

Nhóm H

Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Quy phạm thi công và nghiệm thu***Prefabricated concrete and reinforced concrete - Codes for construction, check and acceptance*****1. Quy định chung**

- 1.1. Quy phạm này được áp dụng khi thi công và nghiệm thu công tác lắp ghép nhà và công trình bằng các kết cấu bê tông, bê tông cốt thép đúc sẵn.

Ngoài những quy định của quy phạm này, đơn vị thi công còn phải tuân theo những quy phạm chuyên ngành và những tiêu chuẩn hiện hành có liên quan của Nhà nước như: Tổ chức thi công, kỹ thuật an toàn trong xây dựng, những quy định về phòng cháy chữa cháy trong xây lắp.

- 1.2. Trước khi thi công lắp ghép công trình bằng các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn, trong giai đoạn chuẩn bị xây dựng, phải lập thiết kế tổ chức xây dựng; trong giai đoạn lắp ghép, phải lập thiết kế thi công.

Nội dung, trình tự lập và xét duyệt thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải tuân theo tiêu chuẩn "Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng, thiết kế thi công".

- 1.3. Đối với những vùng lãnh thổ thường xảy ra động đất, vùng đất yếu (lún, sụt không đều, vùng núi cao và vùng có những điều kiện đặc biệt khác) khi tiến hành lắp ghép công trình bằng các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn, ngoài những quy định của quy phạm này, đơn vị thi công còn phải tuân theo những quy định của thiết kế.

- 1.4. Để đảm bảo chất lượng công tác lắp ghép kết cấu bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn, phải tiến hành kiểm tra trong tất cả các công đoạn của quá trình lắp ghép theo quy định của tiêu chuẩn "Tổ chức thi công TCVN 4055 : 1985".

- 1.5. Trong thiết kế thi công lắp ghép công trình bằng kết cấu bê tông, bê tông cốt thép đúc sẵn, phải đặc biệt chú ý vấn đề sau:

- Chọn phương tiện cầu lắp;
- Trình tự lắp dựng kết cấu;
- Những biện pháp đảm bảo độ chính xác lắp ghép;
- Độ cứng của kết cấu, bảo đảm không biến dạng trong quá trình tổ hợp khối lớn và lắp ghép vào vị trí thiết kế, cũng như đảm bảo độ bền vững của toàn bộ công trình;
- Biện pháp đảm bảo thi công xen kẽ giữa lắp kết cấu và lắp các thiết bị công nghệ và thiết bị kỹ thuật vệ sinh, thông gió...
- Bảo đảm sự đồng bộ của quá trình lắp ghép.

- 1.6. Nên áp dụng những phương pháp lắp ghép tiên tiến sau khi đã tính toán hiệu quả kinh tế - kỹ thuật như phương pháp lắp ghép kết cấu tự hiệu chỉnh trong không gian; phương pháp tổ hợp khối lớn, phương pháp tổ hợp thành cụm lớn (ngay cạnh công trình rồi sử dụng cần trục có sức nâng lớn để đặt vào vị trí thiết kế) sử dụng hệ thống thiết bị dựng lắp đồng bộ v.v...

- 1.7. Đối với những kết cấu phi tiêu chuẩn, công kênh to nặng... đơn vị thi công cần phải thoả thuận với cơ quan thiết kế những vấn đề sau:
- Khi phải chia kết cấu thành những bộ phận nhỏ phù hợp với kích thước và trọng tải của phương tiện vận chuyển và của cần trục lắp ghép đang được sử dụng ở công trường;
 - Xác định những mối nối ở vị trí thuận lợi cho công tác hàn, ghép tổ hợp;
 - Đặt thêm các chi tiết chôn sẵn, các móc, lỗ hồng phục vụ cho công tác vận chuyển, bốc, xếp, lắp đặt vào vị trí thiết kế;
 - Đánh dấu các bộ phận đã chia nhỏ của kết cấu và phải lắp thử trong nhà máy sản xuất để xác định phương pháp và trình tự hợp lí lắp ghép, tổ hợp khối lớn ngoài công trường;
 - Xác định cách sắp xếp kết cấu trên phương tiện vận chuyển;
 - Biện pháp nâng cao độ chính xác khi gia công kết cấu.
- 1.8. Khi lựa chọn các loại cần trục, máy móc, thiết bị lắp ghép công trình, phải chú ý đến những vấn đề sau:
- Kích thước, trọng lượng kết cấu;
 - Hình dạng, kích thước công trình;
 - Đặc điểm của khu vực lắp ghép.
- Khi chọn cần trục để lắp ghép các kết cấu của cầu, phải tính toán tận dụng cần trục để có thể vừa lắp trụ, vừa lắp các kết cấu nhịp. Cầu trục nổi phải đảm bảo ổn định để có thể tiến hành lắp ghép ngay cả khi có gió đến cấp 5:
- 1.9. Trong điều kiện cho phép phải cơ giới hoá đồng bộ dây chuyền công nghệ lắp ghép từ khâu vận chuyển, xếp dỡ cho đến khâu lắp đặt cấu kiện vào vị trí thiết kế. Phải chú ý sử dụng các thiết bị gá lắp và các phương tiện cơ giới hoá nhỏ, các công cụ cầm tay có năng suất cao nhằm giảm lao động thì công nặng nhọc trong lắp ghép và hoàn thiện công trình.
- 1.10. Trước khi khởi công lắp ghép công trình, phải hoàn thành các công tác chuẩn bị. Công tác chuẩn bị có thể gồm một số hoặc toàn bộ các vấn đề sau:
- Làm đường tạm phục vụ thi công. Đường không được lún, lầy, trơn trượt và phải đảm bảo thi công liên tục quanh năm;
 - Làm kho, lán, sân bãi, cạnh công trình, phải trang bị các bệ gá đỡ xếp cấu kiện trong phạm vi hoạt động của cầu trục;
 - Kiểm tra, hiệu chỉnh máy móc, thiết bị lắp ghép và bố trí đúng vị trí xác định trong dây chuyền công nghệ của thiết kế tổ chức thi công;
 - Lắp đà giáo, trụ đỡ và giá đỡ phục vụ thi công;
 - Kiểm tra đà giáo, các trụ và giá đỡ phục vụ thi công;
 - Kiểm tra các biện pháp bảo đảm an toàn lao động.
- 1.11. Cần phải lắp ghép kết cấu lấy trực tiếp từ phương tiện vận chuyển hoặc bệ tổ hợp. Chỉ khi không có điều kiện, mới cho phép xếp kết cấu lại các kho, bãi cạnh công trường nhưng phải chú ý đến trình tự công nghệ lắp ghép.
- 1.12. Trước khi lắp ghép, cần tổ hợp các kết cấu thành cụm lớn khung phẳng hoặc khung không gian, hoặc thành từng khối hoàn chỉnh đã lắp đặt thiết bị kĩ thuật vệ sinh và

thiết bị công nghệ, tùy theo tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế tổ chức thi công và khả năng của thiết bị.

- 1.13. Công tác lắp ghép công trình bằng các kết cấu bê tông, bê tông cốt thép đúc sẵn phải do các tổ chức chuyên môn hoá được trang bị, huấn luyện và đào tạo chuyên môn về công tác này thực hiện.

2. Vận chuyển, xếp kho, nghiệm thu các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn

- 2.1. Các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn chuyển đến công trường phải phù hợp với thiết kế và các tiêu chuẩn hiện hành của Nhà nước về loại sản phẩm này. Đối với những kết cấu không có trong tiêu chuẩn của Nhà nước, phải đảm bảo phù hợp những yêu cầu kỹ thuật do thiết kế quy định về chế tạo các loại sản phẩm đúc sẵn phi tiêu chuẩn.

Cấm xuất xưởng những kết cấu đúc sẵn không có chứng chỉ và không có dấu kiểm tra chất lượng của KCS. Dấu kiểm tra chất lượng phải ghi bằng loại sơn không nhòe.

- 2.2. Trước khi lắp ghép đơn vị thi công phải kiểm tra, nghiệm thu ban đầu với từng cấu kiện và phải tuân theo những quy định sau:

- Cường độ bê tông của sản phẩm xuất xưởng phải phù hợp với quy định của thiết kế. Nếu thiết kế không quy định cường độ bê tông của sản phẩm xuất xưởng thì phải tùy thuộc vào công dụng của kết cấu, điều kiện dựng lắp và thời hạn chất tải mà quyết định, nhưng không được nhỏ hơn 70% mức thiết kế của bê tông theo cường độ chịu nén. Cường độ bê tông của sản phẩm phải do thí nghiệm xác định;
- Hình dạng bên ngoài của kết cấu không được biến dạng, sứt mẻ, phải đảm bảo kích thước thiết kế, mức độ chính xác vị trí của các khe, các chỗ lõm, hốc, các lỗ, vị trí của các chi tiết đặt sẵn, cốt thép chờ, chi tiết định vị, vị trí các móc cầu, các rãnh đặt cốt thép căng sau, chất lượng các móc cầu (tiết diện thép, chủng loại thép làm móc, sự biến dạng của móc xếp dỡ, vận chuyển);
- Mặt ngoài của sản phẩm, nhất là những bộ phận đã được trang trí hoàn thiện trong xí nghiệp chế tạo không được có vết nứt, khe nứt, màu sắc và trang trí phù hợp với thiết kế.

- 2.3. Trên các kết cấu đúc sẵn, phải đánh dấu trọng tâm, trục định vị. Những cấu kiện của kết cấu cần tổ hợp do xí nghiệp chế tạo đánh dấu. Những cấu kiện không cần tổ hợp trước do đơn vị thi công đánh dấu. Các đường trục có thể được đánh dấu bằng khe rãnh, tiết diện hình tam giác hoặc dùng sơn vạch kẻ trên một chiều dài của trục. Những chỉ dẫn về việc đánh dấu các đường trục phải ghi rõ trong bản vẽ thi công. Ngoài ra, phải đánh dấu những điểm kê, vị trí móc cầu.

Đối với những cấu kiện có mặt trên và mặt dưới khó phân biệt với nhau hoặc có cốt thép chịu lực không đối xứng, phải ghi chữ "trên" hoặc đánh dấu, để đặt chúng vị trí khi vận chuyển, xếp kho và lắp ghép.

Đối với những cấu kiện không được phép lật thì cũng phải có những dấu hiệu chỉ dẫn rõ ràng và thích hợp.

- 2.4. Xí nghiệp chế tạo phải cung cấp đầy đủ và đồng bộ theo đơn đặt hàng cho đơn vị thi công các cấu kiện đúc sẵn, kèm theo các chi tiết liên kết. Mác thép của các chi tiết kèm theo phải phù hợp với mác thép của các chi tiết liên kết đã đặt sẵn trong cấu kiện. Các chi tiết đặt sẵn và chi tiết liên kết không được có những khuyết tật như: khe nứt; các mép và đầu mút bị sứt vỡ; mặt cắt ở đầu mút lệch với góc vuông quá 15° bị dập hẹp sâu quá 0,1 bề dày của chi tiết, hay 0,1 đường kính thép tròn.

- 2.5. Các bó và thanh cốt thép dùng để căng trong kết cấu ứng suất trước phải được cung cấp ở dạng thành phẩm đồng bộ cùng với thiết bị neo. Phải có phiếu ghi rõ kí hiệu mác, chiều dài bộ, đường kính và số lượng sợi trong bộ.
Bề mặt cốt thép phải sạch, không có vảy rỉ, không dính đất, cát, dầu mỡ.
- 2.6. Các cấu kiện đúc sẵn khi chuyển từ nơi sản xuất tới nơi dựng lắp không được để hư hỏng. Xí nghiệp chế tạo phải có trách nhiệm bốc, xếp các cấu kiện lên phương tiện vận chuyển và bảo quản cấu kiện.
- 2.7. Lịch vận chuyển các cấu kiện đúc sẵn đến công trường (thời gian, thứ tự theo số lượng và chủng loại) phải phù hợp với trình tự công nghệ lắp ghép quy định trong thiết kế tổ chức thi công và theo đúng lịch giao nhận ghi trong hợp đồng.
- 2.8. Khi vận chuyển các cấu kiện đúc sẵn, phải tuân theo các yêu cầu sau:
- Bốc, xếp các cấu kiện đúc sẵn lên phương tiện vận chuyển hay xếp trữ trong kho bãi phải theo đúng sơ đồ giằng néo móc cầu đã chỉ dẫn trong thiết kế. Việc xếp đặt phải đảm bảo đúng trình tự và vị trí quy định trong thiết kế;
 - Các cấu kiện phải đặt ở tư thế đứng (hoặc gần đứng) với thiết kế. Riêng các cột... được phép vận chuyển ở tư thế nằm ngang. Các cấu kiện cỡ lớn bằng bê tông nhẹ có chiều dài từ 20cm trở lên, phải xếp và vận chuyển ở vị trí thẳng đứng;
 - Các cấu kiện phải kê, tựa trên các tấm đệm, chèn, lót chuyên dùng bằng gỗ và phải đặt đúng vị trí quy định đã được đánh dấu trên cấu kiện. Bề dày của các tấm đệm, lót không được nhỏ hơn 30mm và chiều dài phần nhô ra ngoài nhỏ nhất là 20mm, tính từ cạnh ngoài cùng của cấu kiện.
- Khi xếp nhiều lớp cấu kiện, phải bố trí điểm kê các tấm đệm, tấm lót theo một chiều thẳng đứng;
- Phải giằng néo chắc chắn, không để cấu kiện bị đổ lật, không bị xô dịch dọc ngang, va chạm vào nhau hay vào thành xe trong quá trình vận chuyển. Đồng thời, phải bảo đảm khả năng bốc dỡ từng cấu kiện ra khỏi phương tiện vận chuyển mà không gây mất ổn định cho các cấu kiện khác;
 - Những bề mặt cấu kiện đã được gia công hoàn thiện trong xưởng chế tạo phải được bảo vệ cẩn thận, tránh làm nứt vỡ, dây bẩn, bị ẩm ướt v.v...;
 - Cốt thép chờ, bu lông chôn sẵn, các tấm đệm và chi tiết đã hàn dính vào cấu kiện phải có biện pháp bảo vệ, tránh hư hỏng;
 - Nhãn hiệu của xí nghiệp chế tạo, dấu kiểm tra chất lượng của KCS phải bố trí ở những vị trí dễ nhìn thấy để tiện việc kiểm tra;
 - Các chi tiết nhỏ kèm theo phục vụ lắp ghép phải đựng trong thùng, có buộc phiếu ghi rõ số lượng chi tiết, các chi tiết nhỏ này phải gửi kèm ngay cùng với cấu kiện đúc sẵn và phải được che mưa nắng.
 - Chiều dài của phương tiện vận chuyển phải phù hợp với chiều dài của cấu kiện. Chiều dài phần thừa ra không được vượt quá chiều dài cho phép trong thiết kế tổ chức thi công đối với công tác vận chuyển cấu kiện.
- 2.9. Khi vận chuyển các tấm mái, tấm sàn có chiều dài lớn hơn chiều dài của phương tiện vận chuyển chuyên dùng. Khi vận chuyển kết cấu đúc sẵn bằng đường sắt, phải tuân theo các quy định hiện hành về vận tải đường sắt.
- 2.10. Phải sử dụng những công cụ và thiết bị nâng chuyển chuyên dùng để bốc, xếp cấu kiện đúc sẵn lên phương tiện vận chuyển cũng như xếp vào kho bãi.

- Cắm treo buộc cấu kiện vào những chỗ không được quy định.
- 2.11. Phải sắp xếp cấu kiện trong kho bãi một cách hợp lí, phù hợp với trình tự công nghệ lắp ghép hoặc tổ hợp khối lớn và phải tuân theo những quy định của điều 1.11; 2.10 của quy định này.
- 2.12. Khi xếp các cấu kiện đúc sẵn trong kho bãi thành từng đống trên công trường, phải chú ý những vấn đề sau đây:
- Bảo đảm treo buộc từng cấu kiện và nâng, chuyển dễ dàng khi lắp ghép, không gây hư hỏng các cấu kiện bên cạnh;
 - Chiều cao của đống xếp nhiều lớp được xác định theo điều kiện kĩ thuật và điều kiện an toàn. Đồng thời, phải được chỉ dẫn trong thiết kế tổ chức thi công nhưng không được lớn hơn 2m;
 - Chiều rộng lối đi giữa các đống không nhỏ hơn 0,7m. Khoảng cách giữa các đống kề nhau không nhỏ hơn 0,2m;
 - Không được xếp đống các cấu kiện đúc sẵn lên lối đi của cần trục và trên đường thi công.
- 2.13. Đối với các sợi cốt thép cường độ cao sau khi nắn thẳng và các bộ cốt thép đã gia công dùng để căng, trong kết cấu bê tông cốt thép ứng suất trước, khi vận chuyển và bảo quản, phải tuân theo quy định riêng của thiết kế. Ngoài ra, các thanh sợi, bó cốt thép, các bu lông neo và chi tiết bằng thép phải được bảo quản trong điều kiện không bị ăn mòn, không bị biến dạng.
- 2.14. Việc vận chuyển và bốc, xếp cấu kiện đúc sẵn tiêu chuẩn hóa phải phù hợp với những yêu cầu và quy định cụ thể của tiêu chuẩn Nhà nước đối với từng loại cấu kiện.

3. Lắp ghép cấu kiện

Chỉ dẫn chung

- 3.1. Chỉ dẫn được lắp ghép những cấu kiện bảo đảm chất lượng (có chứng chỉ xuất xưởng của nhà máy sản xuất và phiếu kiểm tra sau khi vận chuyển, bảo quản, bốc xếp...). Trong phiếu kiểm tra, phải ghi rõ kích thước hình học, chất lượng cấu kiện, độ tin cậy của các móc neo. Tất cả số liệu kiểm tra đều phải phù hợp với thiết kế.
- 3.2. Chỉ được phép lắp ghép cấu kiện khi có bản vẽ hoàn công móng hoặc các cấu kiện đỡ, gối tựa... trong đó, phải có kết luận và sự đồng ý của người kiểm tra, nghiệm thu có thẩm quyền.
- 3.3. Trong quá trình lắp ghép, phải thường xuyên kiểm tra độ chính xác lắp đặt cấu kiện và xác định vị trí thực tế cấu kiện đã được lắp đặt bằng các máy trắc đạc. Các kết quả kiểm tra (sau khi liên kết cố định) phải ghi trong bản vẽ hoàn công.
- 3.4. Trước khi kết thúc việc kiểm tra, cân chỉnh và cố định cấu kiện không cho phép lắp lên đó các cấu kiện khác nếu không được phép của thiết kế.
- 3.5. Trong quá trình lắp ghép, phải bảo đảm độ cứng và độ ổn định kết cấu dưới tác động của trọng lượng bản thân, tải trọng lắp ghép, mưa gió. Trên cơ sở đó, phải thực hiện đúng các quy định về kê, đệm và liên kết các bộ phận cấu tạo.
- 3.6. Việc lắp ghép cấu kiện phải bắt đầu từ bộ phận cứng của công trình, các chi tiết liên kết, lõi cứng, vách cứng v.v...

Lắp ghép nhà và công trình có chiều dài và chiều cao lớn cần tiến hành lắp theo các đơn nguyên ổn định không gian (theo kiểu độ, tầng, khe nhiệt...)

- 3.7. Việc lắp ghép các cấu kiện tầng trên (nhà nhiều tầng) cần tiến hành sau khi bê tông (hoặc vữa) các mối nối liên kết của các kết cấu chịu lực tầng dưới đạt cường độ theo chỉ dẫn trong thiết kế. Nếu thiết kế không quy định cường độ bê tông phải đạt 70% cường độ thiết kế.
- 3.8. Trong trường hợp độ cứng và độ ổn định của kết cấu lắp ghép, dưới tác động của tải trọng lắp ghép được bảo đảm bằng các mối hàn, các mối nối lắp ghép, cho phép tiếp tục lắp ghép các tầng trên nhà khi chưa đổ bê tông mối nối lắp ghép nhưng phải ghi rõ những chỉ dẫn cần thiết về trình tự lắp ghép các cấu kiện, hàn liên kết và đổ bê tông mối nối.
- 3.9. Đối với nhà lắp ghép nhiều tầng mà độ ổn định của cấu kiện khi lắp ghép được bảo đảm nhờ các liên kết với tường, phải xây tường đồng thời với việc lắp khung hoặc chậm hơn lắp khung không quá một tầng. Vữa trong các mạch tường xây khi lắp cấu kiện tầng trên phải đạt cường độ thiết kế.
- 3.10. Cho phép áp dụng các liên kết tạm thời khi liên kết cố định không đảm bảo độ ổn định của kết cấu trong giai đoạn lắp ghép hoặc không thể đạt các liên kết này trước khi kết thúc việc kiểm tra cấu kiện lắp ghép.
- 3.11. Việc kết hợp lắp ghép cấu kiện và lắp ghép thiết bị phải tiến hành theo thiết kế thi công, trong đó, có phối hợp các sơ đồ lắp ghép các tầng và các vùng, biểu đồ nâng cấu kiện và thiết bị công nghệ.
- 3.12. Trước khi nâng cấu kiện, cần:
- Làm sạch cấu kiện và trí mà cấu kiện sẽ được lắp: không cho phép làm sạch bằng nước nóng, nước mặn, cấm áp dụng các phương pháp đốt nóng để làm sạch sơn, dầu trên các chi tiết của cấu kiện, lên bề mặt các cấu kiện đã được trang trí, hoàn thiện, nên làm sạch bằng lau chùi, cạo rửa, chải...;
 - Kiểm tra vị trí loại cấu kiện theo thiết kế;
 - Trang bị cho cấu kiện các đà giáo lắp ghép theo yêu cầu của thiết kế thi công và chuẩn bị chỗ nhận cấu kiện, kiểm tra tại nơi làm việc các chi tiết liên kết và vật liệu phụ cần thiết cho lắp ghép;
 - Kiểm tra độ tin cậy và độ chính xác các dụng cụ, thiết bị gá lắp.
- 3.13. Khi móc cáp và nâng cấu kiện, phải tuân theo các quy định sau:
- Nếu dùng cáp thép phải đặt đệm để tránh dập hỏng bê tông, bảo vệ cáp khỏi bị hư hại;
 - Khi nâng, phải dùng cơ cấu kẹp giữa để bảo đảm phân phối đều tải trọng lên cấu kiện và lên các nhánh cáp;
 - Dây móc cáp phải theo đúng tiêu chuẩn và có cơ cấu chuyên dùng để tháo móc từ xa.
- 3.14. Vòng móc cáp phải đặt đúng vị trí ghi trong thiết kế, bảo đảm nâng, chuyển cấu kiện lên vị trí lắp đặt ở tư thế gần giống như thiết kế. Nếu do điều kiện lắp ghép không cho phép, việc thay đổi vị trí móc cáp được sự thoả thuận của cơ quan thiết kế. Cấm móc nâng cấu kiện ở vị trí bất kì, cấm đặt vòng móc ở vị trí bất kì.
- Dụng cụ gá tẩm lớn và blocc không gian phải bảo đảm nâng và chuyển cấu kiện đến vị trí lắp ghép không bị thay đổi kích thước hình học và hình dáng cấu kiện.
- 3.15. Việc sử dụng các kết cấu đã lắp đặt để liên kết vào đó các thiết bị nâng khác chỉ cho phép khi có ghi trong thiết kế thi công hoặc thiết kế công trình (của cơ quan thiết kế).

- 3.16. Cấu kiện phải được nâng từ từ không giật, không đảo, không quay kết hợp với dây chằng hướng cấu kiện.
Để hướng dẫn cấu kiện, sử dụng dây thừng bện có đường kính 20mm. Khi nâng các cấu kiện nằm ngang, tấm phẳng, phải dùng hai dây dẫn hướng ở hai đầu đối diện.
- 3.17. Cấm kéo lê các cấu kiện trong khi vận chuyển.
- 3.18. Phải đặt cấu kiện đúng vị trí thiết kế (đường trục, cao độ, gối đỡ...). Các cấu kiện có chi tiết đặt sẵn đặc biệt hoặc các cơ cấu định vị phải lắp đặt theo các cơ cấu đó.
- 3.19. Chỉ cho phép tháo móc cẩu sau khi đã liên kết chắc chắn cấu kiện bằng các liên kết tạm thời hoặc liên kết cố định. Các liên kết tạm thời phải bảo đảm độ ổn định và không thay đổi vị trí cấu kiện hoặc các cơ cấu định vị phải lắp đặt theo các cơ cấu đó.
- 3.20. Trước khi liên kết cố định, phải kiểm tra vị trí cấu kiện theo thiết kế. Các kết quả kiểm tra này phải được ghi vào sổ nhật kí lắp ghép.
- 3.21. Mác và độ sụt của vữa để lắp ghép phải do thiết kế quy định. Không cho phép sử dụng vữa đã bắt đầu ninh kết.
Nếu lớp vữa đệm (vữa lắp ghép) đã ở trong giai đoạn ninh kết, cần phải nâng cấu kiện lên, cạo sạch vữa cũ, thay vữa mới, sau đó mới được đặt cấu kiện.
- 3.22. Giới hạn xô dịch vị trí thực tế của cấu kiện đã lắp ghép so với vị trí của thiết kế không được vượt quá giới hạn ghi trong bảng 1 của quy phạm này (nếu trong thiết kế không có chỉ dẫn riêng).
- 3.23. Phải bảo quản cấu kiện cẩn thận trong quá trình lắp ghép, tránh bị hư hỏng. Những cấu kiện hư hỏng quá mức cho phép, phải được thay thế hoặc sửa chữa theo sự thoả thuận của cơ quan thiết kế.
- 3.24. Phải lắp đặt móng chính xác theo các vạch dấu trên móng và trên mặt nền. Đồng thời, phải thường xuyên kiểm tra bằng dụng cụ trắc đạc.
- 3.25. Cốt móng và đất đế móng phải được làm sạch bụi bẩn trước khi lắp ghép.
- 3.26. Không cho phép đặt móng (móng lắp ghép) lên nền có nước.
- 3.27. Khối móng đầu tiên được lắp để làm mốc phải đặt ở vị trí giao nhau giữa các trục tường nhà. Các chi tiết khác sẽ được lắp tiếp sau khi đã kiểm tra vị trí của khối móng làm móng bằng các dụng cụ trắc đạc.
- 3.28. Khi lắp ghép cột và khung cột, phải bảo đảm vạch dấu và kí hiệu ở chân cột phải trùng với:
- Trục phân chia ở đáy cốt móng;
 - Trục hình học cấu kiện đã lấy trước ở dưới;
 - Nếu cột hoặc khung có các chi tiết định vị đặt sẵn thì việc lắp đặt phải bảo đảm sự trùng khít của các chi tiết đó.
- 3.29. Kí hiệu chỉnh liên kết tạm thời cột và khung trong móng cốt. Phải dùng thiết bị gá lắp có móc bảo đảm để chính xác lắp ghép.
- 3.30. Phải dùng lớp đệm bằng bê tông để bảo đảm độ cao thiết kế của đáy cột. Độ sụt của vữa bê tông làm đệm phải do thiết kế quy định.
- 3.31. Chuẩn bị lắp đặt cột theo phương pháp "lắp chính xác" hoặc phương pháp "lắp không chỉnh" là lắp đặt vữa móng cốt các dụng cụ chuyên dùng và tháo các chỉ dẫn riêng biệt trong thiết kế thi công. Các sai lệch thực tế không được vượt quá các sai lệch cho phép trong thiết kế.

- 3.32. Việc chỉnh đầu trên của cột và khung vào vị trí thiết kế phải đồng thời theo cả hai trục phân chia: trục dọc và trục ngang.
- 3.33. Tháo dỡ thiết bị gá lắp chỉ được thực hiện sau khi đã liên kết cố định cột, khung hoặc sau khi đã liên kết cụm bằng các chi tiết giằng.
- 3.34. Chỉ cho phép lắp đặt các cấu kiện lên cột khi bê tông chèn chân cột đạt cường độ thiết kế. Nếu trong thiết kế không quy định thì cường độ bê tông chèn phải đạt 70% cường độ thiết kế.

Trong trường hợp đặc biệt, cho phép lắp cấu kiện lên cột và khung trước khi đổ bê tông chèn chân cột nhưng phải bảo đảm chất lượng theo thiết kế và phải có chỉ dẫn cụ thể trong thiết kế thi công.

Lắp dầm, giằng, dàn và tấm

- 3.35. Phải bảo đảm vị trí thiết kế của dầm, dàn và giằng trong quá trình lắp ghép. Dấu ghi trên cấu kiện lắp phải trùng với dấu ghi trên cấu kiện đỡ (gối đỡ).
- 3.36. Khi lắp đặt dầm cầu trục, phải liên kết tạm thời và kiểm tra độ chính xác từng khẩu độ của dầm so với giới hạn cho phép.
- 3.37. Đối với dàn, kèo và dầm, trước khi tháo móc cáp, phải kiểm tra liên kết với kết cấu đỡ theo thiết kế hoặc liên kết tạm thời theo thiết kế thi công.
- 3.38. Tấm sàn chỉ được lắp đặt sau khi kết cấu đỡ đã được liên kết cố định hoặc phải theo chỉ dẫn của thiết kế thi công.
- 3.39. Trình tự và hướng dẫn lắp đặt tấm sàn phải được ghi rõ trong thiết kế thi công và phải bảo đảm độ ổn định công trình đồng thời bảo đảm khả năng liên kết các tấm với kết cấu chịu lực. Diện tích tiếp xúc của tấm lên gối tựa phải bảo đảm theo đúng chỉ dẫn của thiết kế.
- 3.40. Khi lắp tấm theo mặt trên của dầm và dàn, cần đặc biệt chú ý kiểm tra cạnh kê của tấm lên dầm, dàn và đối chiếu với kích thước ghi trong thiết kế.
- 3.41. Tấm mái phải được liên kết với kèo sau khi lắp đặt từng tấm.
- 3.42. Khi lắp đặt tấm sàn nhà nhiều tầng, trước hết phải lắp đặt và liên kết các tấm giằng.

Lắp ghép tấm tường

- 3.43. Khi lắp đặt tấm tường hoặc vách ngăn, cạnh của tấm phải trùng với vạch dấu trên mặt tựa (vạch dấu trên mặt tựa được xác định theo trục phân chia). Khi lắp nhà nhiều dãy, các tấm dãy đầu phải được lắp như lắp nhà một dãy. Khi lắp nhà nhiều tầng, phải hiệu chỉnh cạnh tấm tầng trên (đang lắp) trùng với cạnh tấm tường tầng dưới (trường hợp các tấm tường có chiều dày không đổi).
- 3.44. Nếu đặt trên mặt đứng nhà, có lô - gia, ban công, khi lắp đặt tấm ngoài chịu lực phải sử dụng thiết bị gá lắp đặt tấm tường chuyên dùng.
- 3.45. Khi lắp đặt tấm tường tầng hầm, tầng kỹ thuật của nhà, phải chỉnh tường theo mặt trong.
- 3.46. Phải căn cứ vào trục ghép (trục dọc, trục ngang) để hiệu chỉnh tấm tường vào vị trí. Độ thẳng đứng của tấm tường phải được kiểm tra theo cạnh.

- 3.47. Khi lắp đặt tấm tường và vách ngăn, phải sử dụng thiết bị gá lắp chuyên dùng. Thiết bị này có các cơ cấu định vị để cân chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí thiết kế. Cần chú ý đến độ ổn định của các cấu kiện gốc (cấu kiện đã lắp)
- 3.48. Đối với tấm tường và vách ngăn có các chi tiết định vị sẵn (mẫu, khoá, chốt...) thì phải lắp đặt theo các chi tiết đó.
- 3.49. Việc lắp đặt tấm tường có ống khói và ống thông hơi phải bảo đảm trùng khít tại khớp nối.
Không cho phép để rơi vữa và các vật khác vào trong ống. Các ống đứng phải bảo đảm không bị tắc nước, tắc hơi.

Lắp ghép bằng phương pháp nâng sàn, nâng tầng

- 3.50. Khi thi công nhà, công trình theo phương pháp nâng sàn (hoặc nâng tầng), cần phải kiểm tra khe hở thiết kế cột và lỗ sàn, giữa tấm sàn với vách cứng và độ sạch của các lỗ cho chân kích.
- 3.51. Trước khi nâng, cần phải lắp và thử thiết bị nâng, phương tiện liên lạc và các tín hiệu, chuẩn bị khung để nối cột, chuẩn bị thang nâng và đà giáo để phục vụ kích và liên kết tạm thời các tấm (hoặc tầng) đã nâng, lắp đặt các thiết bị khác và bảo vệ cấp điện.
- 3.52. Phải bảo đảm cho thiết bị nâng đều tấm sàn ở tất cả các cột. Sai lệch cao độ của từng điểm tựa trong quá trình nâng không được vượt quá 1/300 khẩu độ và phải nhỏ hơn 200mm (nếu trong thiết kế không chỉ dẫn trị số sai lệch này).
- 3.53. Chỉ được nâng sàn (hoặc nâng tầng) sau khi tấm sàn đạt cường độ thiết kế.
- 3.54. Các tấm khi nâng đến độ cao thiết kế phải được liên kết cố định, sau đó lập biên bản nghiệm thu trung gian kết thúc giai đoạn lắp ghép cấu kiện đó.
- 3.55. Trước khi nâng toàn bộ tầng, các mối nối của mọi cấu kiện (không kể mối nối ở chỗ tiếp xúc với lõi cứng và cột) phải được hàn và đổ bê tông chèn, chèn nhựa hoặc các chất bịt kín. Các mạch nối ngang trên đầu tường phải được bọc nhựa trước khi nâng tầng vào vị trí thiết kế.

Lắp ghép theo tổ hợp khối lớn

- 3.56. Việc lắp ghép các kết cấu theo phương pháp tổ hợp khối chỉ được tiến hành khi trình độ lắp ghép, phương tiện lắp ghép thoả mãn các yêu cầu của việc lắp ghép đúng thiết kế công trình.
- 3.57. Việc tổ hợp cấu kiện phải tiến hành trên các giá chuyên dùng cho phép định vị và kiểm tra, nghiệm thu trong quá trình tổ hợp. Phải kiểm tra sơ bộ kích thước các chi tiết trước khi tổ hợp, kiểm tra sự sai lệch và vị trí chi tiết đặt sẵn.
- 3.58. Khi tổ hợp khối lớn, đối với các kết cấu có thép chờ ở mối nối cần phải:
- Kiểm tra bằng dụng cụ trắc đạc mức độ chính xác của việc lắp đặt các cấu kiện trên giá và mức độ đồng trục của các thanh cốt thép chờ;

- Phải có biện pháp bảo đảm các thép chờ không bị cong vênh, không bị biến dạng, không gây ra nứt mẻ bê tông ở chỗ nối, không cho phép nối các thanh đã bị cong vênh, biến dạng quá giới hạn cho phép.
- 3.59. Chỉ được lắp ghép khối lớn (đã được tổ hợp) khi vữa (hoặc bê tông mối nối) trong khối tổ hợp đạt cường độ thiết kế.
- 3.60. Sai lệch kích thước của các chi tiết trong khối lớn khi lắp ghép vào công trình không được vượt quá các trị số trong bảng 1 của quy phạm này.

4. Hàn và chống ăn mòn mối nối và các chi tiết đặt sẵn

- 4.1. Công tác hàn mối nối phải tuân theo các chỉ dẫn về hàn cốt thép hiện hành, đồng thời phải theo đúng quy trình công nghệ hàn quy định trong thiết kế thi công.
Xác định trình tự công tác hàn lắp ghép. Phương pháp hàn; trình tự thực hiện các mối nối, chế độ hàn, đường kính và các que hàn, sợi hàn và các yêu cầu khác đối với vật liệu hàn.
- 4.2. Công tác hàn phải do thợ hàn (đã được đào tạo) thực hiện và phải quy định rõ bậc thợ và đặc điểm công tác hàn của loại thợ đó.
- 4.3. Tất cả vật liệu hàn trước khi sử dụng phải được kiểm tra sơ bộ ban đầu, trong đó cần kiểm tra sự khác biệt giữa lí lịch và vật liệu.
- 4.4. Loại que hàn và mác sợi hàn phải được chỉ dẫn trong thiết kế. Nếu không có chỉ dẫn, cần áp dụng vật liệu hàn theo hướng dẫn công tác hàn cốt thép, mối nối và các chi tiết đặt sẵn trong quy phạm của Nhà nước.
- 4.5. Vật liệu que hàn phải được bảo quản trong điều kiện chống ẩm, chống bắn và chống các va đập khác.
Que hàn, sợi hàn, bột hàn trước khi hàn phải được sấy theo chỉ dẫn trong các điều kiện kĩ thuật và lí lịch của chúng, phải bảo quản riêng phần đã sấy với phần chưa sấy.
Sợi hàn phải được làm sạch gỉ, dầu, mỡ và các bụi bẩn khác.
- 4.6. Que hàn, sợi hàn, bột hàn được chuyển đến chỗ làm việc của thợ hàn, theo số lượng cần thiết, đủ hàn trong 1 ca. Vật liệu hàn ở nơi làm việc phải được bảo quản khô ráo.
- 4.7. Các chi tiết hàn của cấu kiện phải được làm sạch gỉ và hai mặt (không nhỏ hơn 10mm từ chỗ có bê tông).
- 4.8. Việc hàn dính các chi tiết lắp ghép phải do thợ hàn thực hiện. Vật liệu hàn dính phải tuân theo quy định sử dụng vật liệu hàn hiện hành.
- 4.9. Các mối hàn trong quá trình hàn phải được bao che tránh mưa, gió hoặc bụi bẩn.
- 4.10. Sau khi hàn, phải làm sạch xỉ hàn bám dính trên mối hàn.
- 4.11. Những mối hàn quan trọng phải được đánh dấu hoặc gắn mã hiệu, kí hiệu của thợ hàn trên sơ đồ thiết kế. Sau khi hàn, phải lập biên bản nghiệm thu công tác khuất.
- 4.12. Khi kiểm tra chất lượng mối hàn, cần phải thực hiện như sau:
- Kiểm tra vật liệu hàn, điều kiện bảo quản, sấy và thiết bị hàn cũng như tình trạng thiết bị hàn, nguồn điện, chất lượng lắp ghép chi tiết hàn, trình độ tay nghề thợ hàn;
 - Kiểm tra định kì việc thực hiện quy trình hàn;

- Kiểm tra kích thước toàn bộ các mối hàn, thử nghiệm xác định cường độ mẫu hàn sau khi kiểm tra xem xét bằng mắt. Khi có điều kiện, có thể kiểm tra các mối hàn bằng phương pháp siêu âm.
- 4.13. Khi kiểm tra và nghiệm thu mối hàn phải tuân theo yêu cầu về hàn cốt thép trong xây dựng hiện hành của Nhà nước.
- 4.14. Vật liệu chống gỉ, biện pháp và trình tự thực hiện lớp chống gỉ cũng như việc bảo vệ lớp chống gỉ cần phải được thực hiện theo chỉ dẫn của thiết kế.
- 4.15. Trước khi phủ lớp bảo vệ lên bề mặt chi tiết đặt sẵn, mối nối liên kết, mối hàn, phải làm sạch xỉ, kim loại bám dính, bụi bẩn... Trong quá trình phủ lớp bảo vệ phải đặc biệt chú ý sao cho lớp bảo vệ phủ kín các góc cạnh của chi tiết.
- 4.16. Chất lượng lớp chống gỉ, lớp bảo vệ phải được kiểm tra theo quy phạm hiện hành của Nhà nước. Số liệu kiểm tra phải được ghi vào biên bản nghiệm thu công tác khuất.

5. Chèn kín các khe hở, hoàn thiện các mối nối

- 5.1. Việc chèn kín các khe hở và hoàn thiện các mối nối phải tiến hành chính xác, bảo đảm các yêu cầu của thiết kế và chú ý đặc biệt những vấn đề sau đây:
 - Bảo đảm sự liên khối của mối nối;
 - Bảo đảm cường độ của bê tông (vữa) tại khe hở và mối nối;
 - Độ chống ăn mòn các chi tiết nối kim loại;
 - Bảo đảm cách âm, cách nhiệt, chống thấm khí, thấm ẩm.
- 5.2. Chỉ được phép tiến hành chèn kín các khe hở, hoàn thiện các mối nối khi đã kiểm tra và nghiệm thu những công việc sau đây:
 - Bảo đảm chất lượng các chi tiết nối các liên kết hàn;
 - Chống gỉ các mối hàn và các chi tiết kim loại.
- 5.3. Vữa chèn kín các khe hở và mối nối phải được sản xuất bằng loại xi măng đông cứng nhanh hoặc xi măng pooc lăng mác 400 trở lên. Mác vữa được quy định trong thiết kế. Trong trường hợp thiết kế không quy định, phải tuân theo các điều kiện sau:
 - Đối với mối nối chịu lực và bảo đảm độ cứng của kết cấu công trình, phải chèn bằng bê tông có mác không thấp hơn mác bê tông của kết cấu;
 - Đối với mối nối không chịu lực thì được chèn kín bằng vữa có mác không nhỏ hơn 100.
- 5.4. Trước khi đổ bê tông (hoặc phun vữa) chèn, cần phải kiểm tra độ chính xác lắp đặt ván khuôn, độ bền vững giàng néo. Các mối nối và khe hở phải được làm sạch, không còn rác bẩn và phải tưới bề mặt bê tông.
Nên sử dụng khí nén hoặc nước áp lực để rửa mối nối và khe hở.
- 5.5. Công tác đổ bê tông chèn, đầm bê tông, bảo dưỡng bê tông, công tác kiểm tra chất lượng phải tiến hành theo đúng những quy định của "Quy phạm kỹ thuật thi công và nghiệm thu các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối".
- 5.6. Để giảm bớt thời gian chèn kín khe hở và hoàn thiện mối nối, cho phép trộn phụ gia vào bê tông và vữa nhằm tăng nhanh quá trình đông cứng của bê tông. Tỷ lệ thành phần và chủng loại phụ gia do thí nghiệm công trình quyết định.
- 5.7. Cường độ bê tông (vữa) tại mối nối trong thời gian tháo ván khuôn phải đạt yêu cầu của thiết kế.

Nếu thiết kế không quy định cường độ bê tông khi tháo ván khuôn thì chỉ được phép tháo dỡ ván khuôn tại mỗi nối khi cường độ chịu nén của bê tông đạt 25% cường độ thiết kế. Sự tăng cường độ bê tông theo thời gian có thể tham khảo phụ lục 5. Cường độ thực tế của bê tông phải kiểm tra theo mẫu quy định hiện hành.

- 5.8. Phải ghi nhật kí đổ bê tông chèn kín mỗi nối và khe hở. Mẫu nhật kí xem phụ lục 4.
- 5.9. Công tác cách âm, cách nhiệt, chống thấm khí, thấm hơi, thấm ẩm tại các khe hở và mỗi nối của kết cấu công trình phải tiến hành theo những hướng dẫn riêng.

6. Kiểm tra việc nghiệm thu công tác lắp ghép

- 6.1. Việc kiểm tra nghiệm thu công tác lắp ghép các kết cấu đúc sẵn nhằm mục đích:
 - Xác định chất lượng kết cấu so với thiết kế;
 - Đánh giá chất lượng công tác lắp ghép;
 - Kiểm tra mức độ hoàn thành của công trình (hay hạng mục công trình) sau khi đã lắp ghép xong và khả năng được phép tiến hành thi công các công việc tiếp theo;
 - Kịp thời sửa chữa các sai sót trong quá trình lắp ghép.
- 6.2. Phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu những vấn đề sau đây:
 - Mức độ chính xác của việc lắp ghép các cấu kiện, độ kín khít của chỗ tiếp giáp giữa các cấu kiện với nhau và với mặt tựa;
 - Chất lượng mối hàn và chất lượng đổ bê tông chèn kín mỗi nối và khe hở;
 - Sự nguyên vẹn của các cấu kiện và bộ phận lắp ghép;
 - Việc thực hiện những yêu cầu đặc biệt khác của thiết kế.
- 6.3. Phải nghiệm thu các công tác khuất và các công việc sau đây:
 - Lớp lót dưới móng tường, móng cột;
 - Các móng (lắp ghép hay đổ tại chỗ) trước khi dựng lắp tiếp phần trên;
 - Các gối và mặt tựa của cấu kiện;
 - Các kết cấu khối lớn tổ hợp xong;
 - Hàn cốt thép chờ, hàn liên kết và các chi tiết đặt sẵn;
 - Căng cốt thép của kết cấu ứng suất trước;
 - Chống gỉ cho các chi tiết kim loại;
 - Chèn kín các khe hở và mối nối;
 - Công tác cách âm, cách nhiệt, chống thấm khí, thấm ẩm.

Khi nghiệm thu, phải lập biên bản theo mẫu quy định hiện hành về công tác kiểm tra và nghiệm thu trong xây dựng cơ bản.

- 6.4. Việc kiểm tra và nghiệm thu chỉ tiến hành sau khi liên kết cố định kết cấu và khi bê tông chèn kín các mối nối đạt cường độ thiết kế. Phải tiến hành quan sát, kiểm tra và đo đạc tại chỗ. Trường hợp cần thiết phải lập sơ đồ hoàn công, trong đó ghi rõ sai lệch thực tế so với thiết kế.
- 6.5. Việc kiểm tra và nghiệm thu để cho phép triển khai thi công các công tác lắp ghép tiếp theo, chỉ tiến hành sau khi lắp ghép xong toàn bộ kết cấu công trình hoặc một bộ phận công trình có độ cứng không gian riêng biệt (nhịp, khung nằm trong phạm vi giữa các khe nhiệt v.v...). Phải lập biên bản nghiệm thu theo quy định hiện hành.
- 6.6. Khi nghiệm thu các cấu kiện đã lắp ghép, phải có các văn bản sau đây:

- Chứng chỉ xuất xưởng của các cấu kiện đúc sẵn;
 - Các văn bản xác định chất lượng vật liệu xây dựng như bê tông chèn, que hàn, sơn chống gỉ, các vật liệu cách âm, cách nhiệt, chống thấm v.v...;
 - Bản vẽ hoàn công lắp ghép cấu kiện, trong đó có ghi rõ sai lệch thực tế so với thiết kế;
 - Biên bản hoặc bản vẽ thay đổi thiết kế;
 - Sơ đồ kiểm tra trắc đạc công trình;
 - Nhật kí của công tác lắp ghép, công tác hàn, công tác chống ăn mòn, công tác chèn kín mối nối và khe hở;
 - Biên bản nghiệm thu công tác khuất;
 - Biên bản nghiệm thu trung gian;
 - Kết quả thí nghiệm chất lượng mối hàn và bê tông chèn tại các mối nối;
 - Biên bản liệt kê văn bằng hoặc giấy chứng nhận trình độ nghề nghiệp của công nhân tham gia lắp ghép.
- 6.7. Không cho phép tiến hành triển khai công tác lắp ghép tiếp theo khi chưa có kết luận cho phép thi công tiếp của Hội đồng kiểm tra, nghiệm thu.
- 6.8. Sai lệch cho phép khi lắp ghép các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn không được vượt quá các trị số quy định trong thiết kế. Nếu trong thiết kế không quy định sai lệch cho phép khi lắp ghép không được vượt quá các trị số trong bảng sau:

Bảng 1 - Sai lệch cho phép

Tên sai lệch	Chênh lệch cho phép (mm)
1.Sai lệch trục khối móng và cốt móng so với trục định vị	15
2.Sai lệch cao độ mặt tựa trên móng so với thiết kế	-10
3. Sai lệch cao độ đáy cốt móng so với thiết kế	-20
4. Sai lệch trục hoặc cạnh tấm, tường, cột các khối không gian tại mặt tiếp xúc dưới (mặt tựa)	5
5. Sai lệch trục đầu cột so với trục định vị khi:	20
- Dưới 8,0 m	25
- Từ 8,0 đến 16,0	32
- Từ 16,0 đến 2,50m	40
- Từ 25,0 đến 40,0m	10
6. Sai lệch của trục dầm chính, dầm phụ, dàn, dầm mái So với trục của cấu kiện đỡ (trên đó có sàn, trần)	
7. Sai lệch cao độ mặt trên của dầm, dàn (trên đó có sàn, trần)	-20
8. Sai lệch theo phương thẳng đứng tấm tường, vách ngăn so với trục phân chia trên một tầng nhà.	10
9. Sai lệch cao độ đầu cột hoặc mặt tựa của hai cột của công son đối với nhà hoặc công trình một tầng so với thiết kế	+10
10. Sai lệch cao độ đầu cột hoặc mặt - tựa ở mỗi tầng trong phạm vi	12+2n (n là số tầng)

đoạn kiểm tra đối với nhà, công trình nhiều tầng	
11. Sai lệch cao độ mặt trên của hai tấm kê nhau:	
+ Khi chiều dài tấm sàn:<4,0m	5
+ Khi chiều dài tấm sàn> 4,0m	8
12. Sai lệch vị trí (đọc theo cạnh kê) của tấm sàn, tấm mái so với thiết kế trên mặt tựa và các kết cấu chịu lực khác	15
13. Sai lệch dọc của dầm cầu trục so với trục định vị trên mặt tựa	10
14. Sai lệch cao độ bề mặt cánh trên của dầm cầu trục trong phạm vi giữa hai gối tựa	-20
15. Sai lệch của trục đường ray so với trục của dầm cầu trục	20

của vữa °C	1	2	3	5	7	10	4	21	28
5	1	3	5	10	15	23	31	42	52
5	4	8	11	19	25	35	45	58	68
10	6	12	18	28	37	40	60	74	83
15	10	18	24	37	47	58	71	85	95
20	13	23	33	45	55	68	80	92	100
25	18	30	42	54	64	75	85	96	104
30	23	38	49	61	72	82	100	-	-
35	27	45	58	70	79	89	96	103	-
40	32	54	66	78	87	95	100	-	-
45	38	63	75	85	94	100	-	-	-
50	43	76	85	95	99	-	-	-	-