BỘ XÂY DỰNG
Ministry of Construction
VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG
Vietnam Institute for Building Science and Technology
Add: 81 Trần Cung - Nghĩa Tân - Cầu Giấy - Hà Nội - Tel: 84.4.37544196 - Fax: 84.4.38361197
Website: www.ibst.vn - Email: vkhcnxd@ibst.vn

HƯỚNG DẪN

SỬA CHỮA HƯ HỎNG VÀ XÂY MỚI CHO CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG THẤP TẦNG TRONG VÙNG ĐỘNG ĐẤT Ở KHU VỰC HUYỆN KON PLÔNG, TỈNH KON TUM

Hà Nội, 07/2022

MỤC LỤC

1. Phạm vi áp dụng 4

2. Sửa chữa các hư hỏng của nhà do động đất 4

2.1 Các nguyên tắc cơ bản đối với công tác sửa chữa 4

2.2 Một số điểm cần chú ý khi khảo sát nhà bị hư hỏng để sửa chữa 4

2.3 Một số dạng vết nứt thường thấy trong các kết cấu tường gạch khi chịu tác động của động đất 5

2.4 Một số giải pháp sửa chữa, gia cường 6

2.4.1 Sửa chữa các vết nứt bằng phương pháp trát vữa xi măng cát *6*

2.4.2 Sửa chữa các vết nứt bằng phương pháp bơm vữa *7*

2.4.3 Sửa chữa tường bằng đặt cốt thép neo giữ kết hợp với bơm vữa. *10*

2.4.4 Sửa chữa tường bằng các chốt bê tông cốt thép *11*

2.4.5 Sửa chữa tường bằng lớp vỏ xi măng lưới thép *13*

2.4.6 Gia cố tường bằng bổ sung các cột BTCT *14*

2.4.7 Sửa chữa tường bằng tháo dỡ, xây lại một phần hoặc cả bức tường *15*

2.4.8 Sửa chữa tường bằng kết hợp một số biện pháp *15*

2.4.9 Sửa chữa lanh tô gạch *15*

2.4.10 Sửa chữa cột gạch *16*

2.4.11 Sửa chữa cột bê tông cốt thép bằng loại bỏ các phần bị hư hỏng và thay bằng phần bê tông mới *16*

2.4.12 Sửa chữa cột bằng bọc lớp bọc BTCT *17*

2.4.13 Sửa chữa dầm bằng lớp bọc BTCT *19*

2.4.14 Sửa chữa cột bằng bọc khung thép *21*

3. Hướng dẫn một số giải pháp dùng trong trường hợp xây mới 22

3.1 Nguyên tắc chung 22

3.1.1 Nguyên tắc lựa chọn giải pháp mặt bằng, mặt đứng và địa điểm xây dựng. *22*

3.2 Một số giải pháp để áp dụng trong trường hợp xây mới 26

3.2.1 Yêu cầu chung về cấu tạo cốt thép *26*

3.2.2 Yêu cầu đối với tường xây chèn *26*

3.2.3 Cấu tạo khối xây gạch *27*

3.2.4 Cấu tạo các cột, giằng trong tường xây gạch *30*

3.2.5 Cấu tạo móng của tường xây gạch *32*

3.2.6 Cấu tạo sàn, mái *34*

3.2.7 Cấu tạo lanh tô, dầm, giằng *35*

Lời nói đầu

Trong thời gian gần đây, trên địa bàn huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum đã liên tiếp xảy ra hàng trăm trận động đất với độ lớn M từ 2,5 độ richter trở lên. Đặc biệt từ ngày 15/4 đến ngày 18/4/2022 xảy ra 22 trận, trong đó ngày 15/4 có trận **M = 4,1** và ngày 18/4 có trận **M= 4,5,** là hai trận động đất có độ lớn lớn nhất. Sau đó vẫn xảy ra các trận động đất khác có độ lớn nhỏ hơn.

Viện KHCN Xây dựng đã cử cán bộ tham gia Đoàn công tác của Ban chỉ đạo Trung ương về Phòng chống thiên tai, Đoàn Công tác của Bộ Xây dựng, tiến hành khảo sát ảnh hưởng của động đất đến các công trình xây dựng dân dụng tại khu vực huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum.

Thực hiện chỉ đạo của Bộ Xây dựng trong Thông báo số 45/TB-BXD ngày 28/04/2022, Viện Khoa học công nghệ xây dựng (IBST) đã tiến hành biên soạn Hướng dẫn sửa chữa hư hỏng và xây mới cho công trình dân dụng thấp tầng trong vùng động đất ở khu vực huyện Kon Plong, tỉnh Kon Tum. Hướng dẫn này được biên soạn căn cứ trên Hướng dẫn sửa chữa hư hỏng và xây mới cho công trình dân dụng thấp tầng trong vùng động đất ở khu vực thủy điện Sông Tranh 2 do Viện KHCN Xây dựng ban hành năm 2012, các tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật hiện hành, kết quả khảo sát, nghiên cứu của các cán bộ, chuyên gia của IBST.

Rất mong nhận được các ý kiến đóng góp để tiếp tục hoàn thiện tài liệu này. Các ý kiến xin gửi về: Viện Khoa học công nghệ xây dựng, 81 Trần Cung, Nghĩa Tân, Cầu Giấy, Hà Nội, email: vkhcnxd@ibst.vn. Viện Khoa công nghệ xây dựng xin cảm ơn, ghi nhận và tiếp thu tất cả các ý kiến đóng góp này.

VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG – BỘ XÂY DỰNG

1. Phạm vi áp dụng

1.1 Tài liệu này áp dụng để sửa chữa, gia cố các công trình dân dụng hiện hữu bị hư hỏng do động đất và hướng dẫn một số giải pháp cấu tạo kháng chấn để áp dụng cho công trình dân dụng xây mới trong vùng chịu ảnh hưởng của động đất ở khu vực huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum.

1.2 Đối tượng áp dụng chủ yếu của hướng dẫn này là các công trình nhà thấp tầng (từ 1 đến 3 tầng) có kết cấu chịu lực chính là: tường gạch, khung bê tông cốt thép kết hợp tường gạch; có công năng sử dụng như: trụ sở, trường học, trạm y tế, nhà dân, …

1.3 Đối với các dạng công trình khác thì cần được tính toán, thiết kế theo tiêu chuẩn thiết kế công trình chịu động đất TCVN 9386:2012.

2. Sửa chữa các hư hỏng của nhà do động đất

2.1 Các nguyên tắc cơ bản đối với công tác sửa chữa

2.1.1 Trước khi sửa chữa, cần tiến hành thu thập các thông tin, bản vẽ, tài liệu, liên quan đến nền móng và kết cấu của nhà và khảo sát kỹ toàn bộ nhà để phát hiện các vết nứt, mức độ hư hỏng, các nguyên nhân gây hư hỏng, để lựa chọn giải pháp sửa chữa cho hợp lý.

2.1.2 Đối với các nhà có một số bộ phận của kết cấu bị nứt nhưng về cơ bản toàn bộ kết cấu của nhà vẫn còn khả năng chịu lực thì có thể tiến hành sửa chữa, gia cố nhằm khôi phục khả năng chịu lực ban đầu và phần nào cải thiện khả năng kháng chấn của nhà.

2.1.3 Trường hợp xác định kết cấu nhà (bao gồm móng và kết cấu bên trên) không đủ khả năng chịu lực thì cần gia cường kết cấu trước khi sửa chữa các vết nứt.

2.2 Một số điểm cần chú ý khi khảo sát nhà bị hư hỏng để sửa chữa

a) Vị trí quan sát:

+ Các kết cấu chịu lực chính: móng, tường, cột, dầm…

+ Các góc tường; chỗ giao nhau giữa tường ngang và tường dọc; chỗ tiếp xúc giữa tường với cột gạch hoặc cột bê tông cốt thép; chỗ giao nhau giữa dầm với cột; góc các lỗ thông tường, sàn: như cửa sổ, cửa đi, lỗ sàn ở cầu thang.

b) Phương pháp quan sát:

+ Dụng cụ quan sát: bằng mắt thường và sử dụng các dụng cụ đơn giản như thước, kính lúp, quả dọi, nivo;

+ Quan sát từ tổng thể chung của nhà rồi mới đến chi tiết và ghi chép trên sơ đồ hoặc bản vẽ của nhà;

+ Thu thập các dữ liệu về bố trí thép trong các kết cấu thông qua các bản vẽ cũ hoặc hỏi những người đã thi công. Trường hợp cần thiết, có thể đục tẩy nhẹ nhàng một số vị trí, để xác định thông tin về thép.

+ Đo bề rộng và chiều dài vết nứt, vẽ sơ đồ vị trí vết nứt.

2.3 Một số dạng vết nứt thường thấy trong các kết cấu tường gạch khi chịu tác động của động đất

Đối với kết cấu tường, cột gạch không có các giải pháp cấu tạo kháng chấn thường có một số dạng vết nứt chính như sau:

2.3.1 Nứt chéo ở các mảng tường đặc hoặc ở các mảng tường giữa hai lỗ cửa (Hình 1).

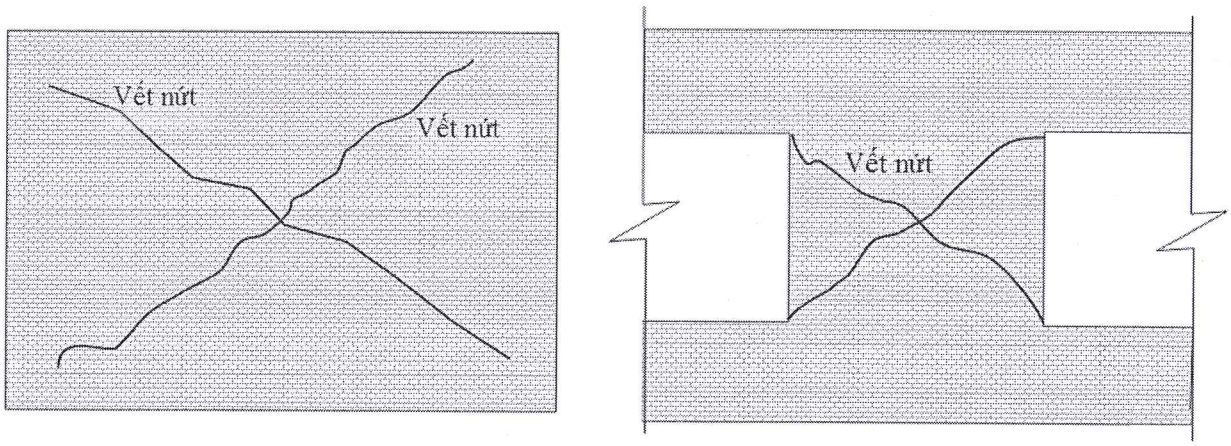
2.3.2 Nứt ngang ở các mảng tường hẹp giữa hai lỗ cửa (Hình 2).

2.3.3 Nứt chéo ở góc của các lỗ cửa (Hình 3).

2.3.4 Nứt dọc theo phần tiếp xúc giữa kết cấu bê tông cốt thép (sàn, giằng, cột...) và khối xây gạch (Hình 4 và 5).

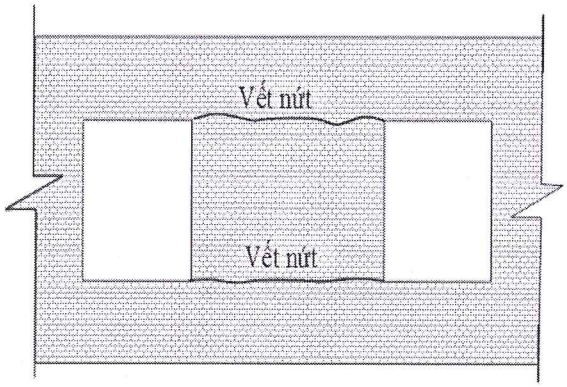
2.3.5 Nứt gần chỗ giao nhau của các tường (tường dọc và tường ngang) hoặc phần tường kề nhau ở hai bên của khe lún và khe biến dạng nhiệt (Hình 4).

2.3.6 Nứt ngang cột (thường ở đỉnh cột) (Hình 5)

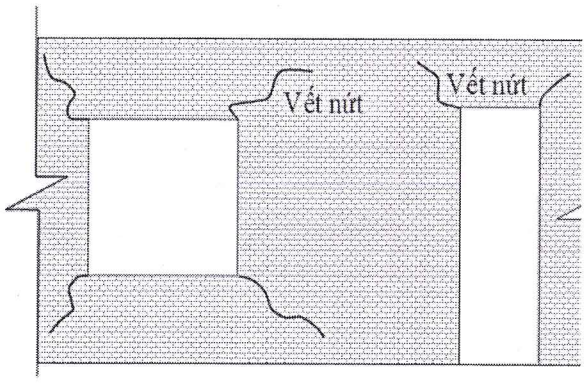


a) b)

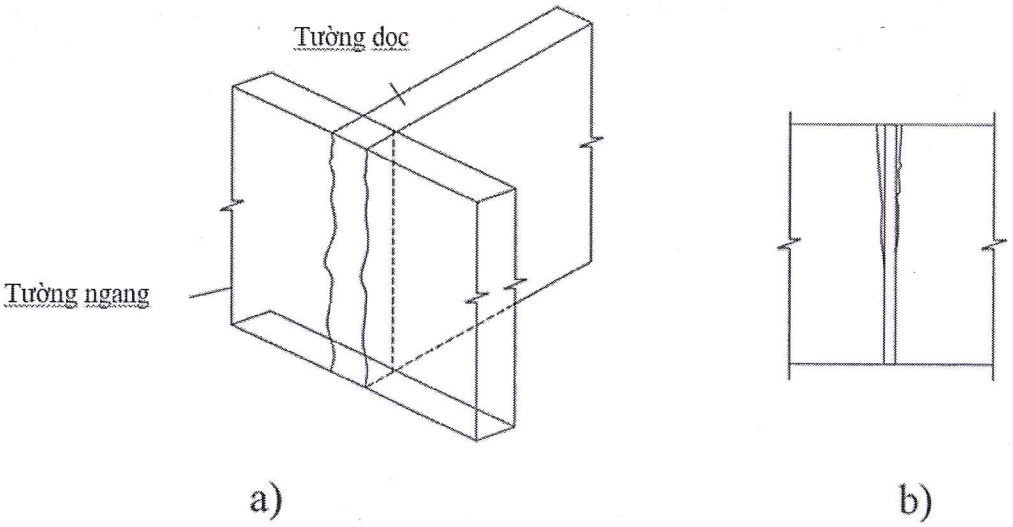
Hình 1 Vết nứt chéo ở các mảng tường đặc (a) và mảng tường giữa hai lỗ cửa (b).



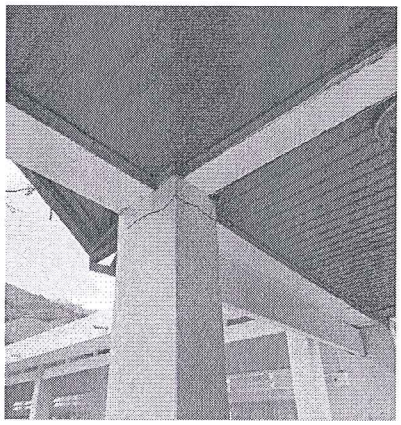
Hình 2 Nứt ngang ở các mảng tường hẹp giữa hai lỗ cửa



Hình 3 Nứt chéo ở góc các lỗ cửa



Hình 4 Nứt dọc theo phần tiếp xúc giữa tường ngang với tường dọc (a) và nứt ở hai bên khe lún, khe nhiệt

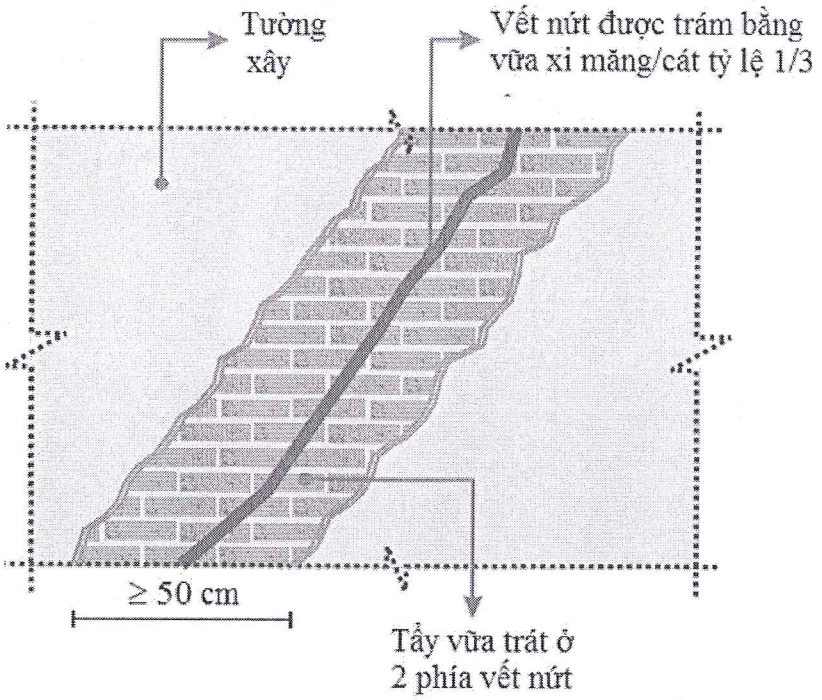


Hình 5 Nứt ở đầu cột, ở gần liên kết giữa dầm giằng BTCT đỡ mái và cột gạch

2.4 Một số giải pháp sửa chữa, gia cường

2.4.1 Sửa chữa các vết nứt bằng phương pháp trát vữa xi măng cát

Đối với các tường gạch có vết nứt nhỏ, bề rộng vết nứt không quá 1 mm, số lượng vết nứt ít, chất lượng của khối xây còn tốt thì có thể sửa chữa bằng cách đục tẩy lớp trát tường sang hai phía của vết nứt, bề rộng vùng này khoảng 50cm (Hình 6), làm sạch khe nứt và phần tường đã đục tẩy vữa trát, sau đó tiến hành trám vết nứt rồi trát lại bằng vữa xi măng - cát mác 50 (tỷ lệ xi măng/cát bằng 1/3).



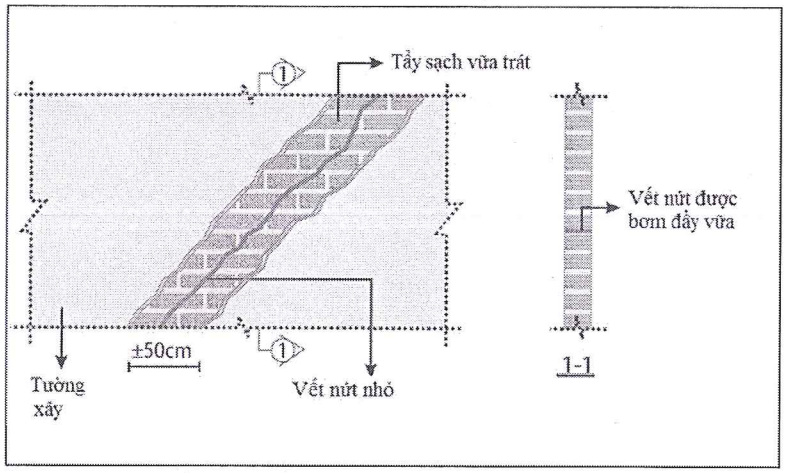
Hình 6 Sửa chữa các vết nứt bằng trát vữa xi măng cát

2.4.2 Sửa chữa các vết nứt bằng phương pháp bơm vữa

Đối với các tường gạch có vết nứt có bề rộng từ 5 ÷ 10 mm, số lượng vết nứt ít, chất lượng của khối xây còn tốt thì có thể sửa chữa bằng cách bơm vữa xi măng có phụ gia chống co ngót.

Các bước tiến hành:

- Làm sạch khe nứt: Đục bỏ lớp vữa trát dọc theo khe nứt (kể cả vữa ở vùng bị nứt). Phun nước làm sách bụi và các chất bẩn khác để tạo một dòng thông suốt cho khe nứt (Hình 7).



Hình 7 Sửa chữa các vết nứt bằng bơm vữa

- Đặt ống bơm vữa: dùng khoan điện, khoan các lỗ có đường kính từ 16 ÷ 20 mm, sâu 50 ÷ 100 mm, các lỗ cách nhau từ d = 300 ÷ 500 mm (Hình 8), tùy theo bề rộng vết nứt.

Rửa sạch bụi khoan. Dùng ống thép ϕ10 ÷ ϕ15 mm dài 100 mm có gắn ống PVC dài 150 mm đặt vào lỗ, hướng vuông góc với tường. Dùng vữa XM cát tỉ lệ 1/2 ÷ 1/2,5 bịt chặt, xoa phẳng. Đối với các tường dày hơn 220 mm thì cả hai mặt tường đề phải đặt ống bơm vữa.

- Bịt khe nứt: dùng vữa XM cát tỷ lệ 1/2 ÷ 1/2,5 trát bịt mặt ngoài của khe nứt để tạo thành

không gian bơm và vữa bơm không chảy ra ngoài. Khi bịt, tránh làm tắc khe bơm vữa, sau khi bịt chờ vữa khô cứng rồi tưới nước dưỡng hộ.

- Làm ướt khe nứt và kiểm tra độ thông suốt của khe nứt. Sau khi vữa bịt bề mặt đạt cường độ nhất định (sau khoảng từ 1 ngày), dùng bơm vữa để bơm nước vào các ống bơm, áp lực nước là (0,2 ÷ 0,3) MPa.

- Vữa bơm: có thể sử dụng ở dạng hồ hoặc dạng vữa. Đối với các vết nứt có bề rộng nhỏ hơn 5 mm, phải dùng hồ bơm không co. Các vết nứt có bề rộng lớn hơn 5 mm, sử dụng vữa bơm không co. Hồ bơm không co và vữa bơm không co hiện được các nhà sản xuất đóng sẵn trong bao, bán sẵn trên thị trường.

GHI CHÚ:

1- Tường có vết nứt cần xử lý

2- Vết nứt cần xử lý

3- Ống thép ϕ10 mm ÷ ϕ15 mm

4- Ống PVC

5- Đầu phun

6- Ống cao su chịu áp;

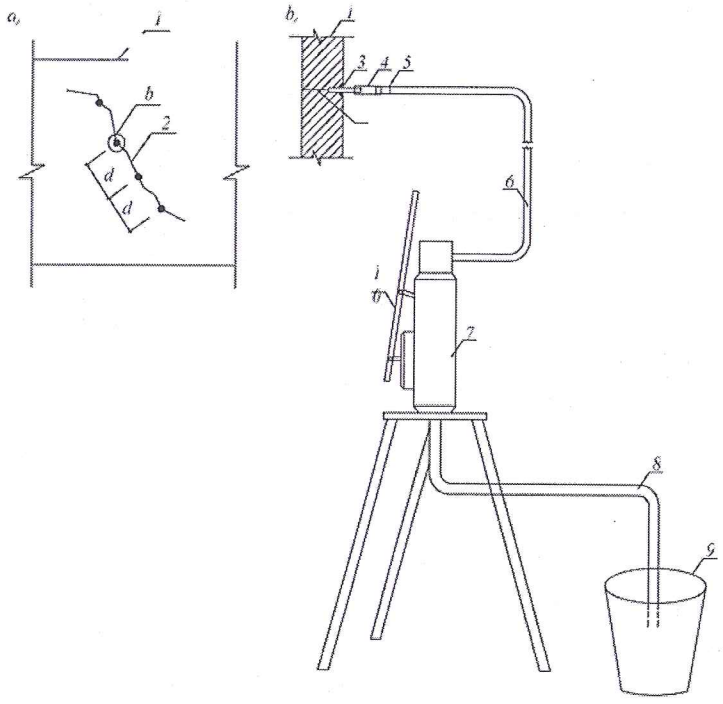
7- Máy bơm, loại HP-2;

8- Ống hút bằng cao su;

9- Xô vữa bơm;

10- Tay kích của máy bơm.

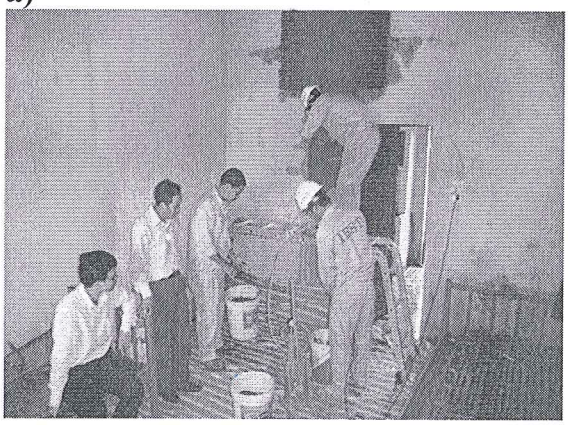
d - khoảng cách đặt ống bơm lấy theo Bảng 1.



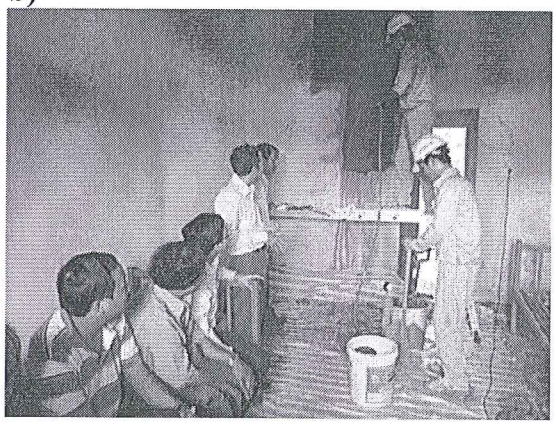
a) Bố trí ống bơm vữa; b) Lắp đặt thiết bị bơm vữa

Hình 8 Sơ đồ lắp đặt ống bơm và thiết bị bơm vữa

a)



b)



Hình 9 Hình ảnh thực tế quá trình bơm vữa sửa chữa các vết nứt tường do động đất tại khu vực thủy điện Sông Tranh 2, 2012.

- Bơm vữa: thứ tự bơm vữa từ dưới lên trên, áp lực bơm 0,2 ÷ 0,25 MPa. Khi vữa bơm chảy

ra ở vòi bơm liền kề, tiếp tục bơm đến khi vữa bơm trào ra ở lỗ cao nhất hoặc không thể bơm được nữa thì dừng bơm.

- Khi trên mặt tường cục bộ có chỗ vữa chảy ra thì có thể ngừng bơm 15 phút hoặc

dùng vữa đóng rắn nhanh bịt chỗ đó lại sau đó bơm tiếp hoặc trát lại, sau 24 giờ bơm lại. Vữa đóng rắn nhanh hiện cũng bán sẵn trên thị trường.

- Khi bơm ở gần móng hoặc gần chỗ có sàn rỗng ruột mà bơm mãi không thấy đầy mạch thì phải tăng độ đặc của vữa hoặc dừng lại 1 ÷ 2 giờ rồi mới bơm tiếp.

- Bơm bổ sung lần 2: Sau khi bơm xong toàn bộ thì dừng 30 phút rồi bơm bổ sung lần 2 để tăng độ đặc chắc của mạch bơm vữa. Khi ống bơm căng, giữ áp lực bơm trong vòng 1÷2 phút sau đó tháo van.

Hoàn thiện bề mặt ngoài: Sau khi bơm 1 ngày, cắt ống bơm, sửa sang, xoa phẳng bề mặt.

2.4.3 Sửa chữa tường bằng đặt cốt thép neo giữ kết hợp với bơm vữa.

Trường hợp tường nứt cả hai mặt, vết nứt nhỏ, không quá 10 mm, số lượng vết nứt nhiều, có nhiều vết nứt chạy gần song song nhau, chất lượng phần khối xây chưa nứt vỡ còn tốt thì có thể sửa chữa gia cố cho các khối xây bị nứt bằng cách đặt cốt thép neo giữ kết hợp với bơm vữa.

Các bước tiến hành:

- Đục các khe vữa sâu 20 mm ÷ 30 mm ở cả hai mặt tường. Chiều dài khe đục rộng sang hai bên phạm vi vùng bị nứt của tường, khoảng 500 mm tường (Hình 6, 7).

- Chôn vào mỗi khe đục một thanh ϕ6, ở cả hai đầu mỗi thanh bẻ móc thẳng, nhét vào mạch vữa của tường (Hình 10).

- Dùng vữa XM mác 50 (tỷ lệ xi măng: cát bằng 1/3) chèn kín lại.

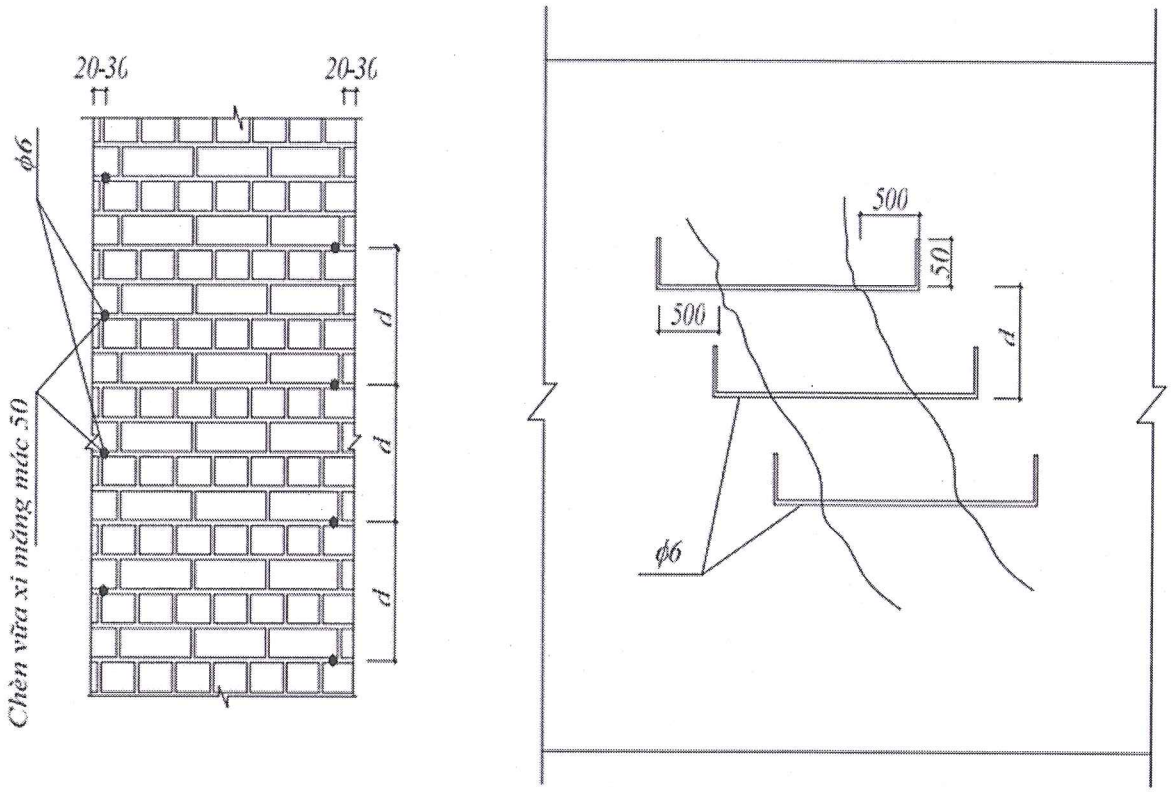
- Tiến hành bơm vữa theo các bước ở mục 2.3.1. Có thể kết hợp đồng thời các bước tiến hành bơm vữa với các bước đặt cốt thép neo giữ.

- Quá trình thi công đặt thép neo cần chú ý ba điểm sau:

+ Trên hai mặt tường, không được đục cùng một mạch vữa, tốt nhất là cách hai hàng gạch.

+ Phải xử lý xong trước một mặt, chờ cho vữa đạt đến cường độ nhất định (sau 1 ngày) rồi mới làm đến mặt bên kia.

+ Trước khi bịt vữa XM, phải dội nước, rửa sách khe đục. Khi bịt, trách làm tắc khe bơm vữa. Sau khi bịt phải tưới nước dưỡng hộ.



Hình 10 Đặt cốt thép neo giữ để gia cố khối xây; d = 4 hàng gạch.

2.4.4 Sửa chữa tường bằng các chốt bê tông cốt thép

Biện pháp này thường áp dụng đối với tường có vết nứt bề rộng vết nứt lớn hơn 10 mm. Các bước tiến hành:

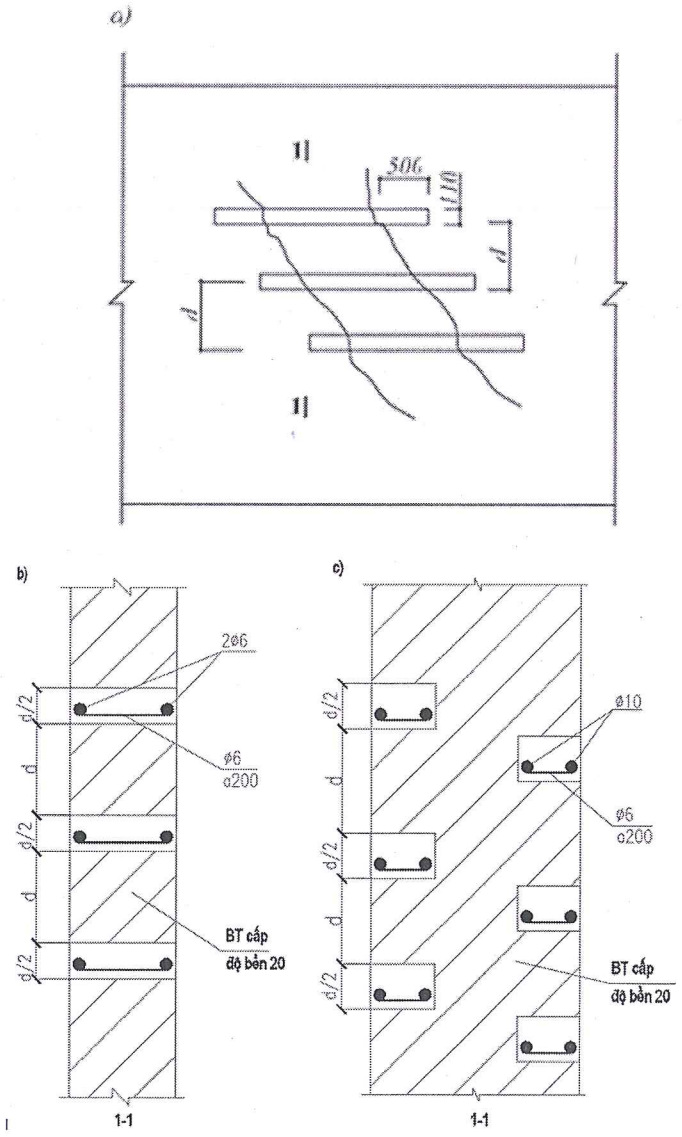
- Đục, moi các viên gạch tạo thành các khe dài hơn phạm vi phần tường bị nứt về mỗi bên

khoảng 500 mm (Hình 11a). Chiều cao khe đục bằng 1 ÷ 2 hàng gạch. Các khe cách nhau 7 ÷ 9 hàng gạch. Các khe đục có thể xuyên qua tường (trường hợp tường 110 và 220, Hình 11b) hoặc chỉ sâu bằng một hàng gạch (khoảng 110 mm, đối với tường từ 330 trở lên). Trường hợp khe đục không xuyên qua tường thì các khe đục ở hai bên mặt tường không được đục cùng mạch vữa (Hình 11c).

- Làm sạch khe đục, dùng nước rửa sạch khe đục và khe nứt.

- Gia công và lắp đặt cốt thép vào khe đục. Cốt thép trong chốt thường dùng 2ϕ6 hoặc 2ϕ8, đai ϕ6/200 (Hình 11b) hoặc ϕ10 (Hình 11c).

- Đổ bê tông vào khe đục. Bê tông thường dùng có mác 350 (B25). Nên sử dụng phụ gia chống co ngót.



a) b) c)

GHI CHÚ:

a) Mặt đứng vị trí đặt thép.

b) Mặt cắt đối với tường 110 và 220.

c) Mặt cắt đối với tường dày hơn 330.

d- Khoảng cách giữa các chốt của một mặt tường bằng 8 ÷ 10 hàng gạch.

d1- Khoảng cách giữa các chốt kề nhau ở hai mặt tường bằng 4 ÷ 5 hàng gạch.

d2- Chiều cao khe đục để đặt chốt bê tông cốt thép.

Hình 11 Đặt chốt bê tông cốt thép

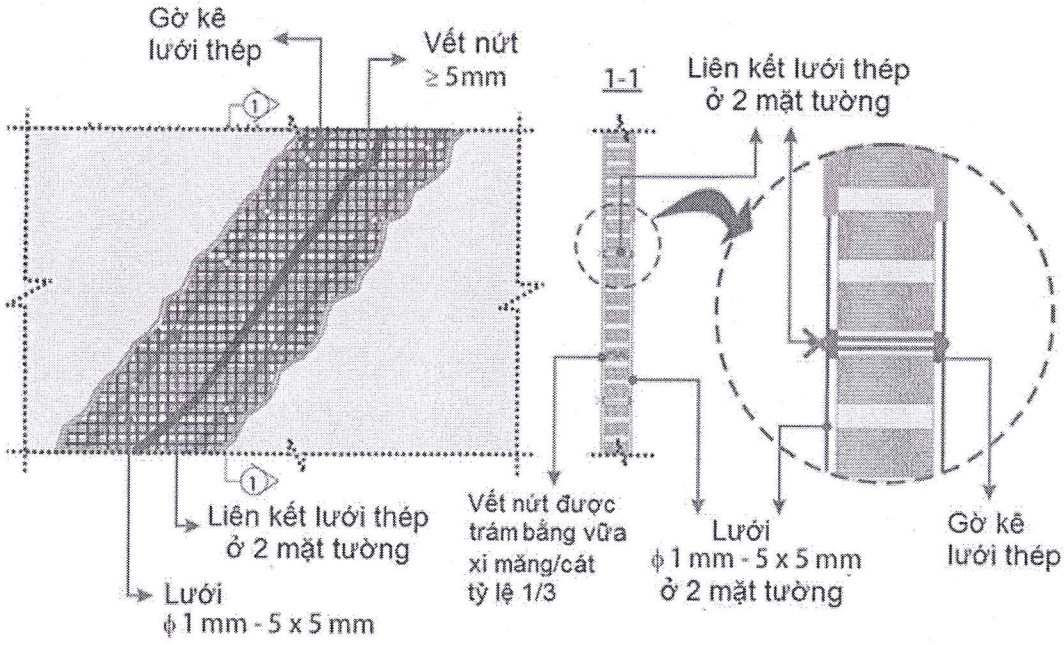
Cũng có thể đúc sẵn các chốt bê tông cốt thép, làm sạch khe đục rồi đặt vào và xây chèn bằng vữa XM cát mác 50 (tỷ lệ xi măng/cát bằng 1/3). Chú ý khi xây phải chèn kín vữa. Đối với các viên gạch đã bị long thì phải tháo bỏ và xây lại.

2.4.5 Sửa chữa tường bằng lớp vỏ xi măng lưới thép

Các bước tiến hành:

- Cạo bỏ lớp vôi, sơn và vữa trát, làm sạch bề mặt đã cạo và các vết nứt ở một mặt hoặc cả hai bên mặt tường.

- Đặt lưới thép ϕ1- @(5mm x 5mm) vào một hoặc cả hai bên mặt tường. Các lưới thép phải được cố định bằng các đinh ghim (xem Hình 12) hoặc các móc bằng thép. Khoảng cách giữa các đinh gim hoặc móc thép không lớn hơn 500 mm. Nếu dùng móc thép thì đối với lưới thép đặt một bên thì dùng thép uốn thành hình chữ (⊔) đóng vào tường. Đối với lưới thép đặt cả hai bên thì móc thép uốn dạng hình dấu ~ đặt xuyên qua tường nhờ các lỗ khoan điện. Khi gặp các lỗ cửa thì nên uốn móc 90° để neo các cốt thép.



Hình 12 Sửa chữa tường gạch bằng XM lưới thép

- Phun vữa XM cát (trường hợp không phun được thì có thể trát). Mác vữa thường dùng là mác 100 hoặc mác 150. Chiều dày lớp vữa phun từ 20 mm ÷ 40 mm tùy loại cấu kiện và điều kiện của môi trường (xem Bảng 1). Trước khi phun vữa phải tưới nước làm sạch và làm ẩm bề mặt khối xây. Vữa phải được phun, trát thành nhiều lớp, mỗi lớp dày không quá 15 mm.

Đối với các tường dùng gạch rỗng có đường kính lỗ lớn (gạch 4, 6 lỗ), tường có mác vữa xây nhỏ hơn 10, tường bị dính nhiều dầu mỡ hoặc chất kiềm thì không nên sử dụng biện pháp này.

Bảng 1 Chiều dày lớp vữa phun, trát (mm)

Các loại cấu kiện	Điều kiện môi trường	
	Môi trường bình thường trong nhà	Ngoài trời hoặc trong nhà nhưng ẩm ướt
Tường	15	25
Cột	25	35

2.4.6 Gia cố tường bằng bổ sung các cột BTCT

Đối với các bức tường rộng hoặc cao và những chỗ giao nhau giữa tường ngang và tường dọc, có thể gia cố bằng bổ sung các cột bê tông cốt thép. Các dạng gia cường cột có thể tham khảo trên Hình 13.

Các bước tiến hành:

- Chống đỡ cho các cấu kiện bên trên;

- Đục vữa trát tường ở các vị trí sẽ bổ sung cột thường là ở giữa các mảng tường hoặc ở các góc tường, những chỗ giao nhau của tường ngang và tường dọc;

- Làm vệ sinh sạch;

- Gia công và lắp đặt cốt thép;

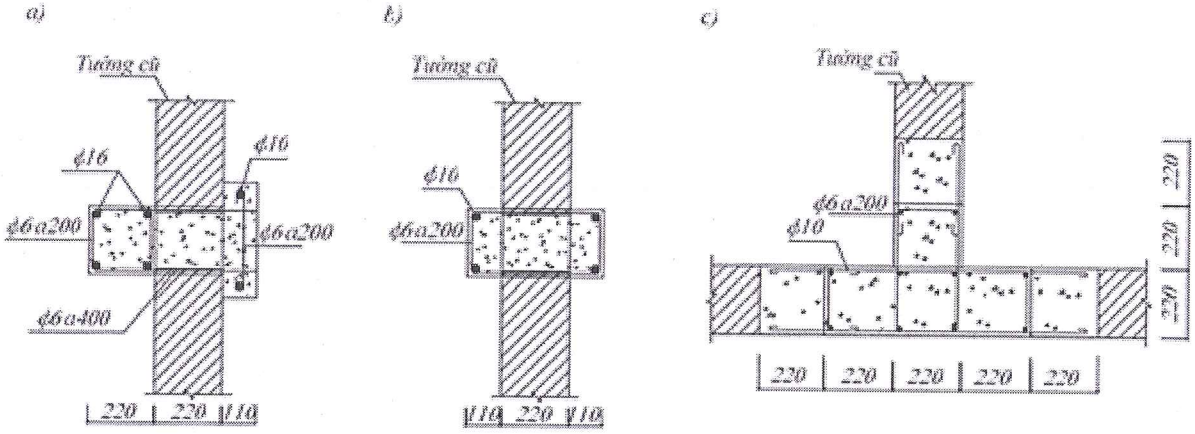
- Lắp đặt cốp pha;

- Tưới nước làm ẩm tường và cốp pha;

- Đổ bê tông, bê tông thường dùng có mác 300 ÷ 350 (B22,5 ÷ B25);

- Bảo dưỡng bê tông trong 7 ngày;

- Tháo dỡ cốp pha và hoàn thiện.



a,b - Cột gia cường bố trí giữa các bức tường;

c - Cột gia cường ở góc giao nhau giữa tường ngang và tường dọc.

Hình 13 Bổ sung các cột bê tông cốt thép

2.4.7 Sửa chữa tường bằng tháo dỡ, xây lại một phần hoặc cả bức tường

Trong trường hợp tường hoặc cột gạch bị hư hỏng nặng, hoặc tường bị xô ra khỏi mặt phẳng đứng của tường hơn 30 mm thì cần phải tháo dỡ và xây lại.

Các bước tiến hành:

- Chống đỡ bằng cột gỗ, cột thép hoặc giáo chịu lực để đảm bảo an toàn cho nhà trong suốt thời gian thi công sửa chữa. Vị trí chống đỡ, biện pháp chống đỡ phải được sự hướng dẫn của cán bộ kĩ thuật có kinh nghiệm.

- Tháo dỡ một số bộ phận hoặc phần tường cần phải thay thế để xây mới.

- Xây lại bằng gạch mác 100, vữa xi măng cát mác 50 (tỷ lệ xi măng/cát bằng 1/3).

- Trát hoàn thiện.

- Tháo dỡ giáo chống khi khối xây đủ cường độ.

2.4.8 Sửa chữa tường bằng kết hợp một số biện pháp

Có thể kết hợp các biện pháp sửa chữa đã nêu ở nêu trên trong cùng một nhà hoặc cùng một cấu kiện.

2.4.9 Sửa chữa lanh tô gạch

Khi bề rộng cửa nhỏ hơn 1m và các vết nứt nhỏ thì có thể đục thành hốc ở hai bên lỗ cửa, đặt cốt thép vào, dùng vữa xi măng chèn kín lại.

Khi bề rộng cửa lớn hơn 1m, vết nứt là nghiêm trọng thì phải chống đỡ, tháo dỡ phần lanh tô gạch sau đó thay bằng lanh tô bê tông cốt thép.

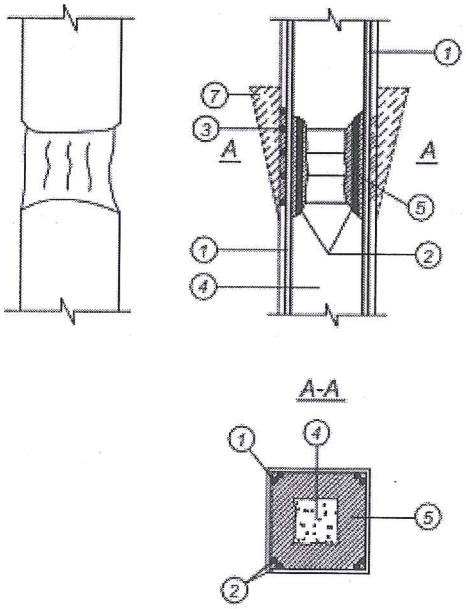
2.4.10 Sửa chữa cột gạch

Có thể sửa chữa, gia cường cho các cột gạch bằng phương pháp bọc lớp vỏ bằng BTCT hoặc khung thép cho cột giống như trường hợp sửa chữa cột BTCT, nêu trong các mục 2.4.12 và 2.4.14 hoặc tháo dỡ rồi xây lại. Trước khi tháo dỡ, cần thực hiện công tác chống đỡ để đảm bảo an toàn cho nhà trong suốt quá trình tháo dỡ và xây lại cột mới. Biện pháp chống đỡ tham khảo Hình 16.

2.4.11 Sửa chữa cột bê tông cốt thép bằng loại bỏ các phần bị hư hỏng và thay bằng phần bê tông mới

- Trường hợp bê tông bị hư hỏng, thép bị cong hoặc đứt, đai đứt và bám dính giữa thép và bê tông bị tổn hại thì sửa chữa bằng cách loại bỏ các phần bị hư hỏng và thay bằng các phần mới.

- Khi bê tông bề mặt bị hỏng, loại bỏ phần hư hỏng của bê tông cũ, đặt thép dọc bổ sung và hàn với thép cũ, đặt đai mới và đổ bê tông (Hình 14).



GHI CHÚ:

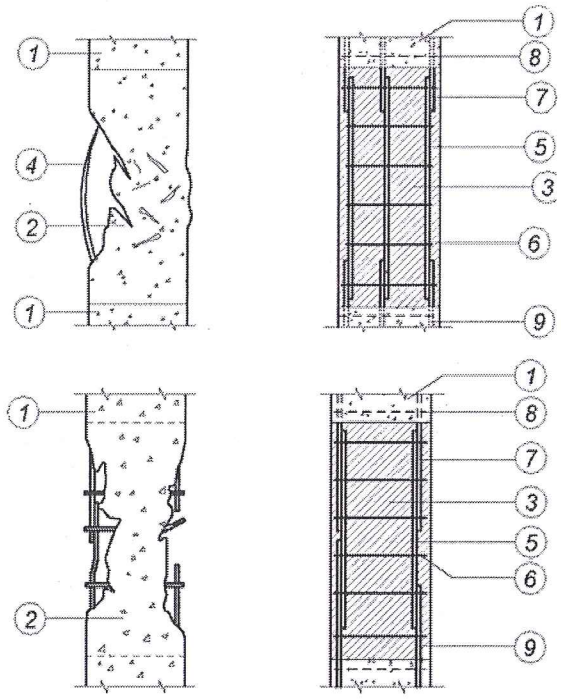
1- Thép cũ;
2- Thép dọc bổ sung;
3- Thép đai bổ sung;
4- Bê tông cũ;
5- Bê tông mới;
6- Mối hàn;
7- Côpha tạm thời.

Hình 14 Sửa chữa, gia cường cột có bê tông bên ngoài bị hư hỏng

- Khi bê tông bị bong vỡ, thép dọc cong và đai đứt, cần loại bỏ hoàn toàn phần BT và thép bị hỏng. Thép dọc mới liên kết với thép cũ bằng cách hàn; đặt dày các thép đai với khoảng cách không lớn hơn 10 cm và đổ bê tông mới (Hình 15).

- Đầm bê tông mới, đặc biệt trong những phần bên trên thực hiện bằng côpha tấm với chiều cao lớn hơn phần bị hỏng (Hình 14). Phần bê tông thừa được đập bỏ sau 2 ngày

đổ bê tông. Bê tông mới nên thực hiện bằng XM có phụ gia trương nở. Cường độ của bê tông mới cần lớn hơn 5 MPa so với bê tông cũ.



GHI CHÚ:

1- Bê tông cũ không bị hỏng;
2- Bê tông cũ bị hỏng;
3- Bê tông mới;
4- Thép bị cong;
5- Thép mới;
6- Thép đai mới;
7- Mối hàn;
8- Thép đai cũ;
9- Thép cũ.

Hình 15 Gia cường, sửa chữa cột có bê tông bị bong vỡ, thép dọc cong và đai đứt

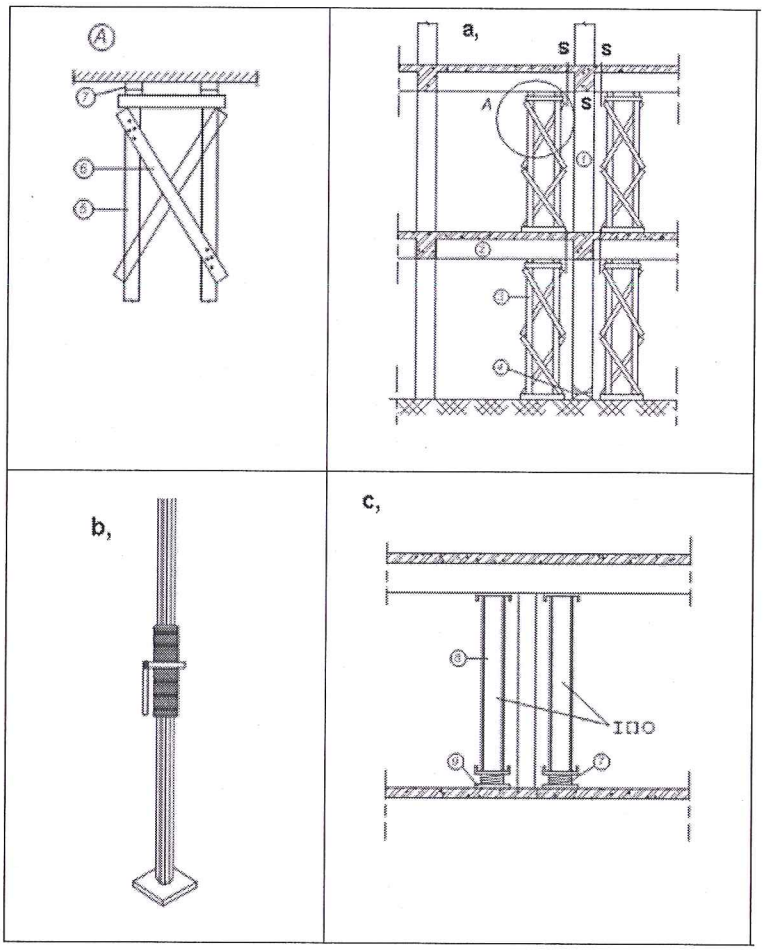
Trong thời gian sửa chữa, phải thực hiện việc chống đỡ tạm thời để chịu lực thẳng đứng và đảm bảo chống đỡ tổng thể (Hình 16). Chống đỡ cột bị hư hỏng cần phải thực hiện qua nhiều tầng để tải trọng công trình có thể phân cho số lượng dầm cần thiết để có thể tiếp nhận tải trọng từ trên truyền xuống. Việc sửa chữa cần thực hiện trong điều kiện phải đảm bảo an toàn cho người và công trình.

2.4.12 Sửa chữa cột bằng bọc lớp bọc BTCT

Phương pháp này được áp dụng trong những trường hợp cột hư hỏng nặng hoặc không còn đủ khả năng chịu lực

- Bọc BTCT được thực hiện cho 1, 2, 3 và 4 cạnh tùy thuộc vào khả năng kích thước. Nên bọc BTCT cho 4 cạnh trên cả chiều cao của cột, qua kết cấu sàn với liên kết giữa thép cũ và mới. Khi số tầng nhà nhiều hơn một tầng thì nếu lớp bọc BTCT chỉ làm trong khuôn khổ một tầng thì chỉ tăng cường được khả năng chịu lực tại chỗ để chịu tải trọng đứng còn xét về khả năng để chịu tác động của động đất thì không đạt được yêu cầu.

- Chi tiết ví dụ về cấu tạo bọc BTCT 4 cạnh và 1 cạnh cho trong các Hình 17, 18 và 19.



GHI CHÚ:

1- Cột cũ;

2- Dầm cũ;

3- Khung đỡ;

4- Phần bị hư hỏng của cột;

5- Thanh chống đứng;

6- Thanh xiên;

7- Nêm;

8- Thép hình;

9- Tấm đệm.

Hình 16 Chống đỡ công trình khi sửa chữa

- Khi thi công lớp bọc BTCT cần phải tuân thủ những yêu cầu cấu tạo sau:

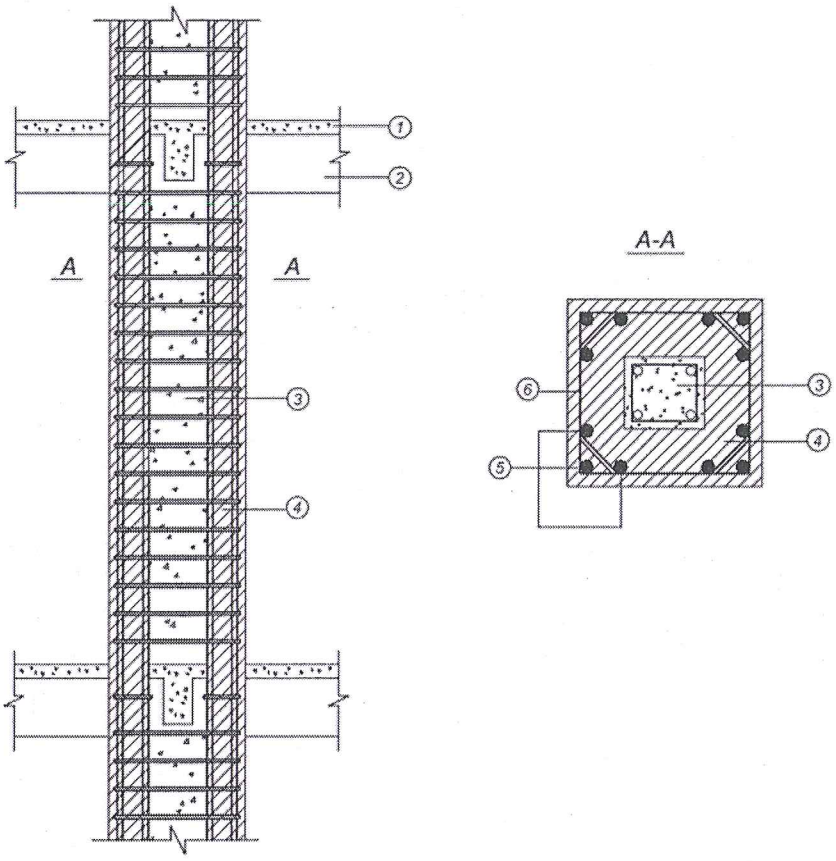
+ Cường độ BT của lớp bọc cần cao hơn của BT cột cũ ít nhất là 5 MPa;

+ Chiều dày của lớp bọc không được nhỏ hơn 4 cm khi thi công bằng bơm phun, hoặc 8 cm khi thi công bằng BT đổ tại chỗ;

+ Diện tích của tiết diện ngang của thép dọc không được nhỏ hơn 1 % và không được lớn hơn 4 % diện tích tiết diện ngang của lớp vỏ BTCT. Khi đó đường kính thép dọc không được nhỏ hơn 14 mm;

+ Thép đai cần được cấu tạo đảm bảo tất cả các góc và nhiều nhất là qua 1 thanh thép dọc ở giữa không nằm ở góc của thép đai. Thanh thép giữa các góc của thép đai nhiều nhất là 10 cm;

+ Đường kính thép đai nhỏ nhất là 8 mm, nhưng không được nhỏ hơn 1/3 đường kính thép dọc. Khoảng cách giữa các đai không được lớn hơn 10 lần đường kính thép dọc hoặc 20 cm. Trong khu vực 02 đầu của cột ở chiều cao 1/5 chiều cao thông thủy của tầng, khoảng cách giữa các đai không được lớn hơn 10 cm. Móc của cốt đai cần phải uốn với chiều dài 10 lần đường kính đai.



GHI CHÚ:

1- Tấm sàn;

2- Dầm;

3- Cột cũ;

4- Lớp vỏ bọc;

5- Thép dọc bổ sung;

6- Thép đai bổ sung.

Hình 17 Sửa chữa, gia cường cấu kiện bốn mặt

2.4.13 Sửa chữa dầm bằng lớp bọc BTCT

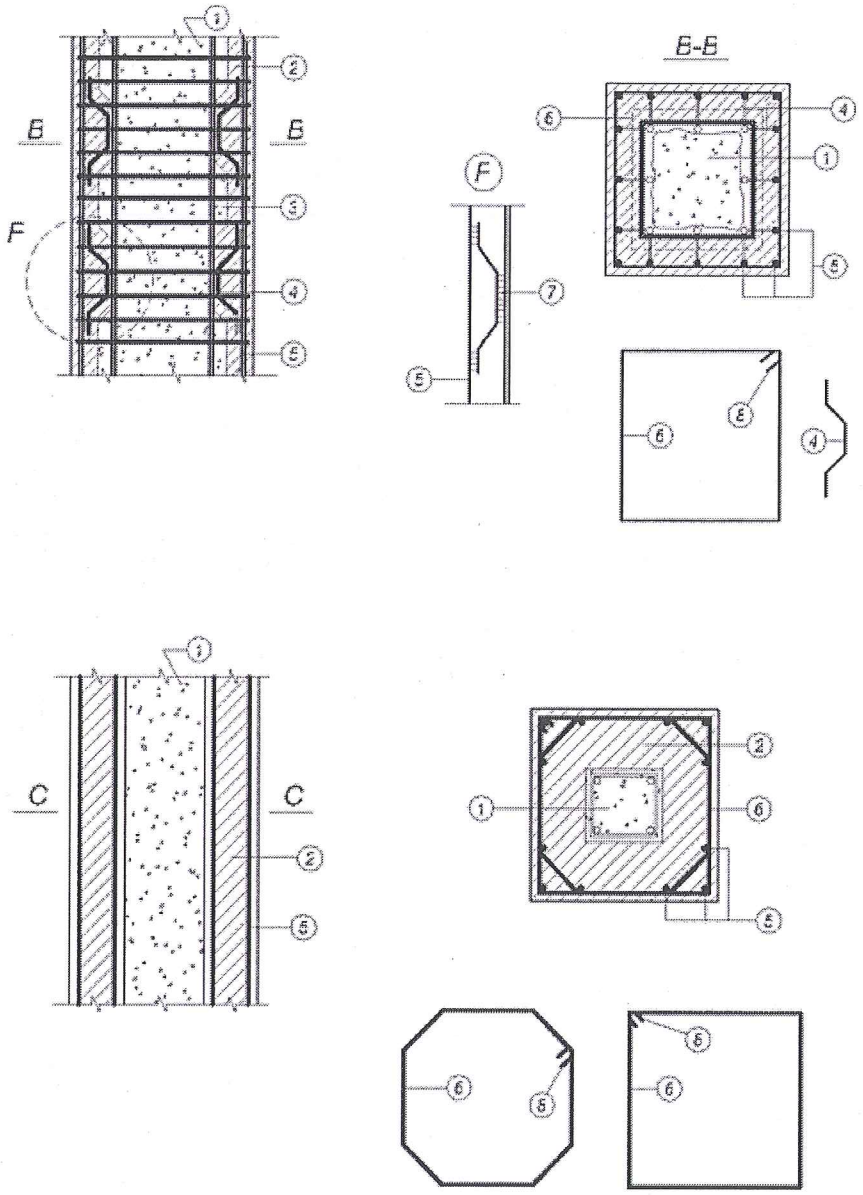
Đối với các dầm BTCT có thể sửa chữa theo phương pháp bọc bằng BTCT tương tự như cách bọc BTCT cho cột. Chú ý ở đáy dầm, thường chiều dày bọc và bố trí thép dày hơn so với hai cạnh bên của dầm. Khi thi công lớp bọc BTCT của dầm cần phải tuân thủ những yêu cầu sau:

- Cường độ bê tông lớp bọc dầm cần cao hơn của BT dầm cũ là 5 MPa;

- Chiều dày lớp bọc không nhỏ hơn 5 cm khi thi công chính xác, và 8 cm khi thi công BT tại chỗ;

- Diện tích tiết diện mặt cắt ngang của thép dọc chịu lực trên và dưới của lớp bọc không được nhỏ hơn 0,5 % diện tích tiết diện ngang của vỏ bọc BT;

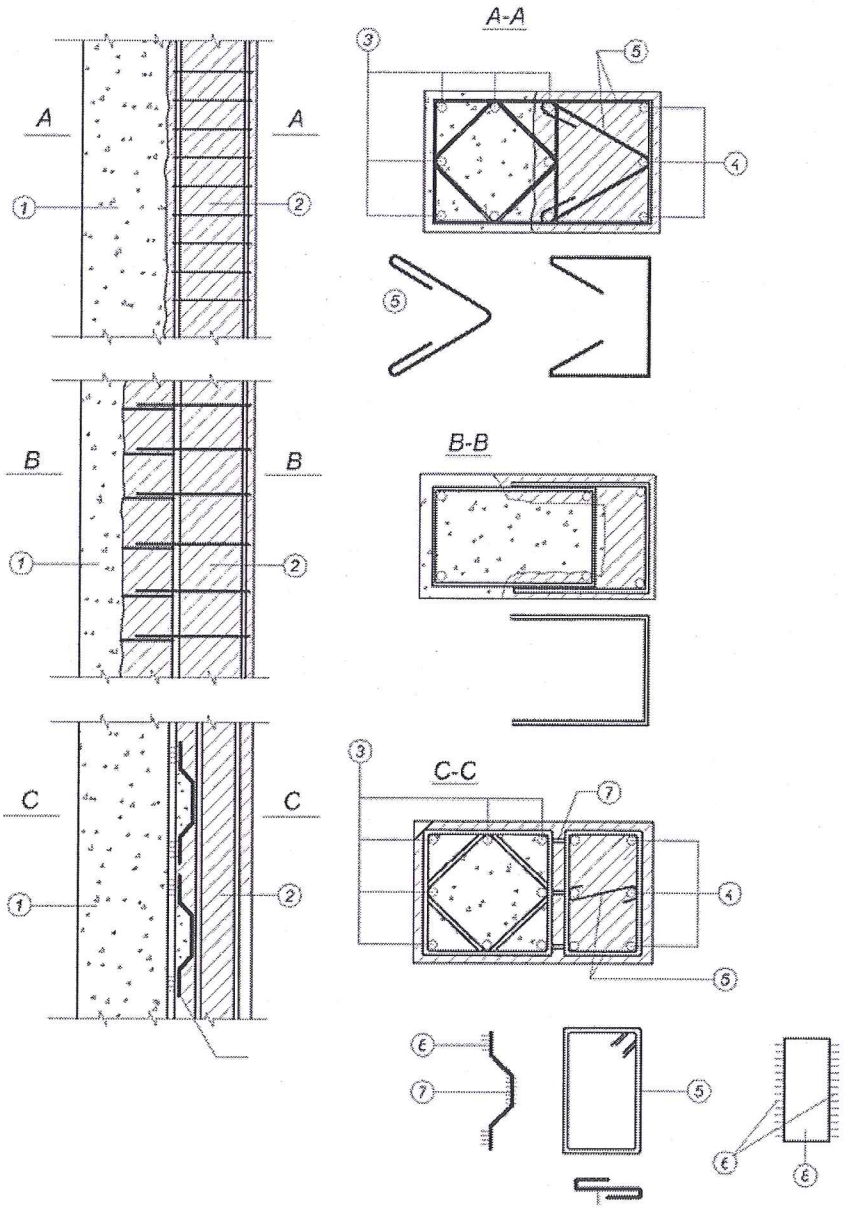
- Trong khu vực gối dầm, tại khoảng cách 2 lần chiều cao của lớp bọc, khoảng cách giữa các đai không được lớn hơn 1/4 chiều cao của lớp bọc hoặc 15 cm. Ngoài khu vực này, khoảng cách giữa các đai có thể tăng gấp đôi. Đường kính đai tối thiểu là 8 cm.



GHI CHÚ:

1- Cột cũ;
2- Lớp vỏ bọc;
3- Chốt bê tông;
4- Thanh thép uốn;
5- Thép bổ sung;
6- Thép đai;
7- Mối hàn;
8- Phần neo góc

Hình 18 Sửa chữa cấu kiện theo phương pháp bọc bằng BTCT theo bốn mặt



GHI CHÚ:

1- Cột cũ;
2- Lớp vỏ bọc;
3- Thép cũ;
4- Thép dọc mới;
5- Thép đai mới;
6- Mối hàn;
7- Thép neo;
8- Bản mã thép.

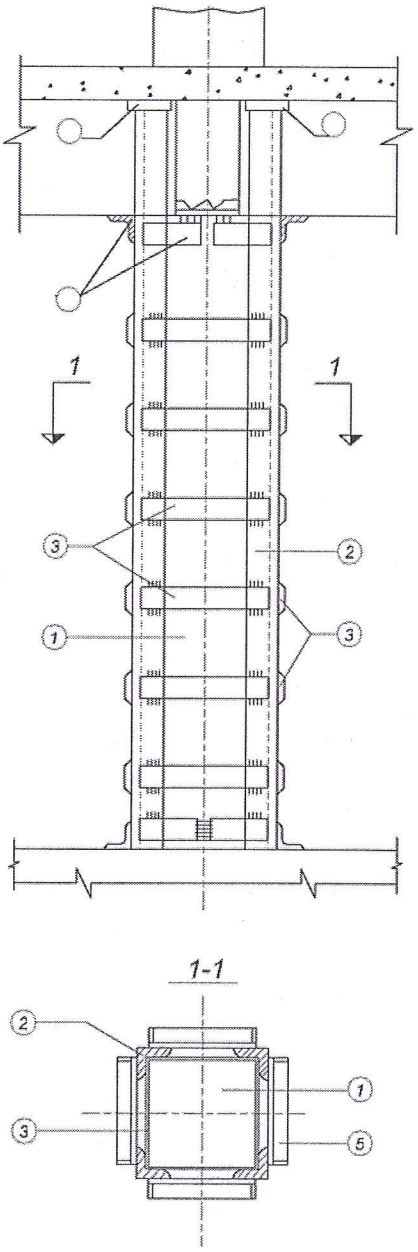
Hình 19 Sửa chữa cấu kiện theo phương pháp bọc bằng BTCT theo một mặt

2.4.14 Sửa chữa cột bằng bọc khung thép

Việc bó cột bằng khung thép được thực hiện trong suốt chiều cao thông thủy của tầng nhà (Hình 20).

GHI CHÚ:

1. Cột cũ;
2. Thép hình L;
3. Bản mã thép;
4. Bản mã chống;
5. Thép hình L.



Hình 20 Sửa chữa cột theo phương pháp bọc bằng khung thép

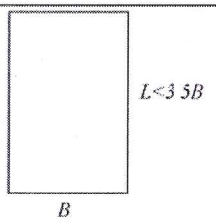
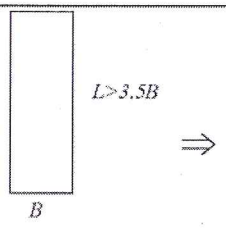
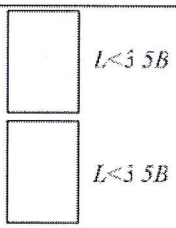
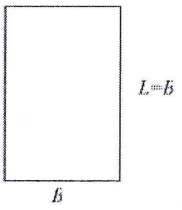
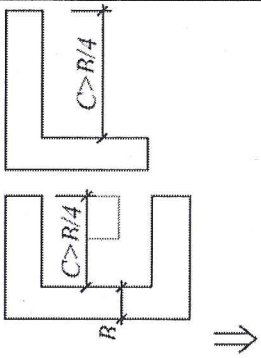
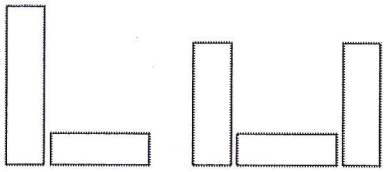
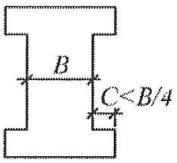
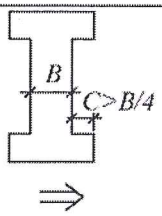
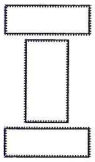
3. Hướng dẫn một số giải pháp dùng trong trường hợp xây mới

3.1 Nguyên tắc chung

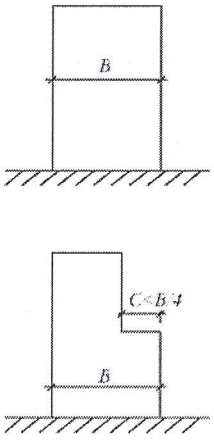
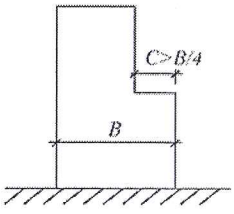
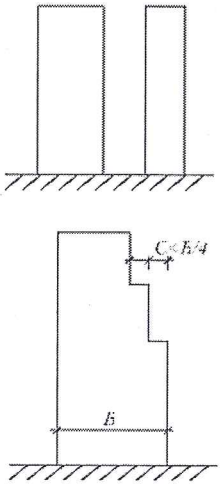
3.1.1 *Nguyên tắc lựa chọn giải pháp mặt bằng, mặt đứng và địa điểm xây dựng*

3.1.1.1 Mặt bằng và mặt đứng của nhà cần bố trí đối xứng ít nhất theo hai phương. Không nên xây lệch tầng. Xem chỉ dẫn ở Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 2 Nguyên tắc chọn giải pháp mặt bằng

Nên chọn	Nên tránh	Nên dùng
		
		
		

Bảng 3 Nguyên tắc chọn giải pháp mặt đứng

Nên chọn	Nên tránh	Nên dùng
		

3.1.1.2 Trong các trường hợp sau phải tách nhà và công trình ra thành những phần riêng biệt (đơn nguyên) bằng các khe cắt trên toàn bộ chiều cao của nhà để chống va đập giữa các khối nhà với nhau khi có rung, lắc do động đất (gọi là khe kháng chấn)

nhưng không nhất thiết khe phải xuyên qua móng, trừ trường hợp khe kháng chấn trùng với khe lún:

- Mặt bằng nhà có kích thước lớn hơn 40 m;

- Nhà có hình dạng mặt bằng phức tạp;

- Nhà có giật cấp theo chiều cao và phần chênh cao từ một tầng trở lên.

3.1.1.3 Nếu nhà có chiều cao h < 5 m thì chiều rộng của khe kháng chấn không nhỏ hơn 30 mm. Nếu nhà có chiều cao lớn hơn thì cứ 5 m cao thêm, chiều rộng của khe kháng chấn phải tăng thêm 20 mm.

3.1.1.4 Kích thước và chiều cao nhà không vượt quá giá trị cho trong Bảng 4.

3.1.1.5 Có đường thoát khi xảy ra động đất

Bảng 4 Kích thước và chiều cao tối đa nhà và công trình

Kết cấu chịu lực	**Động đất cấp 7**	
	Kích thước dài, rộng (m)	**Chiều cao (m)**
Tường chịu lực là: - Khối xây loại 1 - Khối xây loại 2	 50 50	 17 14

- Khối xây loại 1: gạch có mác không dưới 75, vữa có mác không dưới 25, có cột, giằng gia cường;

- Khối xây loại 2: gạch có mác không dưới 75, vữa có mác không dưới 25, không có cột, giằng gia cường.

3.1.1.6 Địa điểm xây dựng công trình nên chọn ở những nơi có đất nền thích hợp như chỉ dẫn ở Bảng 5. Tránh những nơi có đất nền không thích hợp, không nên xây dựng công trình ở những nơi đất nền có dấu hiệu nguy hiểm.

3.1.2 *Nguyên tắc lựa chọn giải pháp kết cấu và vật liệu xây dựng*

3.1.2.1 Hệ kết cấu chịu lực của nhà cần có sơ đồ làm việc rõ ràng, đảm bảo truyền tải trọng động đất hợp lý và nhanh nhất xuống móng.

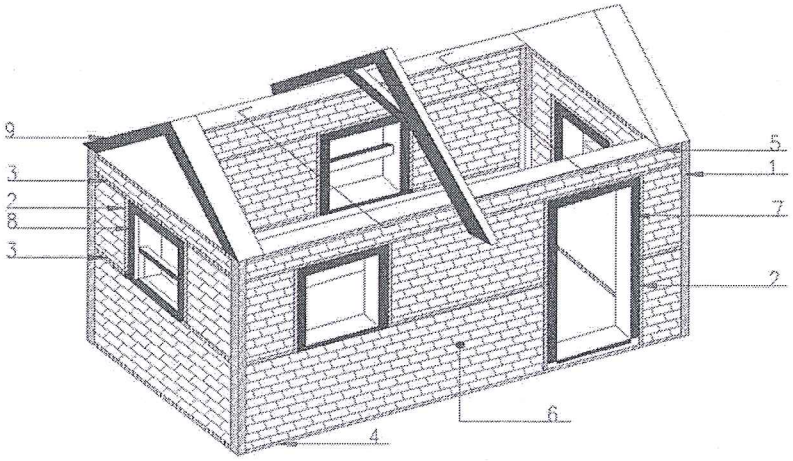
3.1.2.2 Nếu nhà có bị hư hỏng do động đất thì chỉ bị hư hỏng cục bộ kết cấu hoặc cấu kiện không dẫn đến làm mất khả năng chịu lực động đất cũng như chịu tải trọng bản thân của hệ kết cấu và nhà không bị sập đổ.

Các bộ phận chịu lực chính như tường chịu lực, khung chịu lực cần được bố trí đối xứng theo hai trục trên mặt bằng. Các tường chịu lực phải có chiều dày không nhỏ hơn 220 cm.

Bảng 5 Lựa chọn đất nền để xây nhà

Đất nền	Đặc trưng của đất nền
Thích hợp	Đất cứng hoặc đất cứng vừa, đặc chắc và đồng nhất trên một diện rộng.
Không thích hợp	Đất mềm, cát mịn và cát bụi có khả năng chảy dẻo, sườn đồi, đồi cao cô lập, các mặt thoải không có đá, bờ sông, bờ dốc, các lớp đất lẫn đã không bằng phẳng trong triển khai chiều ngang (đáy sông bị bồi hoặc bị lấp, chỗ có đứt gẫy địa hình, đầm lầy, vũng mương, hầm lò, đất bị đào hoặc bị lấp từng phần
Nguy hiểm	Có nguy cơ trượt, sụt đất, nứt đất hoặc có dòng bùn đá trong quá trình xảy ra động đất hoặc sự vặn xoắn mặt đất trong vùng đứt gẫy.

3.1.2.3 Cần bố trí các giằng BTCT để tăng khả năng chịu lực của chung toàn nhà và của riêng các tường xây. Nên bố trí các giằng ở các mức; mặt móng, trên và dưới lỗ cửa; đỉnh các tường, kể cả tường vượt mái. Các giằng cần khép kín theo chu vi của các phòng trong nhà và của toàn nhà (Hình 21).



GHI CHÚ:

1- Cột;

2- Giằng đứng ở mép lỗ cửa sổ;

3- Giằng ngang ở mức trên và dưới lỗ cửa;

4- Giằng ở mặt móng;

5- Giằng đỉnh tường, chân mái;

6- Tường;

7- Giằng đứng ở mép lỗ cửa đi;

8- Cửa sổ;

9- Kèo mái.

Hình 21 Bố trí cột, giằng trong nhà xây gạch ở vùng động đất

3.1.2.4 Chỗ giao nhau của tường ngang, tường dọc, khối xây gạch cần được xây cài răng lược hoặc liên kết với nhau bằng râu thép và giữa cột với tường được liên kết bằng râu thép.

3.1.2.5 Cần có giải pháp cấu tạo để hạn chế đến mức tối đa dịch chuyển tương đối giữa các bộ phận khác nhau của móng cũng như giữa móng và kết cấu bên trên.

3.1.2.6 Trong các trường hợp sau, liên kết giữa cột khung và móng phải đảm bảo chịu lực theo hai phương dọc và ngang nhà:

- Trọng lượng của kết cấu bên trên truyền xuống các cột và móng khác nhau lớn;

- Chiều sâu chôn móng khác nhau lớn;

- Nền dưới móng có những lớp đất yếu, đất dễ hóa lỏng, đất mang tính hỗn tạp.

3.1.2.7 Sử dụng gạch nung có mác không dưới 75, vữa xi măng có mác không dưới 25 cho khối xây thông dụng.

3.1.2.8 Sử dụng bê tông có mác không dưới 250 (cấp độ bền B20) cho kết cấu chịu động đất như khung, dầm cột. Giằng, móng và các cấu kiện khác sử dụng bê tông có mác không dưới 200 (B15).

3.1.2.9 Thép chịu lực cho móng, cột, dầm dùng loại CB240T, CB300V, thép đai dùng loại CB240T, CB300T. Thép cho giằng trong khối xây có thể dùng loại CB240T, CB300T. Có thể dùng các loại thép khác có tính năng cơ lý tương tự.

3.2 Một số giải pháp để áp dụng trong trường hợp xây mới

3.2.1 *Yêu cầu chung về cấu tạo cốt thép*

3.2.1.1 Cốt thép đặt trong kết cấu chịu lực của nhà nên đặt đối xứng để chịu tác động rung lắc do động đất.

3.2.1.2 Việc bố trí cốt thép trong các cấu kiện chịu uốn (dầm, sàn) và các cấu kiện chịu nén (cột) cần chú ý sao cho trong trường hợp phá hoại thì các cấu kiện chịu uốn phá hoại trước.

3.2.1.3 Các điểm uốn, móc và chiều dài neo của cốt thép phải cấu tạo theo chỉ dẫn ở Bảng 6.

3.2.2 *Yêu cầu đối với tường xây chèn*

- Tường chèn cần nằm trong mặt phẳng khung và có liên kết tốt với dầm và cột, sử dụng vữa xi măng cát mác không dưới 25. Nên thi công tường trước rồi đổ khung sau. Trường hợp đổ khung trước thì ngoài việc đặt râu thép ở cột để liên kết với tường thì phần đỉnh tường cũng phải liên kết chắc chắn với dầm của khung.

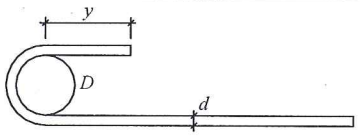
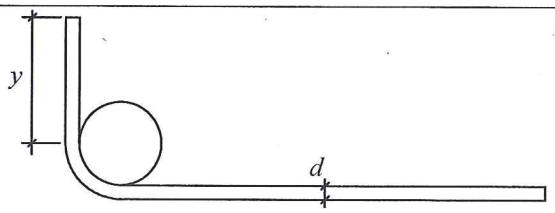
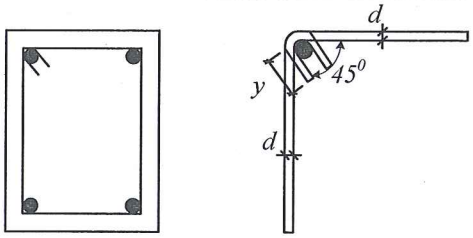
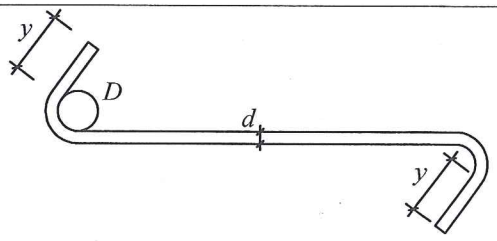
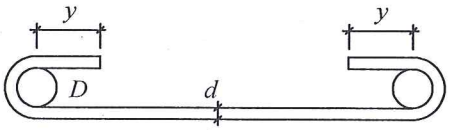
- Đối với cột khung, phải có 2 râu thép ϕ6 khoảng cách 500 mm liên kết với tường theo chiều cao cột. Những râu thép liên kết này phải đặt kéo dài suốt chiều cao của tường.

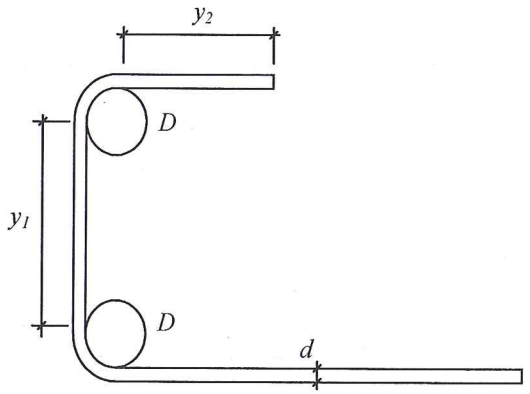
- Khi chiều cao tường lớn hơn 4 m, cần phải làm thêm một giằng bê tông cốt thép ở mức lanh tô cửa, giằng này phải được liên kết ở cả 2 đầu đối với cột khung.

3.2.3 *Cấu tạo khối xây gạch*

Chiều dày mạch vữa nhỏ hơn 15 mm nhưng không bé hơn 10 mm.

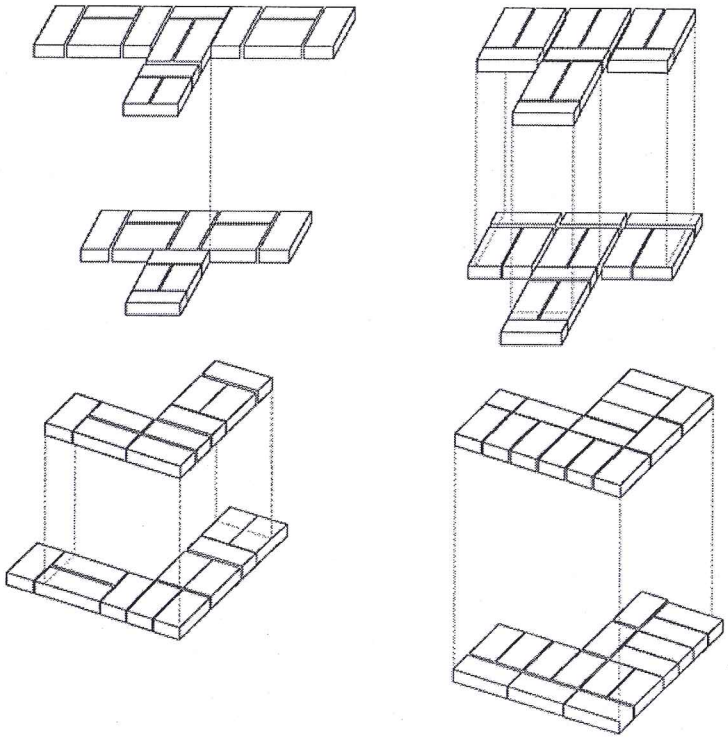
Bảng 6 Quy cách móc thép trong bê tông

STT	Cốt thép	Quy cách	Yêu cầu		Ghi chú
			y	d	
1	Thép dọc trơn		≥ 3d	≥ 4.5d	Động đất cấp 6
			≥ 4d		Động đất cấp 7.
	Thép dọc gai		≥ 10d	≥ 7d	
2	Thép đai		≥ 5d	≥ 4.5d	Động đất cấp 6
3	Móc hình chữ S		Như số 2	≥ 4.5d	
	Móc hình chữ C		Như số 1		

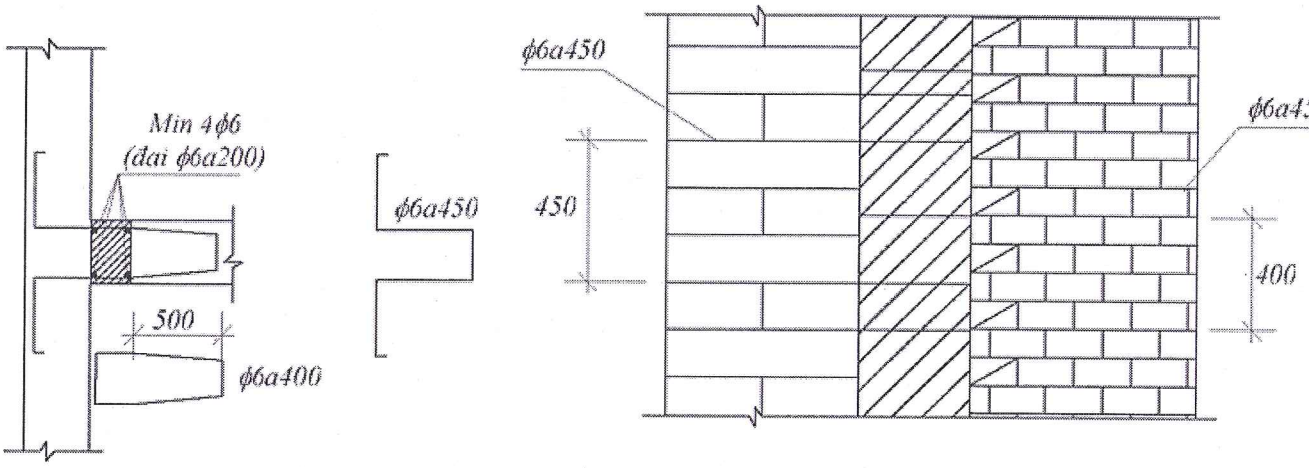
STT	Cốt thép	Quy cách	Yêu cầu		Ghi chú
			y	d	
4	Điểm uốn Thép trơn			$y_1 \geq$ 10d	
	Thép gai			$y_2 \geq$ 15d	

3.2.3.2 Các viên gạch xây sau phải được đặt lên các viên gạch đã xây 1/4 chiều dài viên gạch (Hình 22). Không cho phép xây trùng mạch.

3.2.3.3 Các tường ngang và tường dọc phải được liên kết với nhau và phải được liên kết với các tường hoặc kết cấu chịu lực của nhà. Để đảm bảo các liên kết này được tốt, các tường nên được thi công cùng với nhau và cùng với các tường chịu lực. Nếu chiều cao mỗi hàng xây của hai tường giao nhau mà khác nhau thì phải liên kết chúng lại với nhau bằng cột bê tông cốt thép và các râu thép (Hình 23).

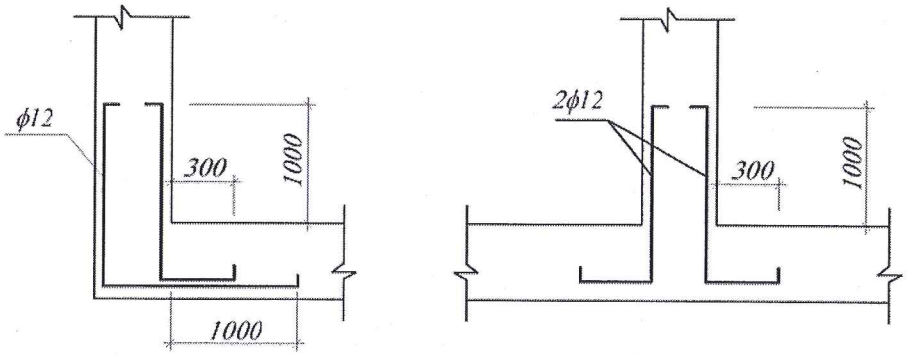


Hình 22 Cách xây các kiểu tường gạch

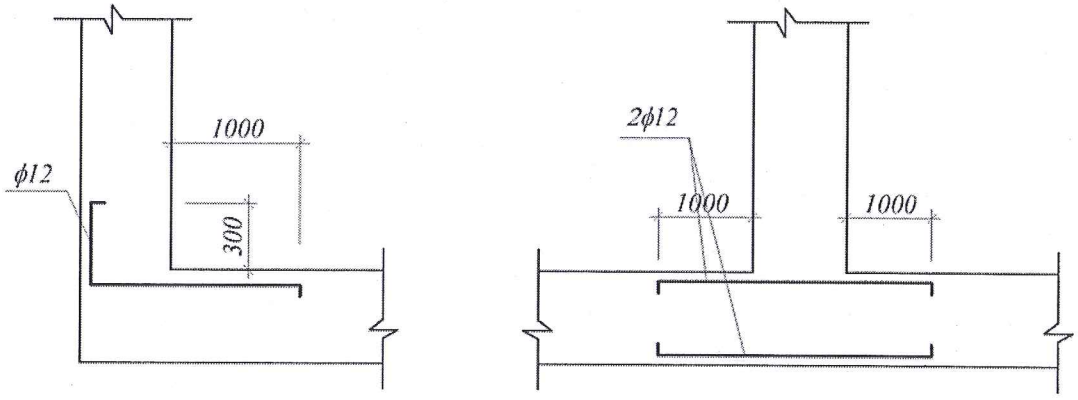


Hình 23 Liên kết các tường chịu lực có chiều cao hàng xây khác nhau

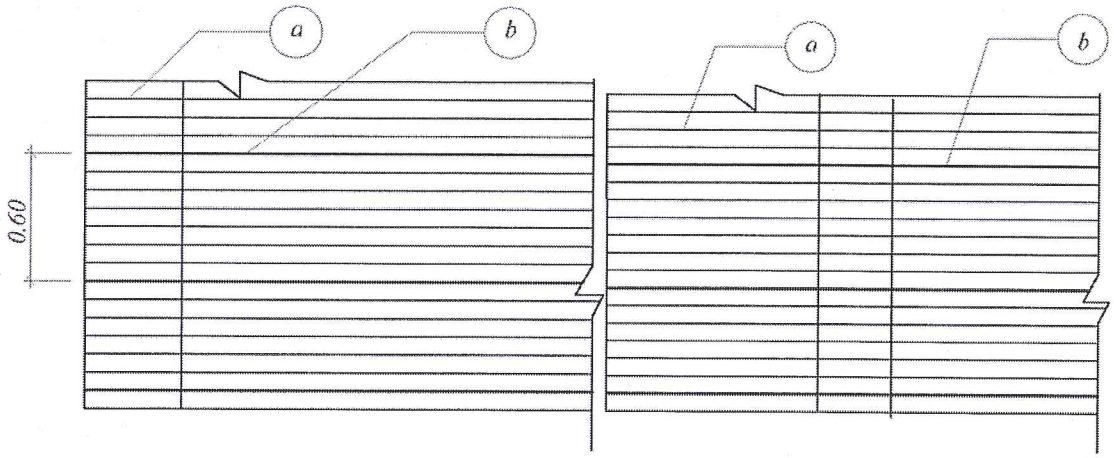
3.2.3.4 Để tăng cường khả năng chịu động đất của tường xây gạch, cần đặt cốt thép gia cường tại các góc và các vùng tường giao nhau và phải xây bằng vữa xi măng (Hình 24).



a) Cốt thép gia cường theo dạng a ở các góc và các vùng tường giao nhau



b) Cốt thép gia cường theo dạng b ở các góc và các vùng tường giao nhau



c) Vị trí đặt cốt thép gia cường theo các dạng a và b ở các góc và các vùng tường giao nhau

Hình 24 Đặt thép gia cường cho khối xây ở các góc và các vùng tường giao nhau

3.2.3.5 Các tường ngăn cần đặt các thanh thép gia cường $\phi(4 \div 6)$ trong các mạch xây nằm ngang theo bước khoảng cách bằng 400 mm đến 600 mm.

Các bức tường đầu hồi và tường vượt mái cao hơn 500 mm phải được neo vào các dầm, giằng, sàn thông qua các cột và giằng bê tông cốt thép. Khoảng cách tối đa giữa các trụ là 300 mm. Cần có giằng bê tông cốt thép đặt tại đỉnh tường để liên kết với các trụ với nhau.

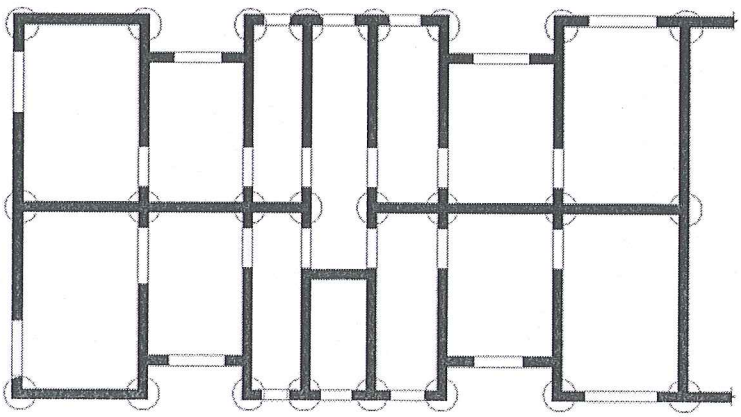
3.2.4 Cấu tạo các cột, giằng trong tường xây gạch

3.2.4.1 Tường xây bằng gạch có gia cường bằng hệ cột giằng BTCT cần:

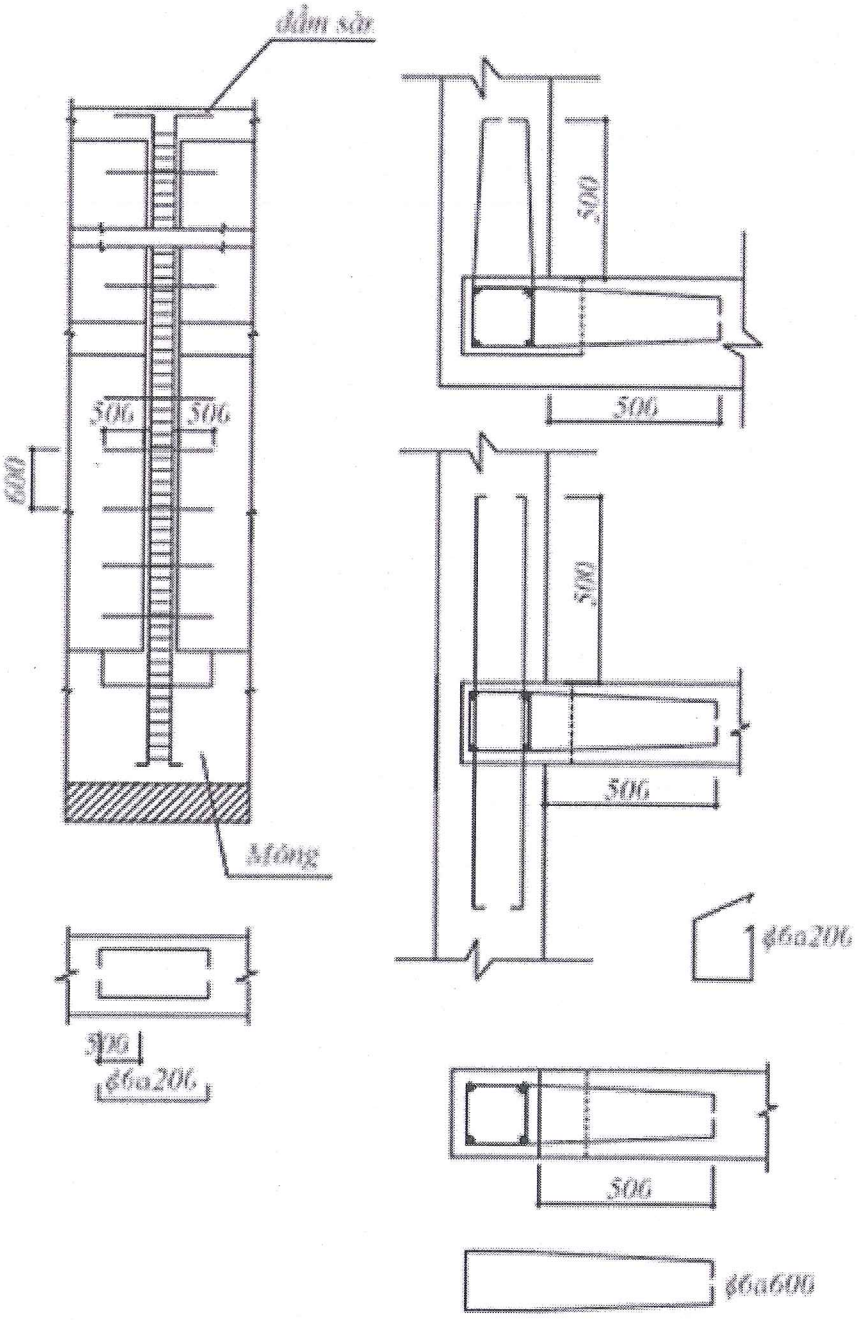
- Đảm bảo liên kết giữa kết phần kết cấu bên trên (cột, tường) với hệ thống móng;

- Sử dụng thống nhất loại gạch và vữa xây.

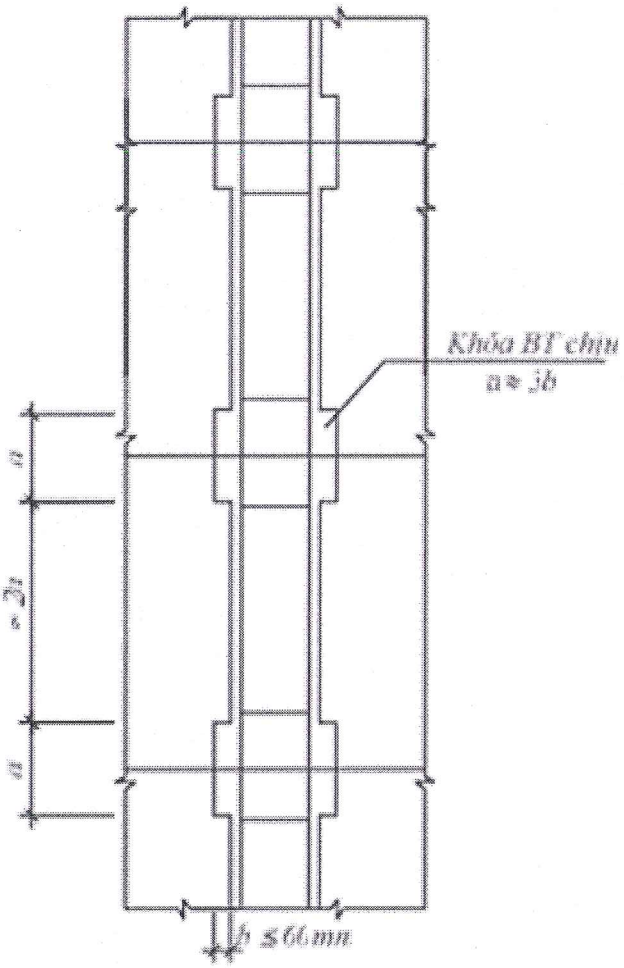
3.2.4.2 Cần bố trí các cột bằng bê tông cốt thép tại các góc tường, các chỗ thò, thụt của nhà, tại tất cả các điểm giao nhau của tường chịu lực và tại các biên đứng của các lỗ cửa (Hình 25).



Hình 25 Mặt bằng bố trí cột giằng



Hình 26 Chi tiết cốt thép giằng



Hình 27 Cột giằng BTCT có khóa

3.2.4.3 Khoảng cách tối đa giữa hai cột giằng liên tiếp nhau không vượt quá 5 m và chúng phải được đổ bê tông ngay sau khi xây xong các bức tường của cùng một tầng..

3.2.4.4 Các chi tiết cấu tạo được chỉ dẫn trên Hình 26 và 27 cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Chiều rộng của cột giằng phải bằng chiều dày của tường tạo ra thành một tiết diện tối thiểu là 220 mm x 220 mm;

- Bê tông có mác không dưới 150 (B12,5);

- Thép dọc tối thiểu trong cột là 4 thanh;

- Thép ϕ6 a200 ở các vùng trên, dưới; tại mối nối, thép đai nên đặt dày hơn.

3.2.5 Cấu tạo móng của tường xây gạch

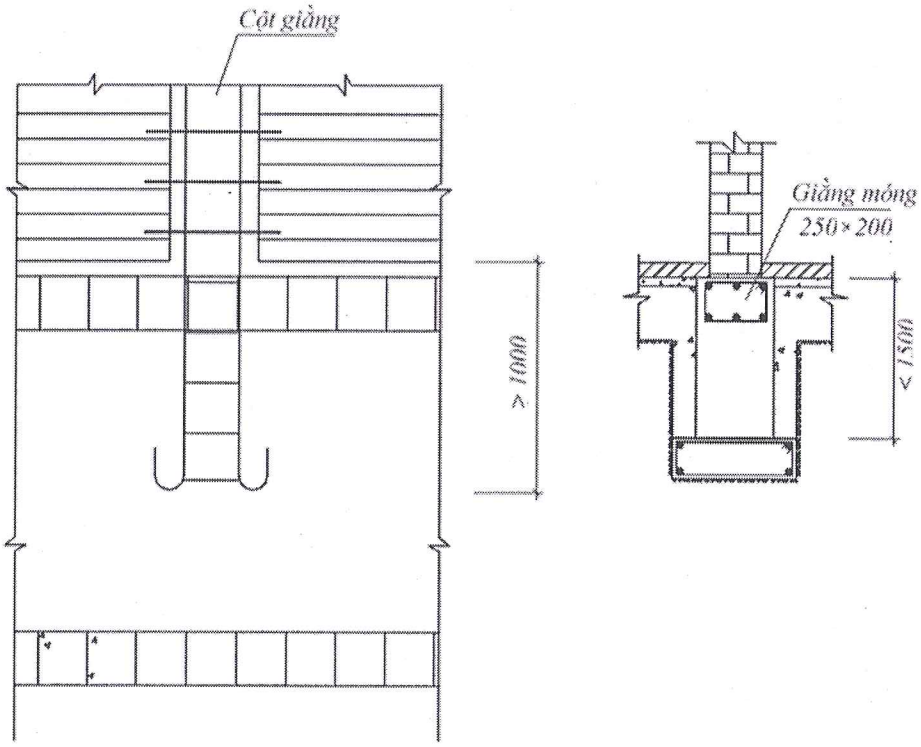
3.2.5.1 Móng của nhà gạch chịu tải trọng động đất phải liên tục, không bị ngắt quãng. Móng trong cùng một đơn nguyên phải nằm trên cùng một cao độ.

3.2.5.2 Tường cổ móng có thể xây bằng đá và vữa xi măng cát vàng mác #100 nhưng

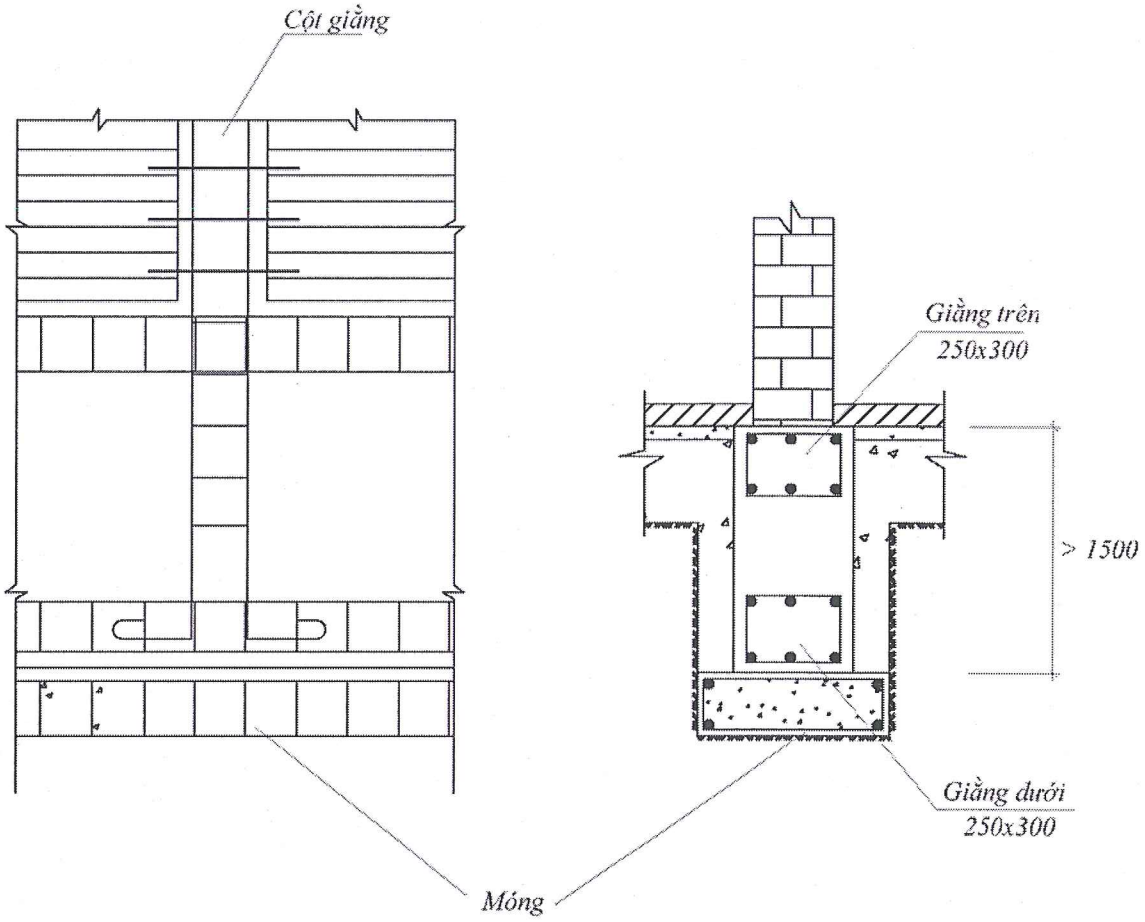
chỉ được sử dụng cho nhà 2 tầng ở vùng động đất cấp 6, và một tầng ở vùng động đất cấp 7.

3.2.5.3 Chiều dày tường cổ móng tối thiểu bằng chiều dày tường tầng trệt nhưng không nhỏ hơn 330 mm và phải chịu áp lực ngang của đất lấp.

3.2.5.4 Phải đặt giằng móng bằng bê tông cốt thép ở cao độ trên của cổ móng (giằng móng đơn Hình 28). Nếu tường cổ móng cao hơn 1500 mm thì phải đặt thêm giằng ở đáy cổ móng (giằng móng kép, xem Hình 29).



Hình 28 Giằng móng đơn



Hình 29 Giằng móng kép

3.2.6 Cấu tạo sàn, mái

3.2.6.1 Để phân bố hợp lý lực động đất lên các tường chịu lực, các sàn phải được cấu tạo sao cho chúng làm việc như những tấm cứng nằm ngang và liên kết chắc chắn với tường tại các cốt sàn.

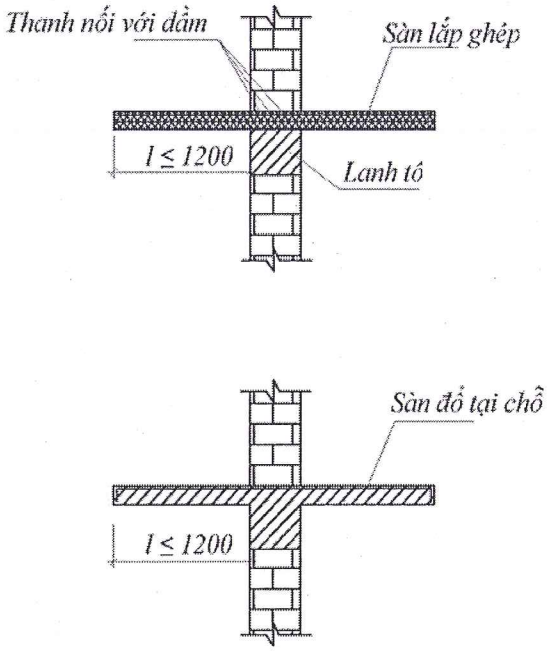
- Sàn trong cùng một tầng nên có cùng cốt, tránh lệch tầng.

- Nếu sàn bị ngắt quãng do yêu cầu công năng sử dụng, thì khi đó cần bố trí dầm, giằng gia cường.

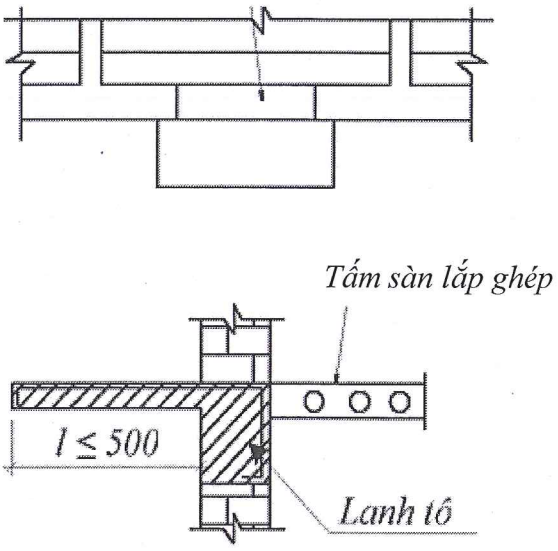
- Để truyền tải trọng thẳng đứng hợp lý xuống các tường chịu lực nên thiết kế tấm sàn làm việc theo hai phương (tấm sàn được gối lên cả 4 cạnh và tỷ lệ chiều dài chia cho chiều rộng của tấm sàn không lớn hơn 2).

3.2.6.2 Sàn bê tông cốt thép đổ tại chỗ đồng thời cùng với hệ dầm, giằng. Độ dày sàn không nhỏ hơn 100 mm.

3.2.6.3 Đối với các bản sàn chạy liên tục từ trong ra (Hình 30), độ vươn của các bản sàn ban công, lô gia không vượt quá 1200 mm. Đối với các bản sàn, lô gia ngàm vào dầm và dầm đặt trên tường (Hình 31) không vượt quá 500 mm.



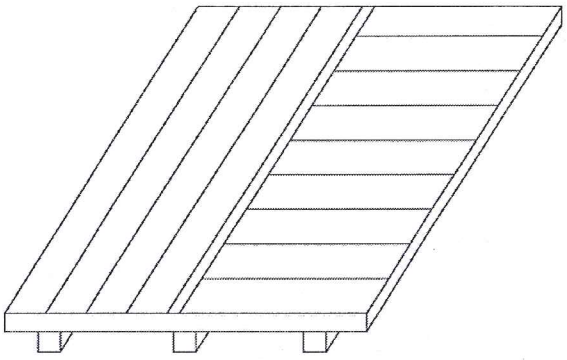
Hình 30 Sàn ban công, logia chạy liên tục từ trong ra



Hình 31 Sàn ban công, logia ngàm vào dầm đặt trên tường

3.2.6.4 Sàn làm bằng các tấm bê tông đúc sẵn phải được liên kết với cốt thép của dầm, giằng. Trên các tấm đúc sẵn phải đặt lưới thép ϕ6 với khoảng cách 200 mm theo hai phương và liên kết với cốt thép dầm, giằng và đổ bê tông dày tối thiểu 40 mm liền khối với dầm, giằng.

3.2.6.5 Khi sử dụng sàn gỗ, phải có các mối nối neo chặt sàn gỗ vào các dầm, giằng. Để tạo độ cứng cho sàn gỗ nên dùng đinh liên kết lớp thứ hai vào tấm ván thứ nhất theo phương trực giao (Hình 32).



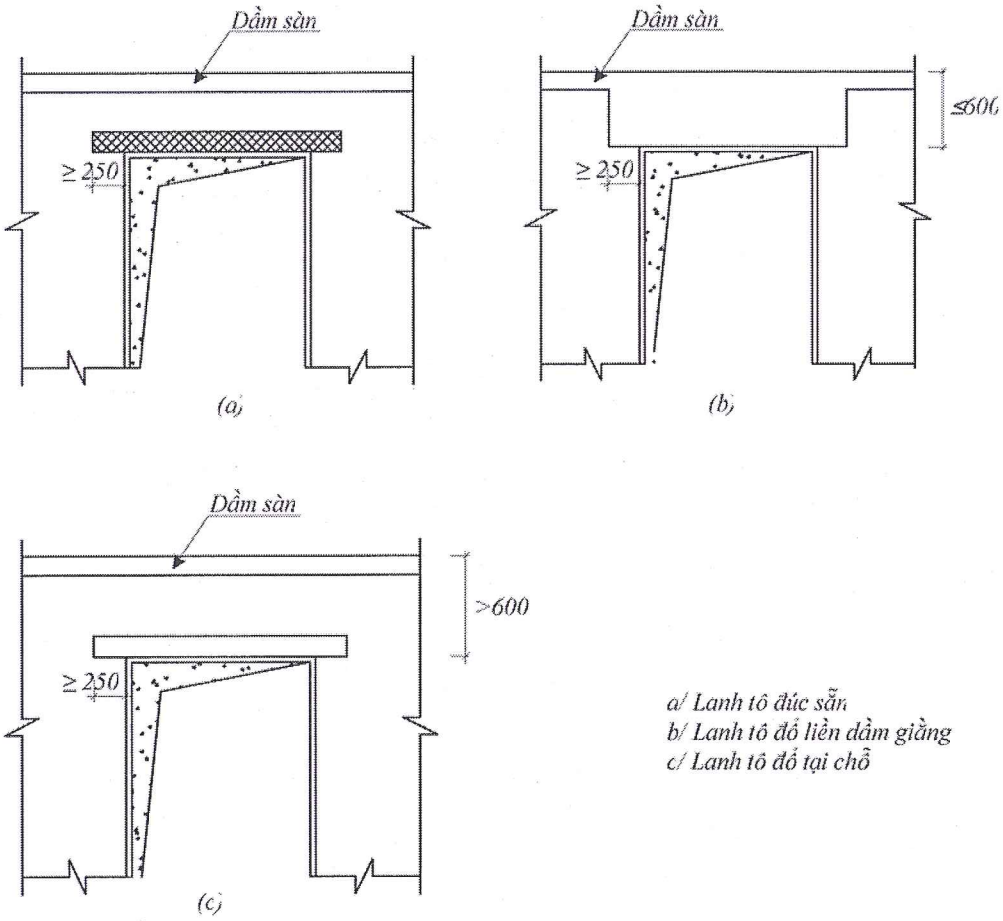
Hình 32 Tạo độ cứng cho sàn gỗ

3.2.6.6 Nên sử dụng mái nhẹ, nếu có thể thì dùng tôn, ngói...

3.2.6.7 Khi sử dụng mái bằng các tấm bê tông đúc sẵn phải dùng lưới thép ϕ6 khoảng cách 200 mm theo hai phương và đổ bê tông liền khối dày tối thiểu 40 mm trùm lên (kể cả các dầm, giằng) theo toàn bộ chu vi mái.

3.2.7 Cấu tạo lanh tô, dầm, giằng

3.2.7.1 Lanh tô có thể làm bằng bê tông cốt thép đúc sẵn, đổ liền dầm giằng hoặc đổ tại chỗ (Hình 33).



Hình 33 Các dạng lanh tô

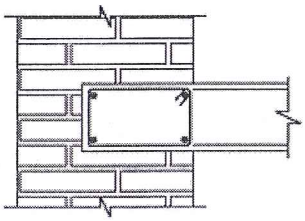
3.2.7.2 Chiều rộng của lanh tô làm bằng chiều rộng của tường, độ dài gối vào tường tối thiểu 250 mm.

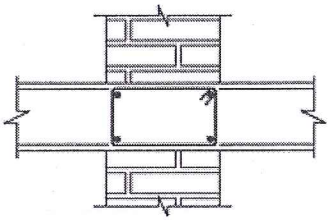
3.2.7.3 Các dầm, giằng phải được bố trí ở phía trên đỉnh các tường chịu lực để liên kết chắc chắn giữa tường với sàn, mái.

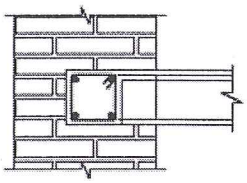
3.2.7.4 Các dầm, giằng bằng bê tông cốt thép được cấu tạo theo các Hình 34, 35, 36, 37.

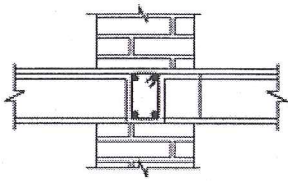
3.2.7.5 Chiều rộng của dầm, giằng phải bằng chiều dày của tường. Chiều cao của dầm giằng không nhỏ hơn 140 mm.

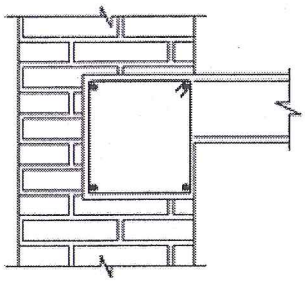
3.2.7.6 Bê tông của dầm, giằng có mác không dưới 150 (B12,5).

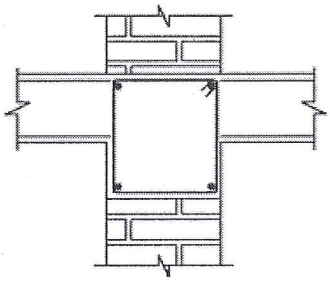


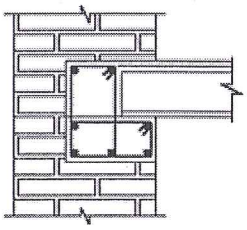


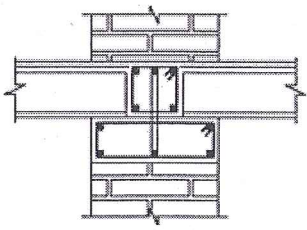






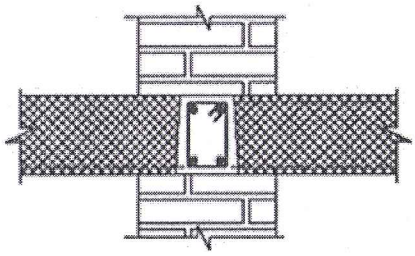


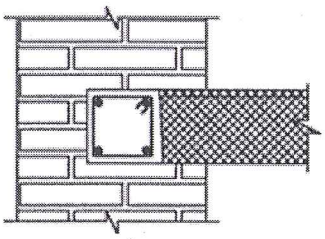


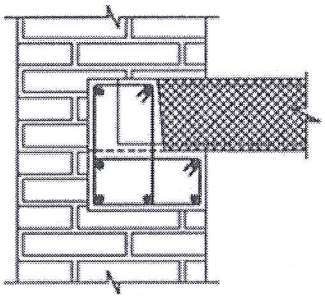


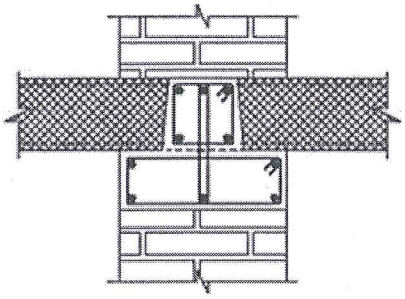
Hình 34 Dầm giằng của sàn đổ tại chỗ

Hình 35 Dầm giằng của sàn đúc sẵn

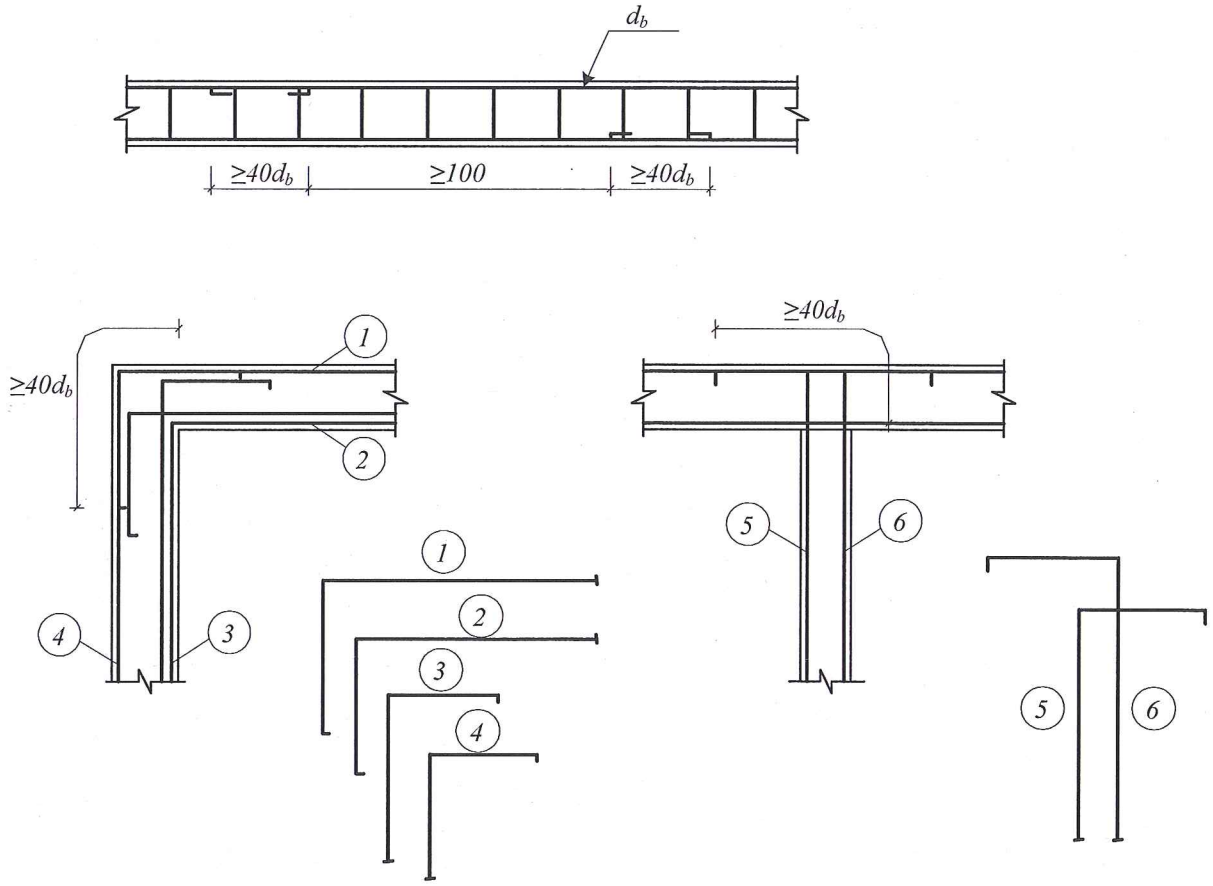








Hình 36 Dầm giằng của sàn sử dụng tấm đan đúc sẵn



Hình 37 Chi tiết bố trí thép trong dầm giằng

Tài liệu tham khảo

1. Hướng dẫn sửa chữa hư hỏng và xây mới cho công trình dân dụng thấp tầng trong vùng động đất ở khu vực thủy điện Sông Tranh 2, Viện KHCN Xây dựng, 2012.
2. TCVN 9386:2012 Thiết kế công trình chịu động đất, Bộ Xây dựng, 2012.
3. Báo cáo nhanh về tình hình động đất tại huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum, Viện KHCN Xây dựng, 5/2022.