

XÂY DỰNG CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CHO VỮA MẠCH MỎNG XÂY TƯỜNG BÊ TÔNG KHÍ CHUNG ÁP

ThS. **NGUYỄN TIẾN THÀNH**

Ban Quản lý dự án Nhà Quốc hội & Hội trường Ba Đình mới

TS. **HOÀNG MINH ĐỨC**

Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Trong vài năm gần đây, cùng với các sản phẩm bê tông khí chưng áp, vữa mạch mỏng cho khối xây bê tông khí chưng áp bắt đầu được sử dụng trong các công trình xây dựng ở nước ta. Tuy nhiên, cho tới nay tiêu chuẩn kỹ thuật cho sản phẩm này vẫn chưa được ban hành gây lúng túng cho các đơn vị sản xuất, thi công và giám sát. Trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn nước ngoài và căn cứ thực tế xây dựng ở Việt Nam, bài báo này đi sâu phân tích và đề xuất các chỉ tiêu kỹ thuật cho vữa mạch mỏng xây tường bê tông khí chưng áp.

1. Mở đầu

Kể từ khi được Johan Alex Eriksson (Thụy Điển) chế tạo lần đầu tiên vào năm 1923 cho đến nay, bê tông khí chưng áp (AAC) đã có những bước phát triển mạnh mẽ và được sử dụng rộng rãi tại nhiều nước trên thế giới, nhất là tại Châu Âu. Trong vài thập niên gần đây, AAC cũng đã được sản xuất và ứng dụng mạnh mẽ tại Hoa Kỳ, Úc và các nước Châu Á. AAC được sử dụng với nhiều mục đích và trong nhiều hạng mục công trình, trong đó quan trọng nhất là giảm nhẹ tải trọng công trình và tăng khả năng cách nhiệt cho tường.

Ở Việt Nam, việc sử dụng AAC đã bắt đầu từ vài năm trở lại đây với các sản phẩm được nhập khẩu từ Thái Lan. Bước phát triển mạnh mẽ của AAC gắn liền với Quyết định số 567/2010 của Thủ tướng Chính phủ vừa ban hành về "Chương trình phát triển vật liệu xây dựng không nung đến năm 2020", mục tiêu đến năm 2015 phát triển sản xuất và sử dụng loại vật liệu không nung thay thế gạch đất sét nung với tỷ lệ 20-25% và nâng lên 30- 40% vào năm 2020. Từ năm 2011, các công trình từ 9 tầng trở lên cần sử dụng tối thiểu 30% vật liệu xây dựng không nung loại nhẹ trong tổng số vật liệu xây. Đến nay, một số Nhà máy sản xuất AAC tại Việt Nam đã đi vào hoạt động, cung cấp cho thị trường một lượng lớn sản phẩm khối AAC dùng xây tường nhẹ.

Khối xây AAC có thể được thi công bằng các loại vữa thông thường. Tuy nhiên hiện nay, ở các nước tiên tiến, khối xây AAC hoàn toàn được thi công với loại vữa chất lượng cao theo phương pháp xây mạch mỏng. Sử dụng các loại phụ gia tiên tiến trong vữa mạch mỏng đã giúp giảm đáng kể chiều dày mạch vữa, tăng khả năng liên kết của vữa với gạch và tăng khả năng chịu tải của khối xây. Một số nghiên cứu [1, 2] đã cho thấy sự khác biệt trong cơ chế phá hoại dưới tải trọng của khối xây sử dụng vữa thường và vữa mạch mỏng. Cường độ tính toán của khối xây AAC sử dụng vữa mạch mỏng trong một số tiêu chuẩn [3, 4, 5] cũng được xác định theo nguyên tắc khác với khi sử dụng vữa xây thông thường. Mặc dù vậy, ở nước ta vấn đề này chưa nhận được sự quan tâm cần thiết.

Với đà phát triển của AAC ở Việt Nam hiện nay, nhu cầu vữa xây mạch mỏng cho tường bê tông khí chưng áp là khá lớn. Việc nghiên cứu chế tạo và ứng dụng vữa xây mạch mỏng trên cơ sở vật liệu tại chỗ, trong đó, trước tiên là xây dựng các chỉ tiêu kỹ thuật cho vữa mạch mỏng có tính cấp thiết cao.

2. Yêu cầu kỹ thuật đối với vữa mạch mỏng trên thế giới

Mặc dù đăng ký bản quyền đầu tiên về vữa khô trộn sẵn được ghi nhận từ năm 1893, nhưng vữa khô trộn sẵn mới bắt đầu được sử dụng rộng rãi từ những năm 50, 60 của thế kỷ XX tại các nước Châu Âu, nhất là tại Đức. Tuy nhiên, nhờ vào tính ưu việt của mình vữa khô trộn sẵn đã phát triển mạnh cả về chủng loại và sản lượng. Mức tăng trưởng hàng năm của vữa khô trộn sẵn ở Châu Âu là khoảng 12% [6].

Trong số các loại vữa khô trộn sẵn, vữa mạch mỏng mới được phát triển và ứng dụng trong khoảng từ những năm 90 của thế kỷ XX trở lại đây, nhưng đã trở thành loại vật liệu không thể thiếu trong thi công các khối xây AAC. Hiện nay, yêu cầu kỹ thuật đối với vữa mạch mỏng thường được tham chiếu đến hai tiêu chuẩn của Châu Âu và Hoa Kỳ:

- EN 998-2 Specification for mortar for masonry - Part 2: Masonry mortar;
- ASTM 1660 Standard specification for thin-bed mortar for autoclaved aerated concrete (AAC) masonry.

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 998-2 đề cập đến các chỉ tiêu kỹ thuật đối với hỗn hợp vữa bao gồm thời gian thi công, hàm lượng clorua, hàm lượng bọt khí; đối với vữa mạch mỏng bao gồm cường độ chịu nén, cường độ liên kết, độ hút nước, độ thấm hơi nước, khối lượng thể tích, độ dẫn nhiệt, độ bền lâu và phân loại cháy. Trong đó, một số chỉ tiêu được áp dụng trong một số điều kiện sử dụng nhất định. Trên cơ sở cường độ chịu nén, các loại vữa được phân loại thành các mác vữa từ M1 đến M20 và hơn nữa. Riêng vữa mạch mỏng cần đáp ứng một số chỉ tiêu về kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu (không lớn hơn 2 mm) và thời gian hiệu chỉnh. Trong đó, cường độ liên kết được đánh giá thông qua cường độ chịu cắt mẫu thí nghiệm gồm viên xây AAC được liên kết bằng vữa mạch mỏng. Trong trường hợp không quy định giá trị cường độ chịu cắt trên cơ sở thí nghiệm với loại viên xây nhất định thì cường độ chịu cắt đối với vữa mạch mỏng phải đạt 0,3 MPa, tức là gấp đôi so với các loại vữa khác.

Tiêu chuẩn của Hoa Kỳ ASTM 1660 chỉ quy định chỉ tiêu cường độ chịu kéo khi bửa mẫu thí nghiệm gồm hai viên AAC lập phương cạnh 10 cm được liên kết bằng vữa mạch mỏng (sau đây gọi là cường độ bửa liên kết). Các giá trị nhỏ nhất của cường độ bửa liên kết được quy định cho từng loại AAC và được tính theo công thức:

$$f_{tAAC} = 0,2 \times \sqrt{f'_{AAC}} \quad (1)$$

Trong đó: f_{tAAC} - cường độ bửa liên kết, MPa;

f'_{AAC} - cường độ chịu nén yêu cầu (cường độ nhỏ nhất), MPa.

Có thể thấy rằng, mặc dù chỉ tiêu cụ thể có khác nhau nhưng cả hai tiêu chuẩn trên đều rất quan tâm đến yêu cầu về khả năng liên kết của vữa với viên xây AAC. Các chỉ tiêu cường độ chịu cắt và cường độ bửa liên kết đều được xác định trên mẫu tổ hợp bao gồm vữa và viên xây AAC và đều được quy định với các giá trị cụ thể. Đây là một yêu cầu đặc thù đối với vữa mạch mỏng.

Ngoài ra, các tiêu chuẩn trên không quy định các giá trị cụ thể cho chỉ tiêu khác đối với hỗn hợp vữa và vữa. Các giá trị này do Nhà sản xuất quy định và công bố. Điều này đảm bảo tính mở của tiêu chuẩn và dành cho Nhà sản xuất khả năng linh hoạt trong việc phát triển các sản phẩm.

Để phù hợp với xu thế hội nhập, các tiêu chuẩn Việt Nam cũng nên được biên soạn theo định hướng này. Mặt khác, để đáp ứng yêu cầu của các đơn vị thi công, giám sát khi áp dụng các sản phẩm mới, việc khuyến cáo các giá trị cụ thể cho các chỉ tiêu kỹ thuật cần kiểm soát trên công trường cũng là việc làm cần thiết. Xây dựng các chỉ tiêu kỹ thuật cho vữa mạch mỏng ở Việt Nam nên được thực hiện trên cơ sở tham khảo hai tiêu chuẩn trên. Căn cứ theo điều kiện và yêu cầu thực tế, có thể đề xuất các chỉ tiêu bổ sung và quy định các giá trị cần đạt cho mỗi chỉ tiêu.

3. Yêu cầu kỹ thuật đối với hỗn hợp vữa

3.1. Tính công tác

Tính công tác là một chỉ tiêu quan trọng của hỗn hợp vữa đáp ứng yêu cầu của phương pháp thi công. Tính công tác được đánh giá thông qua độ lưu động xác định trên bàn dần theo tiêu chuẩn TCVN 3121-3:2003. Đặc điểm thi công xây bằng vữa mạch mỏng là khi rải vữa cần tạo các gờ có chiều cao khoảng 3 mm, rộng 5 mm. Khi đặt viên xây bên trên và gõ, các gờ này sẽ bị san bằng, đảm bảo bề mặt tiếp xúc của vữa với viên xây bên trên. Việc rải vữa và tạo gờ có thể thực hiện bằng bay răng cưa hoặc gàu rải miệng răng cưa.

Thực tế cho thấy, khi tạo gờ bằng bay răng cưa độ lưu động của hỗn hợp vữa nên đạt trên 140 mm. Khi rải hỗn hợp vữa và tạo gờ bằng gầu rải độ lưu động nên đạt trên 170 mm. Tuy nhiên, khi độ lưu động vượt quá 200 mm, các gờ sẽ không sắc nét và sau khi đạt mức tiếp xúc 100% với viên xây bên trên, hỗn hợp vữa dễ bị sụt và trôi qua mạch. Nếu độ lưu động của hỗn hợp quá thấp, các gờ vữa sẽ khó san bằng khi đặt hàng gạch tiếp theo. Diện tích tiếp xúc giữa vữa và hàng gạch bên trên sẽ giảm khiến cường độ liên kết tính cho tổng thể viên xây sẽ giảm. Tính công tác của hỗn hợp vữa cần được kiểm soát tốt trong quá trình thi công và nhà sản xuất cần khuyến cáo giá trị độ lưu động phù hợp.

3.2. Thời gian thi công

Thời gian thi công là khoảng thời gian qua đó tính công tác của hỗn hợp vữa bị suy giảm ở một mức độ nhất định. Thời gian thi công được xác định theo tiêu chuẩn EN 1015-9:2006. Theo đó, đối với vữa mạch mỏng, thời gian thi công là khoảng thời gian mà độ lưu động của hỗn hợp vữa bị giảm đi 30 mm so với độ lưu động ban đầu xác định sau khi trộn 10 phút. Thời gian thi công của hỗn hợp vữa càng lâu càng thuận lợi cho quá trình thi công. Hỗn hợp vữa lưu giữ quá thời gian thi công sẽ có độ lưu động kém, ảnh hưởng tới chất lượng khối xây do đó cần loại bỏ. Vì vậy, khối lượng mỗi mẻ trộn vữa trên công trường cần được tính toán trên cơ sở thời gian thi công và năng lực thi công của nhà thầu. Yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến thời gian thi công của hỗn hợp vữa là loại và lượng dùng phụ gia polimer. Sử dụng phụ gia polimer thích hợp có thể kéo dài thời gian thi công của hỗn hợp vữa mạch mỏng tới trên 120 phút.

3.3. Thời gian hiệu chỉnh

Thời gian hiệu chỉnh được xác định bằng khoảng thời gian mà ít nhất 50% bề mặt của mẫu AAC hình lập phương cạnh 50 mm được bao phủ bởi vữa khi mẫu được nhấc lên sau khi đặt lên trên lớp vữa mỏng đã trải trên bề mặt gạch nền (hình 1). Việc hiệu chỉnh vị trí của viên xây trong quá trình thi công chỉ được phép thực hiện trong khoảng thời gian hiệu chỉnh. Thời gian hiệu chỉnh cần đủ dài để có thể xây, kiểm tra và điều chỉnh vị trí viên xây (nếu cần thiết). Thực tế cho thấy thời gian hiệu chỉnh của vữa mạch mỏng khoảng 5 phút có thể đáp ứng được các yêu cầu trên. Thời gian hiệu chỉnh cần được công bố và kiểm soát chặt chẽ trong quá trình thi công.



Hình 1. Thí nghiệm kiểm tra thời gian hiệu chỉnh
a. Bề mặt tiếp xúc mẫu AAC lập phương cạnh 50mm sau 2 phút; b. Bề mặt tiếp xúc sau 6 phút

3.4. Các chỉ tiêu khác

Một số chỉ tiêu kỹ thuật khác được đặt ra đối với vữa bao gồm thời gian bắt đầu đông kết, khả năng giữ độ lưu động, khả năng giữ nước, hàm lượng bọt khí,... Các chỉ tiêu kỹ thuật trên có thể được chỉ định đối với hỗn hợp vữa sử dụng trong các điều kiện đặc biệt.

Trong số các chỉ tiêu trên, khả năng giữ độ lưu động và khả năng giữ nước chịu ảnh hưởng lớn của phụ gia hóa học sử dụng và ảnh hưởng tới chất lượng hỗn hợp vữa. Khả năng giữ độ lưu động được xác định theo TCVN 3121-8:2003 hoặc ASTM C1506-09 sử dụng thiết bị hút chân không. Khả năng giữ nước được xác định theo DIN 18555-7:87 sử dụng vật liệu thấm nước. Các nghiên cứu trên thế giới [7] cũng như thí nghiệm kiểm chứng đã tiến hành cho thấy giữa khả năng giữ độ lưu động và khả năng giữ nước có mối tương quan tốt. Do

đó, trong hai chỉ tiêu này, có thể ưu tiên sử dụng chỉ tiêu khả năng giữ nước do khả năng áp dụng rộng rãi của phương pháp. Một điểm khác biệt lớn giữa hỗn hợp vữa mạch mỏng và hỗn hợp vữa thông thường chính là khả năng giữ nước. Với chiều dày mạch vữa chỉ bằng khoảng 1/5 đến 1/3 so với chiều dày mạch vữa thông thường, nên nước trong hỗn hợp vữa rất dễ dàng bị hút bởi viên xây tới mức không đủ để cho xi măng có thể thủy hóa đầy đủ. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng khối xây. Do đó, trong quá trình nghiên cứu chế tạo vữa mạch mỏng, khả năng giữ nước rất cần được quan tâm. Khả năng giữ nước của hỗn hợp vữa được đảm bảo bởi thành phần vật liệu và phụ gia polimer. Với các thành phần đã được kiểm soát và ổn định như đối với vữa khô đóng bao thì chỉ tiêu này nên được kiểm soát tại nhà máy cho từng lô sản phẩm và kiểm tra lại ở công trường cũng theo lô chứ không nhất thiết phải kiểm tra thường xuyên.

4 Yêu cầu kỹ thuật đối với vữa

4.1. Cường độ chịu nén

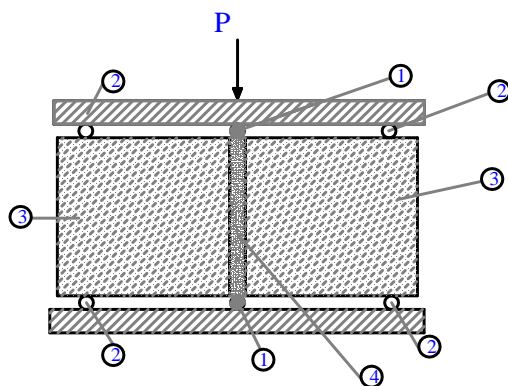
Cường độ chịu nén của vữa được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 3121-11:2003. Căn cứ vào cường độ chịu nén, vữa được phân thành các mác sau M2,5; M5; M7,5; M10. Đối với các khối xây sử dụng vữa xây thông thường, cường độ chịu nén của vữa được sử dụng kết hợp với cường độ chịu nén viên xây để xác định cường độ chịu nén tính toán của khối xây. Tuy nhiên đối với vữa mạch mỏng, cả tại Châu Âu và Hoa Kỳ [3, 4, 5] tính toán khối xây AAC chỉ sử dụng cường độ AAC mà không tính đến cường độ chịu nén của vữa. Theo cách tiếp cận này, việc phân loại vữa mạch mỏng theo cường độ chịu nén là không cần thiết. Tuy nhiên, nên sử dụng vữa có cường độ chịu nén cao hơn cường độ của viên xây AAC. Do đó, trong điều kiện nhất định và do tập quán, có thể vẫn duy trì việc kiểm soát cường độ chịu nén của vữa mạch mỏng.

4.2. Cường độ bừa liên kết

Cường độ bừa liên kết là chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng hàng đầu đối với vữa mạch mỏng. Đây chính là chỉ tiêu duy nhất đối với vữa mạch mỏng được quy định trong tiêu chuẩn ASTM 1660-10. Cường độ bừa liên kết được xác định theo phương pháp thí nghiệm trình bày trong tiêu chuẩn ASTM 1660-10. Hai viên lập phương AAC được liên kết bằng lớp vữa mạch mỏng và được bảo dưỡng theo quy định. Lực bừa được bố trí tác động vào chính vị trí mạch vữa (hình 2). Giá trị tối thiểu của cường độ bừa liên kết phụ thuộc vào loại AAC và được xác định theo công thức (1). Cần chú ý rằng, mối quan hệ giữa cường độ chịu kéo khi bừa với cường độ chịu nén của AAC cũng được diễn tả theo công thức này [4, 8]. Điều đó có nghĩa là cường độ bừa liên kết cần phải không nhỏ hơn cường độ chịu kéo khi bừa của chính viên xây AAC.

Công thức (1) được xác định bằng thực nghiệm đối với các mẫu AAC của nhiều hãng sản xuất khác nhau. Hiện nay ở Việt Nam chưa có một khảo sát đánh giá về tương quan này đối với sản phẩm AAC sản xuất trong nước. Các nghiên cứu tiến hành tại Viện KHCN Xây dựng mẫu AAC của một số nhà máy hiện nay cho thấy sự chênh lệch đáng kể giữa giá trị cường độ chịu kéo khi bừa tính toán theo công thức (1) và cường độ thực tế. Do đó, việc áp dụng các giá trị quy định theo ASTM 1660-10 khi sử dụng viên xây AAC của Việt Nam có thể chưa hoàn toàn phù hợp. Sự chênh lệch này có thể do đặc thù vật liệu và công nghệ sản xuất AAC hiện nay ở nước ta.

Trong giai đoạn trước mắt, khi chưa quy chuẩn được giá trị cường độ chịu kéo khi bừa các sản phẩm AAC trong nước, có thể sử dụng cách tiếp cận khác khi đánh giá cường độ bừa liên kết. Theo đó, cường độ bừa liên kết cần phải so sánh với cường độ chịu kéo khi bừa của viên lập phương tạo thành mẫu thử.



Hình 2. Sơ đồ thí nghiệm cường độ bừa liên kết theo ASTM 1660-10

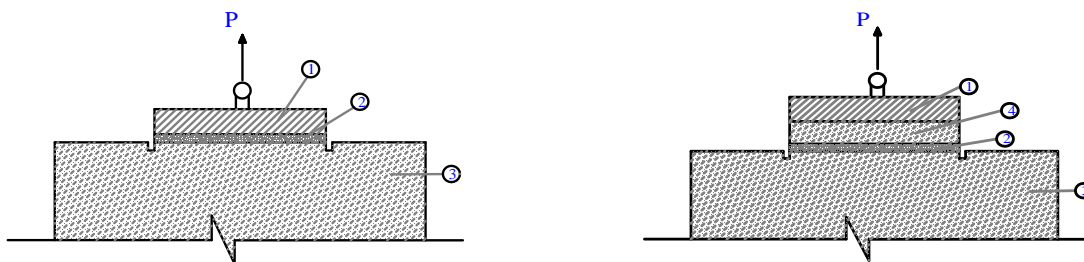
1. Thanh thép truyền lực D13; 2. Ống nhựa dẻo đàn hồi D13; 3. Viên AAC 100x100x100mm; 4. Vữa mạch mỏng 2mm

4.3. Cường độ chịu cắt

Cường độ chịu cắt được xác định theo EN 1052-3:2007. Theo đó, các mảnh mẫu thí nghiệm từ viên xây AAC được gắn với nhau bằng vữa mạch mỏng. Mẫu thí nghiệm loại A gồm hai mạch vữa, loại B gồm một mạch vữa. Quy trình và thiết bị sử dụng để xác định cường độ chịu cắt tương đối phức tạp và khó có thể áp dụng đại trà ở nước ta. Do đó, phương pháp này nên được dùng để tham khảo.

4.4. Cường độ bám dính

Để đánh giá khả năng liên kết của vữa mạch mỏng có thể sử dụng chỉ tiêu cường độ bám dính. Cường độ bám dính của vữa với nền có thể xác định theo TCVN 3121-12:2003 khi sử dụng tấm nền là bản thân viên xây AAC (hình 3 a). Một phương pháp khác đánh giá độ bám dính áp dụng cho vữa dán gạch ốp lát được trình bày trong tiêu chuẩn TCXDVN 336:2005. Khi đó, viên mẫu kích thước 50x50x20 mm cắt từ viên xây AAC được gắn lên trên tấm nền là chính viên xây AAC thông qua lớp vữa mạch mỏng (hình 3 b). Tiến hành kéo nhỏ mẫu để xác định cường độ bám dính của tổ hợp.



Hình 3. Sơ đồ thí nghiệm cường độ bám dính

a. Thí nghiệm cường độ bám dính nền; b. Thí nghiệm cường độ bám dính tổ hợp

1. Tấm dán truyền lực nhỏ giạt; 2. Vữa mạch mỏng 2 mm; 3. Tấm nền AAC; 4. Tấm AAC 50x50x20mm dán trên

Phân tích kết quả thí nghiệm cường độ bừa liên kết, cường độ bám dính với nền và cường độ bám dính tổ hợp thực hiện với 25 cấp phối vữa mạch mỏng khác nhau cho thấy mức độ tương quan khác nhau giữa ba chỉ tiêu kỹ thuật nói trên. Trong khi hệ số tương quan giữa cường độ bám dính nền với cường độ bừa liên kết chỉ đạt khoảng 0,45 thì hệ số tương quan giữa cường độ bám dính tổ hợp với cường độ bừa liên kết đạt trên 0,70. Điều này có thể giải thích do mẫu thí nghiệm xác định cường độ bám dính tổ hợp và cường độ bừa liên kết đều mô phỏng việc thi công viên xây AAC bằng vữa mỏng trên nền AAC. Cường độ bám dính tổ hợp cũng có thể sử dụng như một chỉ tiêu kỹ thuật cho vữa mạch mỏng

Cũng giống như trường hợp cường độ bừa liên kết, cường độ bám dính tổ hợp phụ thuộc và bị giới hạn bởi cường độ nhỏ giạt bản thân AAC. Do đó, có thể quy định giá trị cường độ bám dính tổ hợp trong mối tương quan với cường độ nhỏ giạt của bản thân AAC.

Các phân tích ở trên cho thấy, trong điều kiện nước ta hiện nay, các chỉ tiêu kỹ thuật đối với vữa mạch mỏng cho khối xây AAC có thể bao gồm: tính công tác, thời gian thi công, thời gian hiệu chỉnh, khả năng giữ

nước, cường độ chịu nén, cường độ bừa liên kết (hoặc cường độ bám dính tổ hợp). Trong đó, thời gian hiệu chỉnh, cường độ chịu nén và cường độ bừa liên kết cần được quy định thành tiêu chuẩn. Các chỉ tiêu khác do nhà sản xuất công bố. Bên cạnh đó, các yêu cầu về vật liệu đầu vào như kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu, hàm lượng clorua của các vật liệu chế tạo để đảm bảo khả năng bảo vệ cốt thép cũng cần được quy định trong tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật của vữa.

5. Kết luận

Sử dụng khối xây bê tông khí chưng áp cho nhà và công trình, nhất là công trình nhà cao tầng là xu thế phát triển tất yếu ở nước ta hiện nay. Để khối xây AAC phát huy được tính ưu việt của mình thì AAC nên được thi công với vữa xây mạch mỏng. Đây là các sản phẩm khá mới ở nước ta, các tài liệu kỹ thuật, tiêu chuẩn áp dụng cũng như trình độ công nghệ sản xuất, thi công còn hạn chế. Trong đó, việc xây dựng các chỉ tiêu kỹ thuật cho vữa mạch mỏng là vấn đề có tính thời sự cao.

Yêu cầu kỹ thuật đối với hỗn hợp vữa và vữa mạch mỏng có những điểm khác biệt so với vữa xây thông thường. Phân tích các chỉ tiêu kỹ thuật cho vữa mạch mỏng cho thấy, trong điều kiện nước ta nên quy định các chỉ tiêu cường độ chịu nén, cường độ bừa liên kết (hoặc cường độ bám dính tổ hợp) và một số yêu cầu về vật liệu đầu vào trong tiêu chuẩn quốc gia. Các chỉ tiêu khác như tính công tác, thời gian thi công, thời gian hiệu chỉnh, khả năng giữ nước nên được khuyến cáo trong các hướng dẫn thi công và nghiệm thu.

Để đáp ứng nhu cầu thực tế, trong thời gian tới, cần nhanh chóng ban hành tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật cho vữa mạch mỏng xây tường bê tông khí chưng áp và các tiêu chuẩn phương pháp thử liên quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. DHANASEKAR M., DA PORTO F. Review of the progress in thin bed technology for masonry construction. *Proceeding of the 11th Canadian Masonry Symposium, Toronto, 2009, pp 21-32.*
2. DA PORTO F., GARBIN E., MODENA C., VALLUZZI M.R. Failure modes for inplane loaded masonry wall made with thin layer mortar. *Proceeding of the 10th Canadian Masonry Symposium, 2005, pp.1-10.*
3. International Building Code 2009.
4. Building code requirements for masonry structures (TMS 402-08/ACI 530-08/ASCE 5-08).
5. EN 1996 Eurocode 6: Design of masonry structures.
6. BAYER R., LUTZ H. Dry mortar. *Master Builders 1st Quarter 2006, pp. 74-94.*
7. PATURAL L., MARCHAL P., GOVIN A., GROSSEAU P., RUOT B., DEVES O. Cellulose ether influence on water retention and consistency in cement-based mortars. *Cement and Concrete Research, No.41(1), 2010, pp 46-55.*
8. ARGUDO J.F. Evaluation and synthesis of experimental data for autoclaved aerated concrete. Thesis for the degree of MSc. *The University of Texas at Austin, 2003, p.297.*