Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

CHƯƠNG 17

NHỮNG HƯ HỎNG ĐẶC BIỆT

HƯ HỎNG DO GIÓ BÃO

Bão lớn có thể làm đổ nhà cửa công trình, nhưng gió lốc xoáy còn có sức tàn phá ghê gớm hơn, cho đến nay chưa có công trình nào chống nổi sức phá hoại của gió lốc xoáy.Phạm vi ảnh hưởng của gió lốc xoáy rộng không qúa 800m và nó chỉ tác dụng trong một thời gian ngắn.

Bão ảnh hưởng từng vùng có đường kính 150 - 300km. Những công trình nào được thiết kế theo tải trọng gió quy định của vùng và xây dựng hợp lý thì có khả năng chống được bão. Khi có bão đa số mái nhà bị tốc là vì các tấm mái liên kết không chắc vào vì kèo.

Sau đây là một vài sự cố do gió bão gây ra nên để các bạn đọc thấy được sự phá hoại của thiên tai mà rút kinh nghiệm trong khi thiết kế và thi công.

- Các công trình nhẹ thường không chịu nổi gió lớn. Một ngôi nhà xây dựng tạm thời phục vụ triển lãm, kích thước mặt bằng 18,3x182,8m, tường gạch cao 5,4m, dày 22cm, mái lợp tôn lượn sóng. Nhà chỉ có một cửa lớn làm cổng ra vào ở đầu hồi phía Đông, khi có gió lớn thì cổng này đóng.

Tốc độ gió phá hoại công trình lúc đó khoảng 45m/giây thổi từ hướng Tây - Nam. Gió hút nâng bổng đầu mái phía Tây, và một phần tường. Tiếp sau đó thì tường cùng với các dàn mái cũng sụp theo.

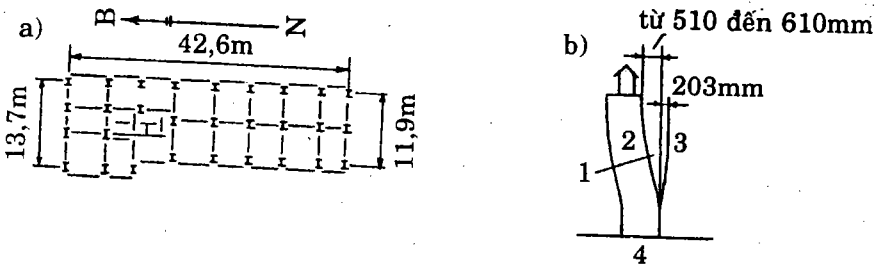
- Sức bão còn có thể phá hoại những nhà nhiều tầng xây dựng khá kiên cố chắc chắn. Sau đây là một ví dụ về cơn bão ngày 18-9-1926 ở thành phố Mai-a-mi bang Phơ-lo-rít-đa (Mỹ). Dưới tác dụng của tốc độ gió là 56 m/giây hai ngôi nhà trong số 30 ngôi nhà nhiều tầng hiện đại bằng thép và bê-tông cốt thép bị phá hoại nặng nề nhất, các kết cấu chịu lực chính bị ảnh hưởng nghiêm trọng; các nhà nhiều tầng khác bị hư hỏng nhẹ hơn ví dụ như các cánh cửa, các tấm pa-nen tường bị ấn thụt vào trong hoặc bị bay ra ngoài...

- Ngôi nhà May-e Cai-de (hình 90) bị hư hỏng nặng nhất : Tường phía Nàm nghiêng về phía Tây 60 cm, tường phía Bắc nghiêng về phía Đông 20 cm. Ngôi nhà nầy cao 17 tầng, từ tầng một đến tầng thứ tư, thứ năm thì nhà vẫn thẳng đứng; từ tầng thứ năm đến tầng thứ mười ba thì nhà bị biến dạng nghiêm trọng; từ tầng nhà thứ mười ba trở lên thì nhà lại thẳng đứng. Trước tiên tường gạch mặt chính nhà bị đẩy phình ra, sau do tường và khung thép nhà không có giằng nên các kết cấu khung nhà cũng bị biến dạng.

Không có cách nào phục hồi lại ngôi nhà được, cho nên phải tháo dỡ chín tầng phía trên đi, nhà chỉ còn lại bẩy tầng. Sau khi tháo dỡ các tầng trên, độ biến dạng của khung nhà còn lại là 9 cm, các cột mặt chính nhà vẫn còn hơi cong.

http://vietnam12h.com

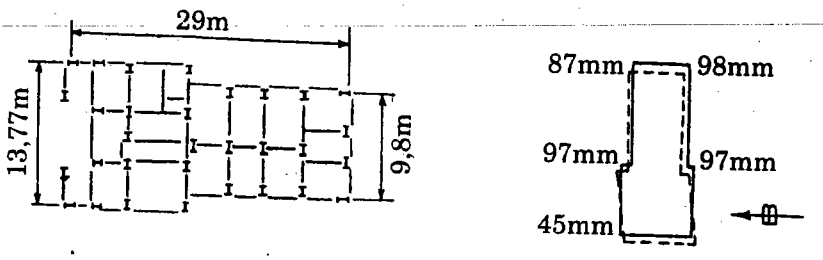
Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam



Hình 90 - Ngôi nhà 17 tầng bị biến dạng do bão.
a) - Mặt bằng nhà.
b) - Độ biến dạng của nhà.

1 - Đường thẳng đứng ; 2 - Góc Đông-Nam; 3 - Góc Đông Bắc ; 4 - Mặt phía Nam.

• Ngôi nhà thứ hai, Rin-ty-bốt cao 14 tầng, cấu tạo giống ngôi nhà thứ nhất (hình 91); khung nhà bị biến dạng nhiều nên các tường gạch đều rạn nứt cả. Nhưng do tường khá vững chắc nên ứng suất trong kết cấu khung không lớn qúa giới hạn chẩy, như đã xẩy ra ở ngôi nhà trên. Biến dạng của khung nhà trình bầy trong hình 91.



Hình 91 - Ngôi nhà 14 tầng bị biến dạng do bão.

Gió bão còn gây ra chấn động mạnh trong nhà, nên nhiều bức tường trong cũng bị hư hỏng.

Biện pháp sửa chữa nhà này là đặt thêm một số giằng phụ và sửa lại nhà mà không tháo dỡ các tầng bên trên : Một vài cột hàng ngoài được gia cường bằng vỏ áo bêtông cốt thép. Nhà được thiết kế sửa chữa để chịu tải trọng gió là 100 kG/m2 theo quy phạm xây dựng của vùng Mai-a-mi.

HƯ HỎNG DO CHÁY

• Cháy bắt đầu từ một phòng chiếu phim của nhà một tầng bằng gỗ, sau đó ngọn lửa bay sang các nhà bên cạnh. Sang đến nhà bêtông cốt thép thì lửa tạm tắt chốc lát, rồi lại bắt cháy vào các cánh cửa sổ bằng gỗ mà luồn vào trong nhà, đây là phân xưởng gia công mộc của một nhà máy có chứa nhiều vật liệu dễ cháy và phân xưởng sơn.

Mặt bằng đám cháy bao gồm 16 ngôi nhà trong đó có 7 nhà bêtông cốt thép cao từ 3 đến 5 tầng; một nhà bêtông bị sập ba tầng trên, hai nhà bị đổ mái, còn những nhà khác thì bêtông bị rạn nứt, đặc biệt là ở các góc cột và dầm.

Sắt thép ở một số nơi bị chẩy, chứng tỏ là ngọn lửa trong nhà nóng tới trên 500°C; ở một số nơi nhiệt độ lên tới 1370°C. Trong số 1360 ô cột của 4 nhà thì 103 ô cột hủy hoại vì nhiệt độ, các ô khác hoàn toàn không việc gì.

Nguyên nhân của hỏa hoạn này là do :

http://vietnam12h.com

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

- khoảng không gian cách ly hỏa hoạn không đủ lớn.

- các cửa sổ của nhà có chứa hàng dễ cháy không làm bằng vật liệu không cháy.

- không làm tường, vách ngăn xây đặc, cách lửa cho các phòng chứa vật dễ cháy.

- không có hệ thống phun nước cứu hỏa tự động trong những phòng chứa vật liệu dễ cháy.

- không có sẵn đủ thiết bị, dụng cụ và nước cứu hỏa.

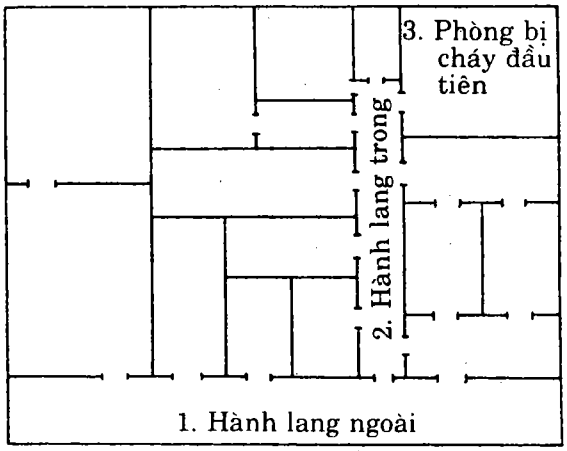
Người ta đã sửa chữa phục hồi các tầng nhà bị cháy, chịu lại được tải trọng thiết kế ban đầu.

• Một nhà kho bêtông cốt thép bảy tầng có chứa nhiều vật liệu dễ cháy, bị bén lửa từ một nhà lân cận sang qua một lỗ nhỏ, đường kính 12,7 cm (dùng cho yêu cầu công nghệ). Các cửa ra vào nhà kho làm bằng vật liệu không cháy, nhưng đóng không khít, để nhiều khe hở nên ngọn lửa có thể bén lan từ phần nhà này sang phần nhà khác.

Sau khi dập tắt được lửa thấy trên các tường bêtông xuất hiện những vết nứt, ba panen sàn tầng thứ tư đổ sụp, một số dầm bị võng, trong các cột và dầm bêtông cốt thép hình thành những vết nứt lớn. Sau một thời gian nhà được sửa chữa phục hồi toàn bộ để sử dụng bình thường.

Ban điều tra hỏa hoạn cho rằng hệ thống phun nước cứu hỏa tự động đã cứu nguy cho kho hàng và cả khung nhà. Những vết nứt trên mặt bêtông là do vật liệu bị giãn nở quá nhanh do nhiệt độ cao, cộng thêm vào đó là những tia nước cứu hỏa phun lên bề mặt nóng bỏng làm nó bị lạnh đột ngột. Lớp vỏ bêtông bảo vệ bên ngoài bị nứt lở làm trơ cốt thép bên trong ra ; thép bị lửa nóng làm mềm đi, do đó dầm bị biến dạng. Những cốt liệu trong bêtông là đá thạch anh, khi chịu tác dụng của lửa, rất mau bị phá hoại.

• Nhà máy ướp lạnh Hà-nội làm bằng bêtông cốt thép, khi xây dựng đã xong và công tác cách ẩm, cách nhiệt cũng gần hoàn thành thì xảy ra hỏa hoạn (tháng 3-1969). Công trình này gồm nhiều phòng kín (hình 92), mỗi phòng chỉ có một cửa nhỏ ăn thông ra hành lang bên trong. Tường, trần, sàn đều được cách ẩm bằng giấy dầu và cách nhiệt bằng chất sty-rô-po xốp nhẹ. Lớp giấy dầu và sty-rô-po dán vào tường bằng nhựa bi.tum nguội, tức nhựa pha xăng ở nhiệt độ 40°C. Khí xăng bốc hơi trong phòng, không thoát ra bên ngoài được, nên môi trường không khí trong nhà chứa đựng nhiều phân tử khí dễ cháy.



Hình 92 - Mặt bằng nhà máy ướp lạnh bị hỏa hoạn.

Một công nhân chỉ mới đánh diêm để hút thuốc trong phòng 3, là nổ ra hỏa hoạn

http://vietnam12h.com

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

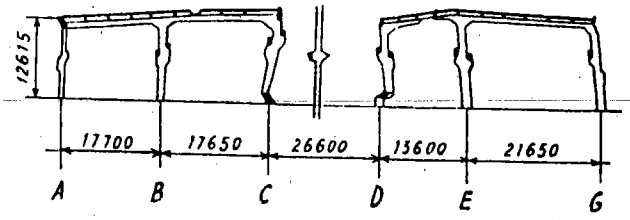
ngay. Lửa bén rất nhanh sang tất cả các phòng đã có các lớp cách ẩm và cách nhiệt bằ vật liệu dễ cháy, và thiêu hủy chúng nhanh chóng, chỉ riêng những chỗ đã đúc lớp bêtôi cốt thép bảo hộ bên ngoài là không có việc gì.

Hỏa hoạn kéo dài trong vòng 20 phút thì tắt, do đó mà bêtông chưa b hư hại, chỉ m dầm bị nứt. Nhưng cũng cần coi đây là một bài học kinh nghiệm để đề phòng những hỏ hoạn khác sau này khi thi công lớp cách ẩm, cách nhiệt trong những công trình kín.

PHỤC HỒI MỘT PHÂN XƯỞNG BỊ NỔ MÌN

Phân xưởng gồm 5 khẩu độ. Khẩu độ giữa có dàn mái. Kết cấu chịu lực của hai khẩ độ bên là những khung bêtông cốt thép với bước cột là 10 m.

Bọn phát xít trước khi rút lui đã dùng mìn phá hoại hai hàng cột chính giữa của phâ xưởng, do đó những kết cấu ở bên cạnh hai hàng cột đó cũng bị hư hại nhiều: khâu nố dầm với cột bị hư hỏng nặng với những vết nứt lớn ăn từ dưới lên, dọc dầm còn những vế nứt nhỏ, các cột giữa khung nhà bị gẫy và chuyển dịch ngang (hình 93).

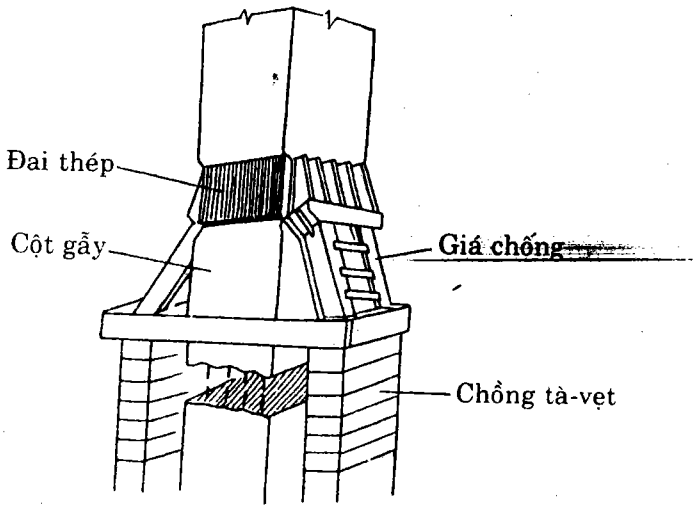


Hình 93 - Phân xưởng đúc bị phá hoại

Khi phục hồi công trình cần phải nâng cao các cột khung nhà lên sao cho cầu trục làm việc được bình thường, và cột vẫn đứng trên các móng cũ, đồng thời cũng phải phục hồi độ cứng của các góc khung nhà, nghĩa là phải đưa công trình về vị trí thiết kế cũ theo chiều cao và chiều ngang.

Kích nâng tầng đoạn nhà cách nhau bởi mạch nhiệt, mỗi đoạn gồm bảy bước cột, dài 70 m. Trọng lượng của mỗi đoạn nhà phải kích nâng vào khoảng 1200 tấn.

Dùng hai kích thủy lực loại 100 tấn-lực để nâng một chân cột. Kích đặt trên các chồng tà-vẹt xếp trên mép móng cột. Muốn truyền lực kích lên cột người ta đóng một đai thép vào phần dưới chân cột (hình 94).



Hình 94 - Giá chống chân cột

http://vietnam12h.com

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Các kích của mỗi hàng cột do một máy bơm riêng phục vụ, như vậy có thể kích nâng từng hàng cột một lên.

Trước khi kích nâng phải giằng các cột của mỗi khung nhà vào các cột của khung khác bằng dây cáp kéo căng, có thể chịu được sức xô đẩy khi tách cột khỏi móng. Sau khi đã đóng đai tỳ kích vào cột, buộc các dây cáp giằng và đặt kích xong thì cho cắt các cốt thép ở chỗ chân cột bị gẫy, tức ở độ cao 1 m trên sàn nhà. Khi hai hàng cột đã tách rời khỏi móng bắt đầu kích cả hai hàng cột lên cao đồng thời một lúc. Tuy các cột được kích nâng lên các cao trình khác nhau, nhưng trong các dầm dọc nối liền các khung nhà (như dầm cầu trục, dầm mái) không thấy xuất hiện các vết nứt mới.

Sau khi nâng cột lên đến cao trình thiết kế thì chêm các đoạn ray ngắn vào khe hở rồi hạ kích để mang đi dùng ở nơi khác. Nối cốt thép chân cột với cốt thép móng cột bằng hàn thêm các đoạn cốt thép nối. Sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông lấp kín chỗ nối. Có thể gia cường chỗ nối cột bằng một vỏ áo bêtông cốt thép nữa bên ngoài.

Gia cường các góc khung nhà bằng đặt thêm các thanh cốt thép uốn vuông góc, một đầu thanh hàn vào cốt thép dầm, còn đầu kia hàn vào cốt thép cột.

Sửa chữa các vết nứt ở giữa dầm bằng làm một vỏ áo bọc chung quanh dầm.

NÂNG CAO MỘT PHÂN XƯỞNG

Một phân xưởng của nhà máy đúc thép gồm 12 cột thép và dàn mái bằng thép, cần được nâng cao lên 3,75 m vì nhà máy được trang bị máy móc sản xuất mới, yêu cầu độ cao lớn.

Người ta dùng 12 kích thủy lực loại 100 tấn-lực để nâng các chân cột lên cao. Công việc chuẩn bị mất một tháng. Kích nâng nhà tiến hành ngoài giờ sản xuất của nhà máy tức từ 5 đến 7 giờ chiều. Trong hai giờ đó nâng nhà lên cao được 17,5 cm, ứng với một bước kích.

Khi đã nâng nhà lên cao đủ chiều cao người ta đổ bêtông vào khoảng trống giữa chân cột và móng. Công việc tiến hành trong 40 ngày thì xong hoàn toàn.

SỬA CHỮA CỘT NHÀ BỊ GẪY

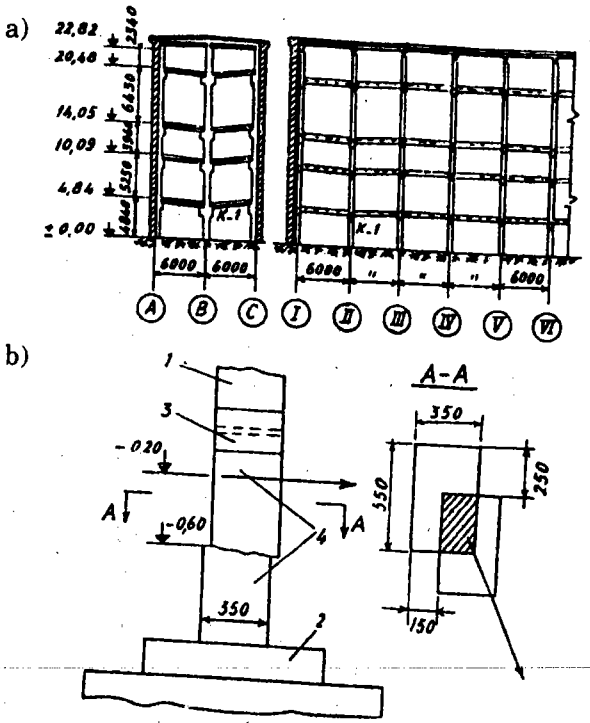
Một nhà máy kiểu khung bêtông cốt thép 5 tầng, bước cột 6 m, rộng 12m, dài 36m, cao 24,5m. Khung ngang gồm : các cột và dầm đúc sẵn; sàn có đoạn đổ tại chỗ, tường gạch bao che đặt trên dầm móng. Các chân cột có tiết diện 350x550 mm, cao 1550 mm (hình 95).

Khi lắp máy phải di chuyển một bộ phận thiết bị nặng 25 tấn, kéo lết trên mặt đất bằng một máy tời 5 tấn-lực và một ròng rọc bốn dây; pu-li bất động của ròng rọc không móc vào móng máy mà lại móc vào chân cột II-B (350x550 mm) tại cao trình - 0,2m. Khi dây kéo căng thì chân cột bị gẫy tại cao trình - 0,6m ; dưới trọng lượng nhà cột bị lún xuống 290mm và lệch về phía hàng C là 250mm, chệch về phía trục I là 150mm ; diện tích tỳ của chân cột ở chỗ gẫy giảm đi 30%.

Cột lún nên các phần sàn và mái lân cận cũng lún theo; các khâu nối của khung nhà trong trục II đều biến dạng; các chi tiết chôn sẵn bị kéo bật khỏi râu móc; các thanh cốt thép ở gối tựa của dầm lên cột bị kéo căng; bêtông ở các khâu nối khung nhà, các cạnh nối sàn đều hư hỏng.

http://vietnam12h.com

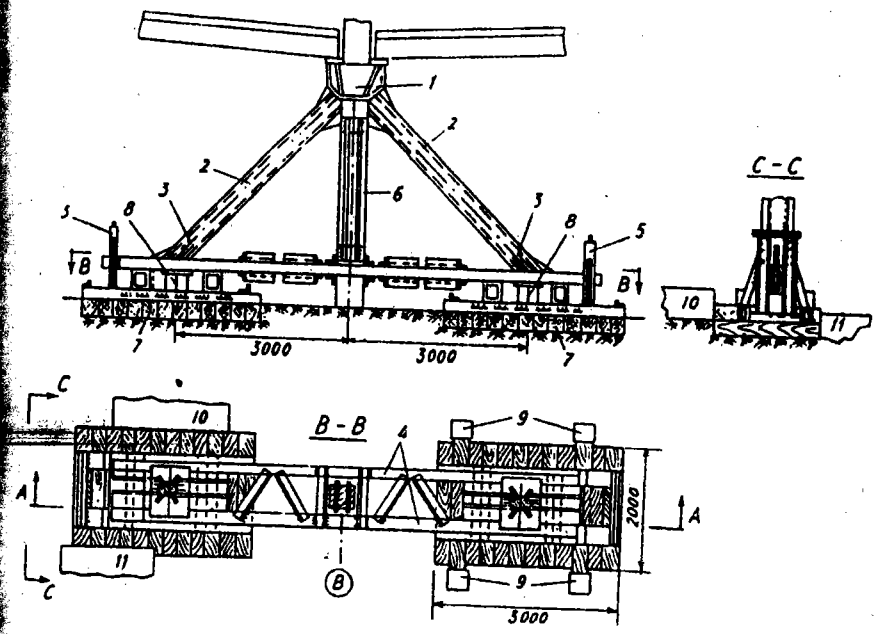
Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam



Hình 95 - Chân cột nhà bị gẫy.
a) - Mặt cắt nhà và vị trí cột bị gẫy.
b) - Chi tiết chân cột bị gẫy.

1 - Cột nhà; 2 – Móng; 3 - Chỗ nối cột; 4 - Chân cột

Đề phòng nhà bị đổ người ta làm một giá chống đặc biệt (hình 96) gồm hai thanh chống xiên và một thanh giằng ngang. Đầu trên của giá chống là một đai thép ôm lấy cột và vai cột. Thanh chống xiên đã được tính toán để chịu thành phần lực thẳng đứng khi nâng kích cột về vị trí thiết kế.



Hình 96 - Giá chống cột

1 - Đai
2 - Chống xiên
3 - Chân giá
4 - Thanh giằng ngang
5 - Khung định hướng
6 - Thanh kéo cột
7 - Gỗ đệm dưới kích
8 - Kích
9 - Móng thiết bị
10 - Móng bể
11 - Móng máy bơm

http://vietnam12h.com

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Khâu chân giá (khâu liên kết các thanh chống xiên và thanh giằng ngang) tựa lên các móng tạm thời đặt ở cao trình - 0,2m theo trục II, cách chân cột gẫy 3m.

Để cột có thể chịu được lực kéo khi kích lên người ta đặt thêm những thanh kéo, nối liền đai chống với cốt thép cột ở chỗ nối chân cột. Hai khung định hướng giữ cho phần dưới giá chống không chệch sang bên khi kích cột lên. Cắt đứt các cốt thép dọc bị nén bẹp.

Dùng bốn kích thủy lực (mỗi chân giá đặt hai kích) loại 100 tấn lực để nâng cột. Kích nâng cột lên làm nhiều đợt, mỗi đợt nâng lên 20-50 mm, rồi ngừng lại để quan sát kết cấu. Khi nâng cột lên được 200 mm thì buộc phải cắt các thanh cốt thép ở gối tựa dầm, vì chúng cản trở việc tiếp tục kích lên cao.

Áp suất trong hệ thống bơm dầu sau khi kích xong, tăng từ 60 đến 130 atm, ứng với một lực nâng lớn gấp hai lần trọng lượng kết cấu được nâng.

Khi kích được lên cột rồi, người ta đào móng, phá dỡ chân cột đi, cắt đứt các cốt thép biến dạng, thay bằng những thanh mới, rồi đúc bê tông nối liến móng với phần dưới cột.

Các khâu nối cứng trên của khung nhà theo trục II cũng được gia cường lại.

TĂNG CƯỜNG ĐỘ CỨNG CÔNG TRÌNH

Nguyên nhân phải tăng cường độ cứng của một kết cấu bêtông cốt thép hay của toàn bộ công trình là do thiết kế không đạt ở những công trình chịu tải trọng động hoặc bị rung động.

Các biện pháp làm tăng độ cứng công trình thuộc loại làm thay đổi sơ đồ cấu tạo ban đầu của công trình, ví dụ như : giảm khẩu độ, giảm chiều dài tự do của kết cấu, đặt thêm gối tựa hoặc giằng, làm sườn cứng, vách cứng (hình 97).

Chọn một giải pháp làm tăng độ cứng kết cấu phải tùy thuộc vào dạng kết cấu, vào lực và hướng tác dụng của chúng, vào yêu cầu của sử dụng, vào điều kiện đất nền...

Làm thêm vành cứng ngang như trong hình (a) là để ngăn chặn sự chuyển dịch ngang của các cột cao khi cầu trục hoạt động. Trường hợp này cũng có thể giải quyết bằng cách làm thêm các thanh chống xiên ra phía ngoài cho cột như hình (d).

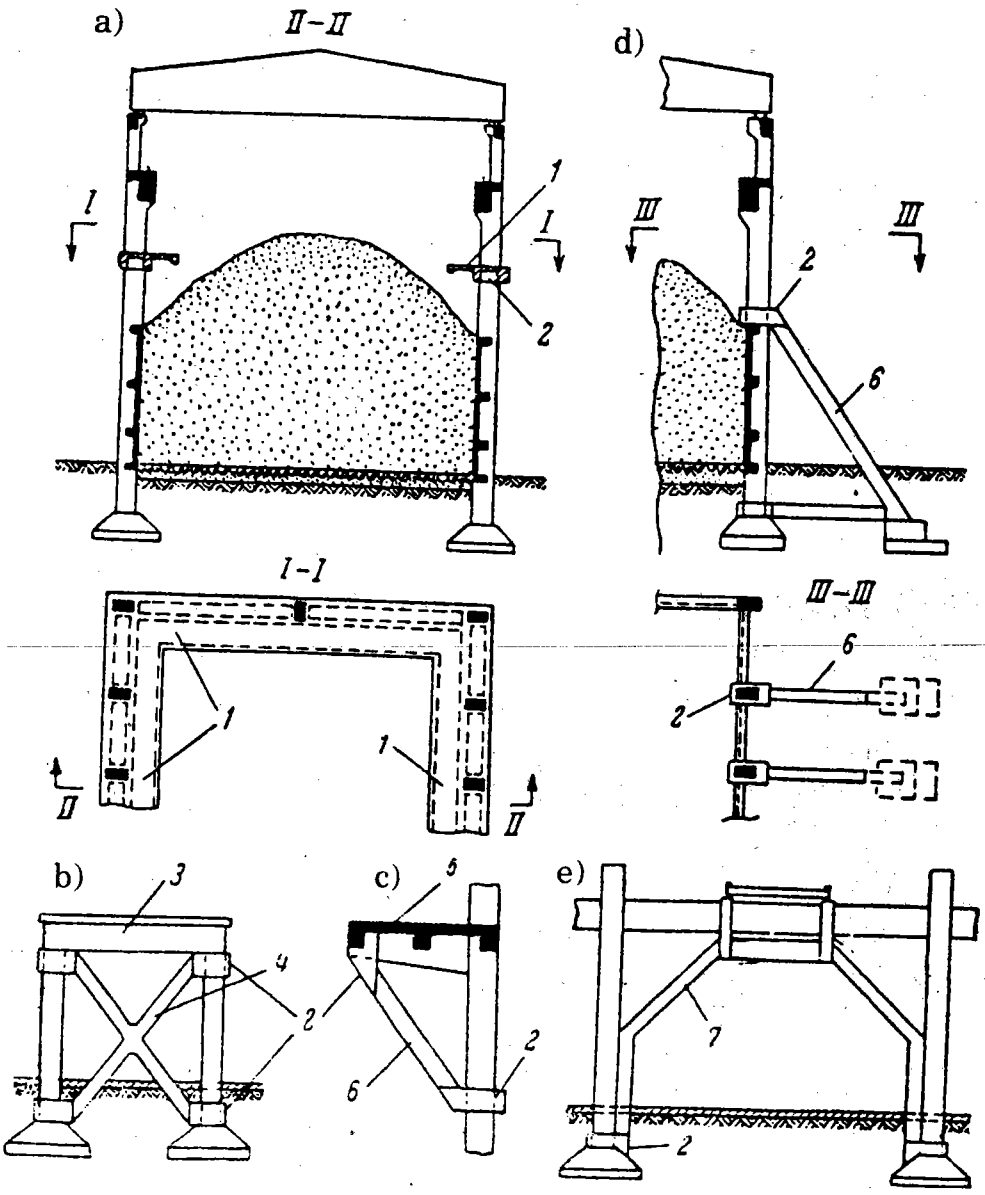
Sàn, bệ máy ly tâm trong hình (b) được gia cường bằng những giằng chéo chữ thập để các cột không thể dịch chuyển ngang và tăng độ cứng công trình.

Công-son và dầm được gia cường như trong hình (c) và (e) để chúng không bị uốn võng.

Tóm lại, các kết cấu tăng cường độ cứng phải đặt theo hướng tác dụng của tải trọng động. Để đơn giản tính toán người ta thiết kế các kết cấu này để chịu toàn bộ lực động, không xét đến sự làm việc kết hợp của chúng với kết cấu cũ.

http://vietnam12h.com

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam



Hình 97 - Tăng cường độ cứng cho kết cấu công trình.

a - Kết cấu tăng cường độ cứng là một vành ngang.
b - Là hệ giằng chéo.
c - Là cây chống xiên cho công-son.
d - Là hệ chống xiên của cột, làm tăng cường độ cứng cột.
e - Là hệ khung chống xiên, làm tăng độ cứng của dầm.

1 - vành cứng ngang; 2 - đại tỳ để cố định các phần tử khác; 3 - bệ móng máy chịu tải trọng động; 4 - hệ giằng chéo tăng cường độ cứng; 5 - công-son đặt máy chịu rung động; 6 - cây chống xiên để tăng độ cứng; 7 - hệ khung chống xiên tăng độ cứng.

http://vietnam12h.com