng chống ăn mòn và mài mòn. Giảm công tác đầm, tạo bê tông chảy lỏng. Giảm rủi ro bị phân tầng Dùng rộng rãi cho kết cấu dầm, cột và cầu với bê tông mác cao 500 - 600KG/cm ³ , đặc biệt cho kết cấu đúc sẵn, kết cấu có cốt thép đặt dày đặc, kết cấu dự ứng lực	Melamin	0,8 - 2,5	ASTM C494 loại G

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Gốc hóa chất	Liều lượng dùng ít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
	Sikament FF	Siêu hoá dẻo cao cấp để chế tạo bê tông chảy lỏng cao, giảm nước nhiều 35%, tăng cường độ cao đến 40%, đạt cường độ thiết kế sớm sau 8 giờ, giảm co mìm và từ biến, cải thiện bề mặt, tăng khả năng chống thấm đến cấp B8, tăng khả năng chống ăn mòn và mài mòn. Giảm công tác đầm, giảm rủi ro bị phân tầng Dùng rộng rãi cho kết cấu dự ứng lực và cầu với bê tông mác cao 500 - 600kG/cm ² , đặc biệt cho kết cấu đúc sẵn, kết cấu có cốt thép đặt dày đặc. kết cấu dự ứng lực cần chịu lực sớm	Polyme phân tán	0,8 - 2,0	ASTM C494 loại A và F
Viện KHKT Xây dựng (IBST)	Cosu	Siêu hoá dẻo, giảm nước 15% - 20%, kéo dài thời gian ninh kết. Tăng cường độ và độ chống thấm	Lignin biến tính với naphthalen sunphonat	0,8 - 1,4	ASTM C494 loại A và F, BS 5075
Liên hiệp quang -hoá-điện tử (IMAG)	Selfill- 2010 S	Siêu hoá dẻo, giảm nước 30%, kéo dài thời gian ninh kết. Tăng cường độ và độ chống thấm	Naphthalen formaldehyt sunphonat	0,7 - 3,0	ASTM C494 loại F
	Selfill- 2010 R	Siêu hoá dẻo, giảm nước 20% - 30%, tăng độ sụt, kéo dài thời gian ninh kết. Tăng cường độ và độ chống thấm. Dùng chế tạo bê tông cường độ cao		0,7 - 1,4	ASTM C494 loại G
	Selfill- 4 R	Siêu hoá dẻo, giảm nước 20% - 25%, tăng độ sụt, kéo dài thời gian ninh kết. Tăng cường độ. Dùng chế tạo bê tông lỏng cho bơm		0,7 - 1,4	ASTM C494/92 loại G
	Selfill- 2020 RS	Siêu hoá dẻo, giảm nước 35%, tăng độ sụt, kéo dài thời gian ninh kết. Hoá cứng nhanh, tăng cường độ sớm. Dùng chế tạo bê tông cường độ cao		1 - 2	ASTM C494 loại F và G
	Selfill - 2060 RS	Siêu hoá dẻo, giảm nước 35%, tăng độ sụt, kéo dài thời gian ninh kết. Hoá cứng nhanh, tăng cường độ sớm. Dùng chế tạo bê tông cường độ cao	Polyme Acrylic	0,9 - 1,8	ASTM C494 loại F
Công ty TNVL giao thông I	PA - 99	Siêu hoá dẻo, giảm nước nhiều, tăng cường độ sớm		0,8 - 1,4	ASTM C494 loại A và loại F
MBT	Rheobuild 555	Siêu hoá dẻo, giảm nước, duy trì độ sụt		0,8 - 1,2	
	Rheobuild 561	Siêu hoá dẻo, giảm nước, duy trì độ sụt, làm chậm ninh kết		0,7 - 1,2	
	Rheobuild 716	Siêu hoá dẻo, giảm nước, làm chậm ninh kết		0,7 - 1,2	
	Rheobuild 1000	Siêu hoá dẻo, giảm nước, ninh kết bình thường, cường độ cao sớm		0,7 - 1,2	
	Rheobuild 2000	Siêu hoá dẻo, giảm nước, ninh kết bình thường, cường độ cao rất sớm		0,7 - 1,2	
STONHARD	Super - 1S	Siêu hoá dẻo, giảm nước, duy trì độ sụt, làm chậm ninh kết		0,6 - 1,5	ASTM C494 loại A và loại F

Phụ gia chống thấm cho bê tông và vữa

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Gốc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA	Sika W	Phụ gia chống thấm cao cấp, đồng thời là phụ gia siêu hoá dẻo, giảm nước 20%, làm chậm ninh kết trong điều kiện nhiệt độ cao, bê tông có thể bơm được, duy trì độ sụt lâu dài, tăng cường độ, giảm co mêm và từ biến, giảm rui ro phân tầng. Tăng tuổi thọ bê tông Sử dụng cho đập nước, hồ bơi, kênh dẫn nước, bể nước và các kết cấu yêu cầu bê tông đặc chắc	Hỗn hợp nhựa tổng hợp polyme với lignosunphonat tinh chế	- như chất hoá dẻo = 0,5 - 0,8 - như chất siêu hoá dẻo = 0,8 - 1,2	tùy hàm lượng sử dụng mà phù hợp Tiêu chuẩn ASTM C494 loại D và G hoặc loại B và D
	Plastocrete N	Phụ gia chống thấm, đồng thời là phụ gia hoá dẻo hiệu quả cao, giảm nước 15%, tăng cường độ và tuổi thọ bê tông, giảm co ngót và từ biến, giảm rui ro phân tầng. Cải thiện bề mặt Sử dụng cho các kết cấu ngăn nước như đập nước, hồ bơi, kênh dẫn nước và nước thải, đường ống dẫn nước ngầm, bể nước và các kết cấu yêu cầu bê tông chống thấm cao	Lignosunphonat cải tiến	0,3 - 0,5	ASTM C494 loại A và loại B
	Sika Latex	Phụ gia chống thấm cho vữa, đồng thời là chất kết dính bề mặt bê tông cũ và bê tông mới	Nhựa cao su tổng hợp		
Viện KHKT Xây dựng (IBST)					ASTM C494 loại A
Liên hiệp quang-hoá-điện tử (IMAG)	TL-12	Chống thấm cho vữa và bê tông, dạng bột. Giảm 10% - 15% nước. Làm chậm ninh kết		3 - 5kg	
MBT	Super Barra 05	Chống thấm cao cấp cho bê tông		0,3 - 0,5	
STONHARD	Latex StrongBond AC-28	Chống thấm cho vữa, chất kết dính cho bê tông cũ và mới			ASTM C190; C109 C348; TCVN 3116-1993
	Stonti CL-1	Chống thấm cho bê tông hồ bơi, đập nước			
	Stonti CL-3	Chống thấm cho vữa trát mặt trong hồ bơi, đập nước		1 - 2	

Phụ gia hỗ trợ bơm bê tông

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Góc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA	Sika Pump	Phụ gia đa năng dùng hỗ trợ bơm bê tông đi xa và lên cao, bảo vệ thiết bị bơm tránh bị mài mòn, giảm áp lực bơm và thời gian bơm Tránh gián đoạn bơm do tắc nghẽn ống bơm Sử dụng cho hỗn hợp có lượng XM thấp, hoặc cỡ hạt không đúng yêu cầu. Cho phép sử dụng cốt liệu thứ cấp thu hồi từ kết cấu cũ đã đập phá	Góc Polyme có chất kiểm soát độ nhớt	= 0,2 - 0,4 để tăng lực liên kết cho các mẻ trộn khó = 0,5 - 1,0 để giảm áp lực bơm và bù đắp lượng cốt liệu mịn bị thiếu trong hỗn hợp	
Viện KHKT Xây dựng (IBST)	LK-1G	Tăng độ chảy của vữa bơm, làm chậm ninh kết		1 - 3	
Công ty thí nghiệm vật liệu giao thông 1	ASP-99	Tăng độ dẻo và độ nở. Dạng bột	Chất phân tán tổng hợp	0,2 - 0,6	ASTM C494 loại D và loại G

Phụ gia cuốn khí

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Góc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA	Sika Aer	Phụ gia cuốn khí có tác dụng cuốn một lượng lớn khí theo đúng kích thước và phân phối đều trong cấp phối Sử dụng cho bê tông bền lâu và để thi công của đập nước, đường BT, đường cắt cánh máy bay, bê tông khối lớn	Chất hoạt động bề mặt	0,03 - 0,11	
Viện KHKT Xây dựng (IBST)					
Liên hiệp quang-hoá-điện tử (IMAG)	Placc-Air	Phụ gia cuốn khí, tăng độ dẻo, độ chống thấm. Giảm độ tách nước và phân tầng		0,02 - 0,10	
MBT	Micro-AIR VR	Phụ gia cuốn khí giảm độ tách nước và phân tầng		0,02 - 0,10	

Phụ gia tăng tốc ninh kết và chống thấm dùng cho bê tông phun

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Gốc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA	Sigunit D	<p>Phụ gia chống thấm và tăng tốc độ ninh kết, ở dạng bột, dùng trong công nghệ phun bê tông khô, giảm sự rơi rớt khi phun, kết dính tốt, đạt cường độ uốn và cường độ nén sớm, ninh kết, hoá cứng nhanh</p> <p>Sử dụng cho bê tông phun khô và cho cả vữa lẫn bê tông để làm hầm ngầm, bảo vệ bề mặt vách đá, các lớp vỏ bọc bê tông mỏng, hồ bơi, sửa chữa - gia cố kết cấu cũ</p>	Chất vô cơ	2,0 - 4,0	
	Sigunit L	<p>Phụ gia chống thấm và tăng tốc độ ninh kết, ở dạng lỏng, dùng trong công nghệ phun bê tông ướt hoặc khô. Giảm sự rơi rớt khi phun, kết dính tốt với bề mặt ẩm, đạt cường độ uốn và cường độ nén sớm, ninh kết và hoá cứng nhanh. Có thể phun một lớp dày</p> <p>Sử dụng cho bê tông phun khô và cho cả vữa lẫn bê tông để làm hầm ngầm, bảo vệ bề mặt vách đá, các lớp vỏ bọc bê tông mỏng, hồ bơi, sửa chữa - gia cố kết cấu cũ</p>	Chất vô cơ	<p>= 3 - 6% nếu phun ướt</p> <p>= 2 - 5% nếu phun khô</p>	
Viện KHKT XD (IBST)					
Liên hiệp quang-hoá-điện tử (IMAG)	Imagun	Phụ gia cho vữa phun đóng rắn nhanh, tăng độ chống thấm, độ bám dính. Dạng bột mịn		4 - 7 kg	
MBT	Meyco SA Series	Hoá cứng nhanh, tăng cường độ sớm cho bê tông phun khô hoặc phun ướt			
	Delvocrete	Điều chỉnh độ thuỷ hoá cho BT phun			
	Polyheed SG	Giảm nước, duy trì độ sụt cho BT phun ướt			
	Meyco TCC	Điều chỉnh độ đông nhất cho BT phun ướt			

Phụ gia trương nở cho bê tông và vữa

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Gốc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA	IntraPlast - Z				
Viện KHKTXD (IBST)					
L.H quang-hoá-điện tử (IMAG)	TR-01	Phụ gia trương nở cho vữa và bê tông, dạng bột, làm chậm ninh kết, tăng độ chống thấm		4 - 5 kg	
	TR-02A	Phụ gia trương nở cho vữa bõm, dạng bột, làm chậm ninh kết, tăng độ loãng, tăng đánh bám		1 - 2 kg	
	TR-04	Phụ gia trương nở cho vữa bõm, dạng bột, tăng nhanh cường độ, tăng độ chống thấm		4 - 15 kg	

Phụ gia chống ăn mòn cho bê tông

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Gốc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA					
Viện KHKTXD (IBST)					
Liên hiệp quang-hoá-điện tử (IMAG)	Place - CR	Phụ gia chống ăn mòn vùng nước mặn và nước lợ. Dạng bột khô	Dùng các tác nhân gốc nitrit, canxi siêu mịn và các chất khác	2 - 3 kg	

Phụ gia cho vữa

Công ty sản xuất	Tên phụ gia	Tính năng	Gốc hóa chất	Liều lượng dùng lít/100 kg XM	Tiêu chuẩn phân loại
SIKA	Sikalite				
Viện KHKTXD (IBST)					
L.H quang-hoá-điện tử (IMAG)					
MBT	Rheomix 320	Chống thấm cho vữa		0,15 - 0,2kg/m ² cho mỗi cm dày	
	Rheomix 410 T	Cứng nhanh cho vữa		Pha nước theo tỷ lệ 1/1 - 1/6	

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giao thông vận tải. *Tiêu chuẩn thiết kế cầu 22TCN 272-01*. Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội 2001.
2. Bộ Xây dựng. *Tiêu chuẩn thiết kế xây dựng TCXD 197-1997*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội 1997
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. *Tiêu chuẩn ngành 14TCN 114-2001: Xi măng và phụ gia trong xây dựng thủy lợi - hướng dẫn sử dụng*.
4. Hiệp hội AASHTO (Mỹ). *Tiêu chuẩn thiết kế cầu AASHTO- LRFD - 1998*.
5. Hội Cầu đường Việt Nam. *Toàn tập Báo cáo Hội nghị KHKT Công nghệ mới trong xây dựng và quản lý cơ sở hạ tầng GTVT ở Việt Nam*. Quảng Ninh 7 - 2002.
6. Maunsell Pty. Ltd. *Tài liệu hợp đồng - Quyển II Quy trình kỹ thuật thi công cầu Mỹ Thuận*.
7. *Tài liệu Hội nghị khoa học toàn quốc năm 2003 về Công nghệ bê tông Việt Nam*. Đà Nẵng 20-6-2003.
8. *ACI manual of concrete practice - 2002, 5 Parts*.

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	3
Chương 1. Khái niệm và phân loại các phụ gia	
1.1. Khái niệm về các chất phụ gia cho bê tông và vữa	5
1.2. Các đặc tính và nhu cầu, phạm vi sử dụng phụ gia	5
1.3. Phân loại phụ gia	7
1.4. Phân loại xi măng	11
1.5. Các loại xi măng hiện đang sản xuất và sử dụng ở Việt Nam	13
1.6. Sơ lược về công dụng và các tính chất kỹ thuật của một số loại phụ gia	14
1.7. Lựa chọn và sử dụng phụ gia	20
1.7. Những điều cần lưu ý khi sử dụng phụ gia	22
1.9. Các thế hệ hoá chất dùng để sản xuất phụ gia	23
Chương 2. Phụ gia giảm nước và phụ gia làm chậm	
2.1. Khái niệm	24
2.2. Chế tạo và sử dụng	26
2.3. Ảnh hưởng của phụ gia đến tính chất hỗn hợp bê tông	29
2.4. Ảnh hưởng của phụ gia đến tính chất bê tông đã hoá cứng.	32
2.5. Các Tiêu chuẩn liên quan đến phụ gia	35
2.6. Thị trường Việt Nam	36
Chương 3. Phụ gia cuốn khí	
3.1. Khái niệm	37
3.2. Sơ lược lịch sử của chất cuốn khí	37
3.3. Các tác dụng của cuốn khí	38
3.4. Tính chất hoá học của phụ gia cuốn khí	40
3.5. Cơ cấu của sự tạo thành bọt khí	41
3.6. Sử dụng riêng phụ gia cuốn khí	41
3.7. Sử dụng chất cuốn khí cùng với phụ gia khác	44
3.8. Thiết kế cấp phối cho hỗn hợp bê tông cuốn khí	45
3.9. Các ứng dụng của các chất cuốn khí	46
3.10. Sự cung cấp các chất cuốn khí trên thị trường	46
3.11. Các thí nghiệm về phụ gia cuốn khí	46

3.12. Phân tích lợi ích về kinh tế của cuốn khí	48
3.13. Các xu hướng trong tương lai	49
Chương 4. Phụ gia cho bê tông phun	
4.1. Khái niệm về chất tăng tốc cho bê tông phun	51
4.2. Các hoá chất cơ bản	55
4.3. Các thông số hoạt động	56
4.4. Ảnh hưởng của liều lượng tới độ bền chống xuyên	57
4.5. Ảnh hưởng của tỷ lệ N/X tới độ bền xuyên	57
4.6. Ảnh hưởng của loại ximăng tới độ bền xuyên	57
4.7. Sự tăng cường độ nén của bê tông phun	58
4.8. Ảnh hưởng của sự thuỷ hoá ximăng tới ninh kết	59
4.9. Chất tăng tốc và sự bong bọt	60
4.10. Phụ gia làm tăng tốc độ hoá cứng cho bê tông dạng bột và dạng lỏng	65
4.11. Phương pháp phun ướt	66
4.12. Các hiệu ứng khác	68
4.13. Một số ví dụ về cấp phối bê tông phun	68
4.14. Kết luận	70
Chương 5. Phụ gia chống thấm cho bê tông	
5.1. Giới thiệu phụ gia chống thấm	71
5.2. Yêu cầu đối với việc sử dụng phụ gia chống thấm	72
5.3. Định nghĩa chất chống thấm	73
5.4. Phân loại phụ gia chống thấm	73
5.5. Sự lựa chọn và các ứng dụng	77
5.7. Các xu hướng trong tương lai	77
Chương 6. Các phụ gia khoáng cho bê tông	
6.1. Khái niệm về các phụ gia khoáng	79
6.2. Phụ gia khoáng thiên nhiên (loại N) ở nước ta	81
6.3. Phụ gia khoáng từ phụ phẩm công nghiệp	82
6.4. Tính chất của bê tông có phụ gia khoáng	84
6.5. Phạm vi sử dụng	89
Chương 7. Phụ gia siêu hoá dẻo cho bê tông	
7.1. Các loại chất siêu hoá dẻo	90
7.2. Kiểu hoạt động	91

7.3. Ảnh hưởng tới bê tông tươi (hỗn hợp chưa hoá cứng)	92
7.4. Ảnh hưởng tới bê tông đã hoá cứng	94
7.5. Đặc điểm cụ thể của một số loại chất siêu hoá dẻo	96
7.6. Các tiêu chuẩn dành cho chất siêu hoá dẻo	105
7.7. Kết luận	107
Chương 8. Phụ gia tăng tốc	
8.1. Khái niệm về các phụ gia tăng tốc	109
8.2. Chất tăng tốc gốc Cl ⁻	110
8.3. Chất tăng tốc không chứa Cl ⁻	114
Chương 9. Phụ gia hoá dẻo cho vữa	
9.1. Các yêu cầu và đặc tính của vữa	118
9.2. Vữa vôi lỏng	118
9.3. Vữa trát	118
9.4. Tính công tác yêu cầu đối với vữa	118
9.5. Các đặc tính của phụ gia hóa dẻo cho vữa xi măng cát	119
9.6. Việc sử dụng các chất hoá dẻo	119
Chương 10. Phụ gia làm chậm các quá trình	
10.1. Khái niệm	123
10.2. Phụ gia ức chế bề mặt bê tông	123
10.3. Phụ gia chống ăn mòn cốt thép	124
Chương 11. Một số loại phụ gia khác	
11.1. Chất chống trương nở cốt liệu kiềm	126
11.2. Phụ gia tạo dính kết	126
11.3. Phụ gia diệt nấm, vi khuẩn và côn trùng	126
11.4. Chất tạo màu	126
11.5. Phụ gia trương nở cho bê tông và vữa	127
11.6. Phụ gia trợ bơm	127
11.7. Dung dịch bọt GEOFOAM	128
Chương 12. Một số hoá chất khác dùng trong xây dựng	
12.1. Chất làm cứng bề mặt và chống bụi	131
12.2. Chất bảo dưỡng bê tông	132
12.3. Chất tháo dỡ ván khuôn	133
12.4. Chất cản nước	134

12.5. Vật liệu chống thấm	135
12.6. Các chất kết dính polime	138
12.7. Vữa polime dùng cho sửa chữa và duy tu	138
12.8. Chất kết dính cho gạch ốp lát, đá hoa cương	139
12.9. Chất chống thấm mối nối (chất trám khe)	139
12.10. Sơn bảo vệ và sơn trang trí.	140
12.11. Hệ thống sửa chữa bê tông	141
Phụ lục 1	143
Phụ lục 2	145
Tài liệu tham khảo	152