**TCCS TIÊU CHUẨN CƠ SỞ**

**TCCS 06:2014/VNRA**

**Xuất bản lần 1**

**TIÊU CHUẨN VẬT TƯ, VẬT LIỆU, PHỤ KIỆN CHỦ YẾU SỬ DỤNG TRONG CÔNG TÁC BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH CẦU, CỐNG, HẦM ĐƯỜNG SẮT**

HÀ NỘI-2014

**MỤC LỤC**

[LỜI NÓI ĐẦU 3](#_Toc407111912)

[1. Phạm vi áp dụng. 4](#_Toc407111913)

[2. Tài liệu viện dẫn. 4](#_Toc407111914)

[3. Ký hiệu viết tắt, thuật ngữ và định nghĩa. 4](#_Toc407111915)

[4. Tiêu chuẩn kỹ thuật. 5](#_Toc407111916)

[4.1 Ray chạy tàu trên cầu. 5](#_Toc407111917)

[4.2 Ray hộ bánh. 7](#_Toc407111918)

[4.3 Ray gờ, sắt góc gờ, gỗ gờ. 8](#_Toc407111919)

[4.4 Tà vẹt gỗ, ván tuần cầu. 8](#_Toc407111920)

[4.5 Phụ kiện liên kết. 8](#_Toc407111921)

[4.6 Đệm ray bằng túi keo. 9](#_Toc407111922)

[4.7 Đá ba lát trên cầu. 10](#_Toc407111923)

[4.8 Bu lông và liên kết bu lông. 10](#_Toc407111924)

[4.9 Đinh ri vê (đinh tán) và liên kết. 10](#_Toc407111925)

[4.10 Đường hàn, vật liệu hàn. 11](#_Toc407111926)

[4.11 Sơn kết cấu thép. 11](#_Toc407111927)

[4.12 Bê tông và vật liệu chế tạo. 12](#_Toc407111928)

[4.13 Vữa xây và vật liệu chế tạo. 13](#_Toc407111929)

[4.14 Vật liệu thép. 14](#_Toc407111930)

[4.15 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. 15](#_Toc407111931)

[4.16 Gỗ và các vật liệu hoàn thiện. 16](#_Toc407111932)

[4.17 Vật liệu điện. 16](#_Toc407111933)

[4.18 Vật liệu và thiết kế cấp thoát nước. 16](#_Toc407111934)

# 

# LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện chủ yếu sử dụng trong công tác bảo trì công trình cầu, cống, hầm, kiến trúc đường sắt TCCS 06:2014/VNRA đã được Bộ Giao thông vận tải thẩm định và Cục Đường sắt Việt Nam công bố theo quyết định số: 685/QĐ-CĐSVN ngày 30 tháng 12 năm 2014.

# Phạm vi áp dụng.

* 1. Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật của các vật tư, vật liệu, phụ kiện chủ yếu sử dụng trong công tác bảo trì công trình cầu, cống hầm và công trình kiến trúc của đường sắt quốc gia đang khai thác mà chưa có quy trình bảo trì công trình theo quy định của pháp luật hiện hành về bảo trì công trình xây dựng;
  2. Các tổ chức, cá nhân liên quan trong hoạt động bảo trì công trình đường sắt quốc gia đang khai thác; Các tổ chức, cá nhân có đường sắt chuyên dùng kết nối với đường sắt quốc gia đang khai thác; các tổ chức, cá nhân sản xuất, chế tạo vật tư, vật liệu cung cấp cho hoạt động bảo trì công trình đường sắt quốc gia đang khai thác phải thực hiện phù hợp với các chỉ dẫn trong tiêu chuẩn này;
  3. Khuyến khích các tổ chức, cá nhân có đường sắt chuyên dùng áp dụng tiêu chuẩn này trong công tác bảo trì công trình đường sắt chuyên dùng;

# Tài liệu viện dẫn.

* Luật đường sắt và hệ thống các văn bản hướng dẫn thi hành;
* Các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành về xây dựng;
* Các tiêu chuẩn Việt Nam về đinh tán: TCVN 281-1986, TCVN 283-1986, TCVN 285-1986, TCVN 287-1986, TCVN 288-1986 TCVN 290-1986, TCVN 4220-1986, TCVN 4221-1986;
* Các tiêu chuẩn ngành về bu lông cường độ cao dùng cho cầu thép 22TCN204-91, 22TCN24-84;
* Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khai thác đường sắt;
* Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chạy tàu và công tác dồn đường sắt;
* Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu đường sắt;
* Quy trình bảo trì công trình đường sắt;
* Các Quy định về thi công, phong tỏa thi công, chạy chậm thi công trên đường sắt đang khai thác;
* Các tiêu chuẩn kỹ thuật, các quy trình quy phạm liên quan;

# Ký hiệu viết tắt, thuật ngữ và định nghĩa.

* 1. *Công trình đường sắt* là công trình xây dựng để phục vụ giao thông vận tải đường sắt, bao gồm: đường, cầu, cống, hầm, kè, tường chắn, ga, nhà kho, bãi hàng, nhà gác, nhà đặt thiết bị, hệ thống thoát nước, hệ thống thông tin, tín hiệu, hệ thống cấp điện và các công trình, thiết bị phụ trợ khác của đường sắt;
  2. *Ga đường sắt* là nơi để phương tiện giao thông đường sắt dừng, tránh, vượt, xếp, dỡ hàng hóa, đón trả khách, thực hiện tác nghiệp kỹ thuật và các dịch vụ khác. Ga Đường sắt có nhà ga, quảng trường, kho, bãi hàng, ke ga, tường rào, khu dịch vụ, trang thiết bị cần thiết và các công trình đường sắt khác (như cầu vượt bộ hành dẫn khách từ ga lên tàu, hầm chui dẫn khách từ ga lên tàu…);
  3. *Hệ thống kết cấu hạ tầng đường sắt* là công trình đường sắt, phạm vi bảo vệ công trình đường sắt và hành lang an toàn giao thông đường sắt;
  4. *Bảo trì công trình đường sắt* (gọi tắt là bảo trì công trình) là tập hợp các công việc, thao tác, hoạt động được quy định trong quy trình này nhằm duy trì các yếu tố kỹ thuật đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn bảo trì công trình; bảo đảm và duy trì sự làm việc bình thường, an toàn của công trình đường sắt đáp ứng yêu cầu khai thác hoặc theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế trong quá trình vận hành khai thác;
  5. *Sự cố công trình* là những hư hỏng, đổ vỡ bộ phận kết cấu công trình, hạng mục công trình hoặc toàn bộ công trình mà sự hư hỏng, đổ vỡ đó làm giảm hoặc mất khả năng chịu lực của công trình, làm gián đoạn thông tin liên lạc, mất tín hiệu điều hành chạy tàu;
  6. *Xuống cấp công trình* là việc một cấu kiện, bộ phận, linh kiện hay cả công trình phát sinh hư hỏng, bệnh hại, yếu kém không còn đảm bảo khả năng khai thác như ban đầu uy hiếp an toàn chạy tàu;
  7. *Kiểm tra công trình* là việc cử cán bộ chuyên môn nghiệp vụ trực tiếp xem xét bằng trực quan hoặc sử dụng thiết bị kỹ thuật chuyên dùng để đánh giá hiện trạng công trình kết cấu hạ tầng đường sắt nhằm phát hiện các dấu hiệu hư hỏng, xuống cấp của công trình và có biện pháp nghiệp vụ xử lý kịp thời để đảm bảo an toàn công trình, an toàn chạy tàu;
  8. *Bảo dưỡng công trình* là các hoạt động kiểm tra theo dõi, chăm sóc, sửa chữa hư hỏng nhỏ, duy tu thiết bị, linh kiện, cấu kiện, bộ phận công trình được tiến hành thường xuyên, định kỳ theo kỳ hạn quy định nhằm mục đích duy trì bảo đảm công trình đường sắt ở trạng thái vận hành khai thác bình thường và ngăn ngừa những hư hỏng, bệnh hại có thể phát sinh, kéo dài tuổi thọ công trình đường sắt;
  9. *Sửa chữa công trình* là việc khắc phục, khôi phục những hư hỏng, bệnh hại hoặc thay thế cấu kiện, bộ phận công trình hay toàn bộ công trình được phát hiện trong quá trình khai thác, sử dụng nhằm đảm bảo sự làm việc bình thường, an toàn của công trình, an toàn giao thông vận tải đường sắt. Sửa chữa công trình bao gồm sửa chữa định kỳ và sửa chữa đột xuất;
  10. Các ký hiệu viết tắt: BTCT: bê tông cốt thép thường; DƯL: dự ứng lực; BTCTDƯL: bê tông cốt thép dự ứng lực; KTTT: kiến trúc tầng trên;

# Tiêu chuẩn kỹ thuật.

## Ray chạy tàu trên cầu.

* + 1. Ray chạy tàu trên cầu, cống phải đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật chất lượng yêu cầu về thành phần hóa học và tính chất cơ lý hóa của vật liệu, chiều dài ray tiêu chuẩn, độ thẳng, tình trạng cong vênh của ray, độ bằng phẳng của mặt lăn, kích thước mặt cắt ngang tiết diện…;
    2. Ray lắp đặt trên cầu cống phải có số hiệu ray ngang bằng hoặc cao hơn một cấp so với ray đường hai đầu cầu cống, phải có trọng lượng từ 43kg/m trở lên, có kích thước hình học theo đúng tiêu chuẩn và mặt lăn của ray phải được xử lý nhiệt luyện toàn bộ bề mặt hoặc chỉ xử lý nhiệt hai đầu ray tùy theo yêu cầu cụ thể để đảm bảo khả năng chống mài mòn, ăn mòn cao nhất hoặc nâng cao khả năng chống dập, bẹp mối ray nhằm duy trì tuổi thọ đường sắt trên cầu theo đúng yêu cầu thiết kế hoặc yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật của đường sắt trên cầu để đảm bảo an toàn chạy tàu, an toàn vận hành khai thác công trình đường sắt;
    3. Sai số kích thước, thành phần hóa học và tính chất cơ lý hóa của ray chạy tàu phải đảm bảo đáp ứng những yêu cầu cơ bản sau đây:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nội dung | | | | Sai số cho phép | |
| Ray P43 | Ray P50, 60 |
| Mặt cắt ray | Chiều cao của ray (H) | | | ± 0.8 (mm) | ± 0.6 (mm) |
| Chiều rộng nấm ray (WH) | | | 0.5 (mm) | 0.5 (mm) |
| Chiều rộng đế ray (WF) | | | +1.0,-2.0 (mm) | +1.0,-1.5 (mm) |
| Độ dày eo ray (WT)a | | | +1.0,-0.5 (mm) | +1.0,-0.5 (mm) |
| Độ dày mép đế ray (WF)b | | | - | +0.75,-0.5 (mm) |
| Độ không đối xứng của mặt cắt (As) | | | ± 1.5 (mm) | ± 1.2 (mm) |
| Độ nghiêng mặt lắp bản kẹp đầu mối (lấy chuẩn là độ nghiêng của đoạn 14mm song song với mặt nghiêng lý thuyết của bản kẹp đầu mối) (IF) | | | +1.0,-0.5 (mm) | +1.0, -0.5 (mm) |
| Độ cao bề mặt lắp bản kẹp mối (HF) | | | 0.6 (mm) | +0.6, -0.5 (mm) |
| Hình dạng bên ngoài | Độ lõm hoặc lồi của đế ray | | | ≤ 0.4 (mm) | ≤ 0.4 (mm) |
| Độ nghiêng mặt đầu ray (hướng thẳng đứng, ngang) | | | ≤ 1.0 (mm) | ≤ 0.8 (mm) |
| Đoạn cong phần đầu (trong khoảng cách đầu ray 1m) | | Hướng lên trên | ≤ 0.8 (mm) | ≤ 0.8 (mm) |
| Hướng xuống dưới | ≤ 0.2 (mm) | ≤ 0.2 (mm) |
| Trái phải | ≤ 0.5 (mm) | ≤ 0.5 (mm) |
| Thân ray (trừ hai đầu ray vào 1m) | | Thẳng đứng | - | ≤ 0.5mm/3m, 0.4mm/1m |
| Chiều ngang | - | ≤ 0.7mm/1.5m |
| Vặn xoắn trên toàn bộ chiều dài | | | ≤ 1/10000 toàn bộ chiều dài | |
| Lỗ bu lông | | Đường kính | | 0.8 (mm) | |
| Vị trí | | 0.8 (mm) | |
| Chiều dài (nhiệt độ môi trường 20oC) | | Ray có lỗ | Ray ≤ 25m | 6.0 (mm) | |
| Ray hàn nối | Ray ≤ 25m | 10.0 (mm) | |
| Ray > 25m | Không quy định | |

* + - 1. Mác thép và thành phần hóa học:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mác thép | Thành phần hóa học (%) | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Va | Nba | RE (lượng cho vào) |
| U71Mn | 0.65~0.76 | 0.15~0.35 | 1.10~1.40 | ≤0.030 | ≤0.030 | ≤0.030 | ≤0.010 | - |
| U75Vb | 0.71~0.80 | 0.50~0.80 | 0.70~1.05 | ≤0.030 | ≤0.030 | 0.04~0.12 | ≤0.010 | - |
| U76NbREb | 0.72~0.80 | 0.60~0.90 | 1.00~1.30 | ≤0.030 | ≤0.030 | ≤0.030 | 0.02~0.05 | 0.02~0.05 |
| a : Đối với mác thép U71Mn thì V và Nb được coi là nguyên tố còn dư lại; với mác thép U75V thì Nb là nguyên tố còn dư lại; với mác thép U76NbRE thì V là nguyên tố còn dư lại  b : Mác thép U75V chính là loại PD3; mác thép U76NbRE chính là loại BNbRE | | | | | | | | |

* + - 1. Giới hạn trên của nguyên tố còn dư lại

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nguyên tố | Cr | Mo | Ni | Cu | Sn | Sb | Ti | Cu+10Sn | Cr+Mo+Ni+Cu |
| % | 0.15 | 0.02 | 0.10 | 0.15 | 0.04 | 0.02 | 0.025 | 0.35 | 0.35 |

* + - 1. Tạp chất phi kim loại: Mức độ tạp chất phi kim loại trong ray phải phù hợp: Tạp chất loại A (Sulfur) không được quá mức 2.5; tạp chất loại B (nhôm Oxit), tạp chất loại C (muối axit silic) và tạp chất loại D (chất oxit dạng cầu) đều không được quá mức 2.0;
      2. Tính năng kéo dãn: Cường độ kéo kháng và độ dãn dài của ray phải phù hợp với quy định sau đây:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mác thép | Cường độ kháng kéo Rm (N/mm2) | Độ dãn dài A (%) |
| U71Mn | ≥ 880 | ≥ 9 |
| U75V | ≥ 980 | ≥ 9 |
| U76NbRE | ≥ 980 | ≥ 9 |
| Ghi chú: Khi cắt nóng lấy mẫu, cho phép độ dãn dài sau khi cắt thấp hơn 1% so với trị số quy định ở trên (trị số tuyệt đối) | | |

* + - 1. Xử lý nhiệt cho mặt đầu ray: Khi ray cần được xử lý nhiệt mặt lăn thì phải đảm bảo quy định sau đây: Về độ cứng mặt lăn: khu vực cứng hóa ổn định trên mặt lăn ray U71V (tức là bộ phận mà độ sâu lớp cứng hóa gần như nhau) có độ cứng bề mặt là 302HBW~388HBW (điều kiện thử nghiệm độ cứng 10/3000, trị số độ cứng Rockwell đối ứng là 32,5HRC~42,0HRC); Về độ cứng lớp cứng hóa: khu vực cứng hóa ổn định của ray chỗ sâu 7mm cách trung tâm mặt lăn có độ cứng phải ≥ 280HV; Về phân bố độ cứng lớp cứng hóa trên mặt cắt ngang và mặt cắt dọc của ray: Độ cứng tại khu vực cứng hóa ổn định phải giảm dần từ bề mặt ray vào trong, không được có sự thay đổi đột ngột, độ cứng đoạn quá độ (bộ phận có chiều sâu độ cứng cũng như độ cứng giảm dần) phải giảm nhỏ dần dần theo sự thay đổi độ sâu của lớp cứng hóa; Về tổ chức kim loại của lớp cứng hóa: tổ chức kim loại của lớp cứng hóa phải có thể perlite, cho phép có một lượng nhỏ thể ferrite, không cho phép có thể martensite và bainite; Về hình dạng bên ngoài: ray không được có vết nứt hay sém do tôi;
      2. Chất lượng bề mặt: Bề mặt ray không được phép có vết nứt; Chiều sâu các khuyết tật có thể hình thành trong trạng thái nóng như vết gạt, hằn cán, vân dọc, vân nếp, vỏ oxy hóa không được quá: mặt lăn của nấm ray là 0.50mm, các vị trí khác của ray là 0.50mm; Chiều sâu các khuyết tật có thể hình thành trong trạng thái nguội như vết vạch dọc, ngang, va xước không được quá: Mặt lăn của nấm ray là 0.40mm (bề mặt dưới đế không được có vệt hằn ngang), các vị trí khác của ray là 0.50mm; Bề mặt mặt lăn đầu ray và lỗ bu lông không được có phân lớp, nứt và phải làm sạch ba via có trên mép ray; Bề mặt mặt lăn của ray, đế ray và tất cả các bộ phận lồi trong phạm vi 1m tính từ mặt đầu ray có ảnh hưởng đến việc lắp phối kiện các bản kẹp đầu mối đều phải được mài nhẵn, phẳng; Khuyết tật bề mặt ray cho phép được làm sạch bằng phương pháp mài mòn. Làm sạch theo hướng dọc, chiều rộng làm sạch không được nhỏ hơn 5 lần chiều sâu, sau khi là sạch phải đảm bảo kích thước của ray phù hợp quy định. Chỗ mài sửa ray phải nhẵn bóng đều và không được ảnh hưởng đến tổ chức kim loại microstructure; Bề mặt ray có thể martensite nếu có bất kỳ vết hằn cũng phải mài sửa nếu không thanh ray đó phải loại bỏ làm phế liệu;
      3. Ứng lực còn lại ở đế ray: Ứng lực kéo còn lại ở đế ray theo hướng dọc trục không được lớn hơn 250Mpa;
      4. Tính năng chịu bền mỏi: Khi tổng biên độ ứng biến là 1350µε, tuổi thọ chịu bền mỏi của mỗi mẫu thử (tức là số lượng chu kỳ khi mẫu thử đứt gẫy hoàn toàn) phải lớn hơn 5x106;
      5. Độ bền chống đứt gẫy: Độ bền chống đứt gẫy K1c đo được ở nhiệt độ thử nghiệm -20oC có trị số nhỏ nhất và trung bình lần lượt không nhỏ hơn 26Mpa.m1/2 và 29Mpa.m1/2; Khi kết quả thử nghiệm của độ bền chống đứt gẫy không phù hợp quy định, chỉ cần lý do không phù hợp là 1 hay hơn trong 3 lý do dưới đây thì có thể sử dụng trị số KQ mà thử nghiệm có được: đánh giá vượt quá Pmax/PQ, đánh giá vượt quá 2.5 (KQ/бy)2, không phù hợp quan hệ về dịch chuyển vị trí mở rộng vết nứt với tải. Khi sử dụng trị số KQ thì phải có chú giải rõ ràng về nguyên nhân mà kết quả thử nghiệm không thỏa mãn quy định;
    1. Chiều dài ray tiêu chuẩn trên cầu phải đảm bảo là 12,5m hoặc 25m cho ray P43 và 25m, 50m, 100m cho ray P50 trở lên, ray không được khuyết tật, cong vênh quá tiêu chuẩn khi sử dụng thước đo …; mặt lăn của ray không được xuất hiện rỉ rỗ; đế ray phải đảm bảo kích thước quy định, không bị sứt, cong vênh vặn vỏ đỗ;

## Ray hộ bánh.

* + 1. Ray hộ bánh cho phép sử dụng ray cũ được thay ra từ các công trình sửa chữa, cải tạo, nâng cấp công trình kết cấu hạ tầng đường sắt quốc gia đang khai thác. Ray hộ bánh phải có số hiệu bằng hoặc thấp hơn ray chính chạy tàu trên cầu và cũng không được nhỏ hơn P38 (trong lượng 38kg/m); Quy cách lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa ray hộ bánh phải tuân thủ theo đúng quy định của Tiêu chuẩn và Quy trình bảo trì công trình đường sắt hiện hành;
    2. Ray hộ bánh được sử dụng phải đảm bảo được các yếu tố đặc tính hình học như không bị cong vênh, kích thước mặt cắt tiết diện đảm bảo, chỉ bị khuyết tật chủ yếu là độ mòn bề mặt nấm ray vượt quá tiêu chuẩn cho phép của đường sắt chính tuyến phải thay ra trong quá trình sửa chữa, nâng cấp, cải tạo công trình;
    3. Khi cầu cũ không được đặt ray hộ bánh theo đúng quy định của tiêu chuẩn kỹ thuật thì trong quá trình tác nghiệp bảo trì hàng năm phải có kế hoạch bổ sung đầy đủ, đúng quy cách theo quy định;
    4. Khi cầu có đặt ray hộ bánh nhưng quy cách, số lượng, cự ly… không đảm bảo theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật quy định thì khi thực hiện công tác sửa chữa định kỳ, sửa chữa đột xuất hoặc đại tu nâng cấp công trình phải lắp đặt bổ sung đầy đủ, đáp ứng yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật quy định;

## Ray gờ, sắt góc gờ, gỗ gờ.

* + 1. Ray gờ cho phép sử dụng ray cũ được thay ra từ các công trình sửa chữa, cải tạo, nâng cấp công trình kết cấu hạ tầng đường sắt quốc gia đang khai thác. Ray gờ phải có số hiệu thấp hơn ray chính chạy tàu trên cầu và cũng không được nhỏ hơn P24 (trọng lượng 24kg/m). Quy cách, phương pháp lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa ray gờ phải tuân thủ theo đúng quy định của Tiêu chuẩn và Quy trình bảo trì công trình đường sắt hiện hành;
    2. Sắt góc gờ dùng trên mặt cầu trần dường sắt là chủng loại sắt góc dùng trong chế tạo các kết cấu công trình cầu đường sắt có số hiệu từ L100x100 đến L125x125 và có chiều dày cánh đạt từ 8mm trở lên. Quy cách, phương pháp lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa sắt góc gờ phải tuân thủ theo đúng quy định của Tiêu chuẩn và Quy trình bảo trì công trình đường sắt hiện hành;
    3. Khi sử dụng gỗ để làm gỗ gờ thì phải sử dụng loại gỗ tốt, không bị mối mọt và có nhóm gỗ phải từ nhóm 4 trở lên và cũng phải được tẩm dầu phòng mục. Quy cách, phương pháp lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa gỗ gờ phải tuân thủ theo đúng quy định của Tiêu chuẩn và Quy trình bảo trì công trình đường sắt hiện hành;

## Tà vẹt gỗ, ván tuần cầu.

* + 1. Tà vẹt cầu dùng loại gỗ nhóm 2 trở lên, đã được quy định cho phép sử dụng rộng rãi trên mạng đường sắt. Đối với tà vẹt gỗ dưới nhóm 2 chỉ được dùng sau khi đã được phòng mục trong xưởng hoặc quét thuốc phòng mục và phải được cấp thẩm quyền cho phép sử dụng đối với từng công trình cụ thể sau khi có kết quả kiểm tra, kiểm soát về tiêu chuẩn chất lượng, công tác phòng mục;
    2. Ván tuần cầu, tuần đường trên cầu phải sử dụng loại gỗ tốt, không bị mối mọt và có nhóm gỗ phải từ nhóm 4 trở lên và cũng phải được tẩm dầu phòng mục. Quy cách, phương pháp lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa ván tuần cầu, tuần đường trên cầu phải tuân thủ theo đúng quy định của Tiêu chuẩn và Quy trình bảo trì công trình đường sắt hiện hành;
    3. Quy cách các loại tà vẹt gỗ theo bảng dưới đây:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Khổ đường  (mm) | Khoảng cách tim đến tim dầm dọc (m) | Mặt cắt tà vẹt  (cm) | Tà vẹt dài  (m) |
| Khổ 1435 | Dưới 1.5m  1.5 - 2.0m  2.0 - 2.2m  2.2 - 2.3m  2.3 - 2.5m | 20 x 22cm  20 x 24cm  20 x 26cm  22 x 28cm  24 x 30 cm | 3.0m  3.0m  3.0m  3.2m  3.2m |
| Khổ 1000 | Dưới 1.5m  1.5 - 1.7m  1.7 - 2.0m | 18 x 22cm  18 x 22cm  20 x 22cm | 2.2m  2.4m  2.7m |

## Phụ kiện liên kết.

* + 1. Trên các cầu có mặt cầu trần tà vẹt gỗ, phụ kiện liên kết phải dùng đinh xoắn tia rơ phông để liên kết ray với tà vẹt. Đối với các cầu đang sử dụng tấm đệm sắt và đinh crăm pông để liên kết thì khi đại tu sửa chữa mặt cầu phải có kế hoạch thay bằng đinh tia rơ phông;
    2. Đối với các cầu máng ba lát thì phụ kiện liên kết tuân thủ theo quy định về tiêu chuẩn kỹ thuật kiến trúc tầng trên của đường sắt khu gian nơi có cầu đi qua;
    3. Các công trình có sử dụng các loại phụ kiện liên kết ray với tà vẹt theo khung tiêu chuẩn của dự án được cấp có thẩm quyền phê duyệt thì phải tuân thủ quy trình lắp đặt, quản lý chất lượng vật tư và bảo quản, bảo dưỡng duy tu, sửa chữa tuân thủ theo hồ sơ của nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp lắp đặt phụ kiện;

## Đệm ray bằng túi keo.

* + 1. Đối với các công trình cầu có cấu tạo ray chạy tàu đặt trực tiếp trên cánh dầm dọc và thông qua đệm ray bằng túi keo thì có thể sử dụng loại túi keo bằng nhựa vữa Poly PV-701S và chất đông cứng 328E; Quy trình thi công túi keo phải đảm bảo theo hướng dẫn trong quy trình bảo trì công trình.
    2. Cấu tạo của túi keo đệm đế ray gồm: túi chứa keo, chất vữa chính (nhựa vữa Poly PV-701S), chất đông cứng (328E);
    3. Thành phần cơ bản của túi keo đệm ray gồm: chất đông cứng 328E, keo Polymortar PV-701. Có các đặc tính cơ bản như sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Keo | Chất đông cứng | Chất xúc tác |
| Hạng mục | Đơn vị | PV-701S, PV-701W | Chất đông cứng 328E | Thuốc nhuộm Coban O |
| Tông màu |  | Chất lỏng sệt màu đỏ tía | Chất lỏng trong suốt màu vàng nhạt | Chất lỏng màu đỏ tía |
| Trọng lượng riêng (25ºC) |  | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| Thành phần hạt (25ºC) | dPa's | 4.0 | - | - |

* + 1. Đặc tính cơ học của chất động cứng:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Hạng mục | | PV-701S, PV-701W  PV-701M (cho trộn đầu) | Phương pháp trộn |
| Cường độ nén | Giá trị chảy MPa | 24 và cao hơn | Phù hợp với JIS K 6911 |
| Giá trị phá hủy Mpa | 140 và cao hơn |
| Cường độ va đập Charpy | kJ/m² | 25 |
| Mô đun nén đàn hồi | MPa | 800 |
| Cường độ uốn | MPa | 24 và cao hơn |
| Cường độ kéo | Mpa | 24 và cao hơn |
| Độ giãn dài | (%) | 42 |

## Đá ba lát trên cầu.

* + 1. Đá ba lát sử dụng để rải trên các công trình cầu có máng ba lát phải có chất lượng tốt, kích thước phù hợp tiêu chuẩn quy định, lớp đá ba lát dưới đáy tà vẹt phải có chiều dày tối thiểu 25cm;
    2. Đá dăm dùng làm đá ba lát phải đúng tiêu chuẩn, kích cỡ và chất lượng quy định như sau: đá ba lát phải được xay, nghiền từ đá tảng, không bị phong hóa; kích thước cỡ hạt nằm trong khoảng 25-50mm; số lượng đá dẹt hoặc đá có dạng hình que (chiều dài quá ba lần chiều rộng) chiếm tỷ lệ không quá 15%; số lượng đá có kích thước vượt quá 50mm hoặc nhỏ hơn 25mm chiếm tỷ lệ không quá 5%; tỷ lệ bẩn, lẫn tạp chất, sét không vượt quá 0.5%; cường độ chịu nén ở trạng thái khô phải đạt từ 800kg/cm2 trở lên; độ cứng va đập của đá trên máy thử va đập không thấp hơn 50; độ mài mòn trong thùng quay không được vượt quá 30%; độ hút nước của đá khi ngâm 48h trong nước không lớn hơn 1.5%.

## Bu lông và liên kết bu lông.

* + 1. Trong các liên kết của dầm cầu thép (dàn thép, dầm thép) phải sử dụng bu lông cường độ cao, không sử dụng bu lông tinh chế, trừ trường hợp đặc biệt tại các liên kết của hệ giằng gió, khi chưa có bu lông cường độ cao thì cho phép dùng bu lông tinh chế để liên kết tạm và phải kịp thời thay thế bằng bu lông cường độ cao; chỉ cho phép dùng bu lông tinh chế trong liên kết của kết cấu công trình kiến trúc đường sắt;
    2. Bu lông cường độ cao phải đảm bảo trọn bộ gồm một bu lông, một đai ốc và hai vòng đệm. Các thông số về kích thước, đặc tính kỹ thuật, quy tắc nghiệm thu, phương pháp thử bu lông cường độ cao phải đảm bảo theo đúng chỉ dẫn của tiêu chuẩn hiện hành về yêu cầu kỹ thuật của Bu lông cường độ cao dùng cho cầu thép 22TCN204:1991;
    3. Thép chế tạo bu lông cường độ cao là thép 40Cr hoặc các loại thép có tính chất cơ lý tương đương; đai ốc là thép 40Cr hoặc C45 hoặc các loại thép có tính chất cơ lý tương đương; vòng đệm được chế tạo từ thép các bon CT5, C35, C40, C45 hoặc 40Cr hoặc các loại thép có tính chất cơ lý tương đương;
    4. Bu lông cường độ cao phải có giới hạn bền nhỏ nhất 110 kg/mm2, lớn nhất 130kg/mm2; độ cứng đạt 325-388HB (35-41HRC); độ thắt tương đối φ% không nhỏ hơn 35; độ dãn dài tương đối б% không nhỏ hơn 8; độ dai va đập akKGm/cm2 không nhỏ hơn 5; giới hạn bền của đai ốc không nhỏ hơn 110kg/mm2, độ cứng đạt 283-341HB (30-37HRC); độ cứng của vòng đệm phải đạt 283-426HB(30-45HRC);
    5. Cấp chính xác mối ghép ren của bu lông và đai ốc cho phép là 7H/8g theo TCVN 1917-76; sai lệch về kích thước hình học của bu lông phải tuân theo TCVN1889-76, của đai ốc theo TCVN1898-76 và của ren theo TCVN2248-77;
    6. Độ không vuông góc giữa mặt tựa mũ bu lông đối với đường tâm của thân bu lông không vượt quá 1º; độ nhám bề mặt của ren trên bu lông và đai ốc RZ không lớn hơn 20 theo TCVN 2511-87;
    7. Bu lông cường độ cao không được nứt ren và tróc ren ở bề mặt vượt ra ngoài giới hạn đường kính trung bình của ren hoặc chiều dài của chúng lớn hơn 1/4 chiều dài của một vòng ren; không được có rìa thừa ở mặt tựa mũ bu lông;
    8. Bu lông tinh chế phải dùng thép các bon lò mác tanh cán nóng số hiệu BCT.3 theo GOST 380-60;

## Đinh ri vê (đinh tán) và liên kết.

* + 1. Đinh tán sử dụng trong công tác bảo dưỡng, sửa chữa công trình đường sắt được sử dụng loại thép các bon cán nóng số hiệu CT2, có giới hạn bền kéo ít nhất 34kg/mm2 (3400kg/cm2) và giới hạn chảy ít nhất 19kg/mm2 (1900kg/cm2);
    2. Đường kính đinh tán không được lớn hơn 1/4 bề rộng của tấm bản liên kết hoặc bề rộng cánh sắt góc liên kết và đảm bảo 16mm ≤ d ≤ 20mm đối với các liên kết trong hệ liên kết của kết cấu nhịp dầm, dàn thép và đảm bảo 20mm ≤ d ≤ 25mm đối với các liên kết dầm dọc với dầm ngang, dầm ngang với dàn chủ;
    3. Mặt ngoài của thân đinh tán không được có vết nứt, rỗ; cho phép trên thân đinh tán có những khuyết tật nhỏ do phương pháp gia công như vết hàm cặp, gờ khuôn dọc thân đinh, vết xước và vết lõm mà kích thước khuyết tật chưa vượt quá hai lần sai lệch của đường kính đinh;
    4. Lớp vẩy ô xít ở ngoài mặt đinh tán không được quá 0,2mm. Sau khi làm sạch lớp vẩy ô xít thì kích thước đinh tán vẫn phải nằm trong khoảng dung sai đã quy định của tiêu chuẩn hiện hành; trên mũ đinh tán cho phép có gồ nhọn, nhưng không được vượt quá sai lệch cho phép của chiều cao mũ đinh tán; chung quanh mũ đinh cho phép có vết sứt hoặc rìa thừa, nhưng độ lớn không được vượt quá 5% đường kính mũ đinh; vết sứt hoặc rìa thừa không được tính vào kích thước đường kính mũ đinh;
    5. Độ không thẳng góc của mặt cuối thân đinh tán so với trục thân không được vượt quá 5º; độ không thẳng góc của mặt tựa mũ đinh tán so với trục thân không được vượt quá 2º; đinh tán có đường kính thân đinh từ 10mm trở lên, nến chế tạo bằng phương pháp dập nguội thì phải qua ủ;
    6. Mũ đinh tán phải chịu được mức độ đập bẹp ra bằng 2,5 lần đường kính thân đinh mà không có vết nứt trên mặt; khi thử mức độ đập bẹp mũ đinh phải ở trạng thái nung đỏ sẫm (500ºC~650ºC);
    7. Đinh tán phải được kiểm tra độ chồn thân bằng phương pháp sau đây: lấy một đoạn thân đinh tán dài bằng hai lần đường kính 2d nung nóng lên ở nhiệt độ tán (khoảng 850ºC) rồi đập chồn lại cho đến khi chỉ còn 2/3d mà trên mặt không được có vết nứt; khi kiểm tra về khả năng chịu uốn phải rèn đinh tán thành mũi mác rồi làm nguội nhanh từ nhiệt độ 850ºC xuống 30ºC bằng cách nhúng vào nước, sau đó cặp chặt ở mũ đinh tán và đập quặp đầu mũi mác trên đe và mũi mác không được gẫy, không được nứt;

## Đường hàn, vật liệu hàn.

* + 1. Trong cùng một liên kết của kết kết cấu cầu đường sắt, không được sử dụng các liên kết phối hợp vừa đinh tán vừa đường hàn;
    2. Chiều cao của đường hàn liên kết không được nhỏ hơn chiều dày của bản thép đem hàn. Để nối các bản thép có chiều dày khác nhau nên dùng mạch hàn nối có chiều dày thay đổi để chuyển tiếp dần từ bản mỏng sang bản dày. Nếu bề dày các bản thép hàn nối chênh lệch nhau quá nhiều thì phải cắt vát đầu của bản thép dày hơn theo cùng độ nghiêng với mặt nghiêng đó;
    3. Tại những vị trí liên kết và gắn các thanh hàn chịu kéo hay lúc chịu kéo lúc chịu nén, cũng như ở chỗ lắp ráp các bộ phận kết cấu khác với nó đều phải đảm bảo chuyển tiếp điều hòa từ mạch hàn nối, mạch hàn góc ngang hay xiên hay từ đầu của mạch hàn góc dọc đến kim loại cơ bản của thanh này;
    4. Các quy định cụ thể về hàn chế tạo kết cấu cầu thép đường sắt phải đảm bảo theo đúng quy định của Tiêu chuẩn hàn cầu thép 22TCN280-2001;

## Sơn kết cấu thép.

* + 1. Sơn bảo vệ dầm théo cầu đường sắt, kết cấu thép trong công trình đường sắt (gọi chung là sơn bảo vệ kết cấu thép của công trình đường sắt) phải đảm bảo chịu được các điều kiện khí hậu nhiệt đới ngoài trời, chống được ăn mòn vật liệu do tác động thường xuyên theo thời gian của môi có độ xâm thực yếu, trung bình hay mạnh tùy theo điều kiện thực tế tại vị trí đặt công trình;
    2. Sơn bảo vệ kết cấu thép của công trình đường sắt được sản xuất thành bộ. Mỗi bộ bao gồm từ hai đến ba loại sơn: sơn lót, sơn phủ trung gian, sơn phủ ngoài cùng. Việc chọn hai hay ba loại sơn tùy thuộc yêu cầu kỹ thuật và mức độ bảo vệ kết cấu được xác định cụ thể trong hồ sơ thiết kế, hồ sơ sửa chữa công trình. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp đều phải đảm bảo tối thiểu hai lớp sơn lót và một lớp sơn phủ ngoài cùng;
    3. Bộ sơn bảo vệ kết cấu thép của công trình đường sắt phải đảm bảo một số yêu cầu kỹ thuật chủ yếu như sau: Màng sơn phải đạt tính cách ly cao; sơn lót phải có độ dính bám cao trên mặt thép, có tính thụ động cao chống ăn mòn; sơn phủ phải tương hợp và có độ bám dính cao với lớp lót, chịu được thời tiết nóng ẩm, chịu bức xạ mặt trời và bền màu; bộ sơn phải tạo thành một màng phủ có đủ chiều dày bám dính chặt với nhau và bao bọc kín bề mặt thép, ngoài ra còn chịu được axit, khí SO2; thời hạn bảo vệ mặt thép phải đạt tối thiểu 04 năm;
    4. Bộ sơn bảo vệ kết cấu thép công trình đường sắt phải đạt các chỉ tiêu, tính năng kỹ thuật như sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | TÊN CHỈ TIÊU | ĐƠN VỊ | MỨC CHỈ TIÊU | |
| SƠN LÓT | SƠN PHỦ |
| 1 | Màu sắc | Mẫu | Nâu đỏ | Xám nhạt đến sẫm |
| 2 | Độ nhớt ở nhiệt độ 25ºC | Giây | 30 - 40 | 30 - 40 |
| 3 | Hàm lượng chất rắn | % | 50-55 | 30-50 |
| 4 | Độ mịn | µm | ≤ 35 | ≤ 30 |
| 5 | Thời gian khô ở nhiệt độ 25ºC |  |  |  |
|  | - Khô không bắt bụi | Giờ | ≤ 6 | ≤ 6 |
|  | - Khô hoàn toàn | Giờ | ≤ 24 | ≤ 24 |
| 6 | Độ cứng màng sơn |  | ≥ 0.20 | ≥ 0.36 |
| 7 | Độ bền uốn của màng | mm | 1 | 1 |
| 8 | Độ bám dính của màng | Điểm | 1 | 1 |
| 9 | Độ bền va đập | kG.cm | - | 50 |
| 10 | Độ chịu mặn |  | - | Không biến đổi |
| 11 | Độ chịu axit |  | - | Không biến đổi |
| 12 | Độ chịu dầu |  | - | Không biến đổi |
| 13 | Độ bóng |  | - | Không biến đổi |

## Bê tông và vật liệu chế tạo.

* + 1. Bê tông sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt cầu, cống, hầm, kiến trúc phải đảm bảo chất lượng theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế hoặc theo hồ sơ bảo trì công trình được cấp thẩm quyền chấp thuận.
    2. Xi măng để chế tạo bê tông phải đảm bảo chất lượng, mác xi măng được chọn trên cơ sở mác bê tông. Không dùng xi măng mác thấp để sản xuất bê tông mác cao vì như vậy sẽ không đảm bảo an toàn về mặt tiêu chuẩn kỹ thuật, lượng xi măng sử dụng cho 1m3 bê tông sẽ tăng lên dẫn đến tăng độ co ngót của bê tông và gây ra nứt. Không dùng xi măng mác cao để sản xuất bê tông mác thấp vì sẽ gây ra hiện tượng không đủ lấp đầy lỗ rỗng của các hạt cốt liệu và làm tăng hàm lượng chất có hại C3S dẫn đến hiện tượng dễ gây ra xâm thực bê tông. Thông thường sử dụng như bảng sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mác bê tông | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Mác xi măng | 200 | 300 | 300 | 400 | 400 |

* + 1. Nước phải có chất lượng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, không được chứa axít, muối, dầu mỡ gây ảnh hưởng đến thời gian đông kết, khả năng rắn chắc của xi măng và không gây ăn mòn cốt thép. Các loại nước sau đây không được dùng để chế tạo bê tông trong hoạt động bảo trì công trình đường sắt: nước ở đẩm, ao, cống rãnh có nhiều tạp chất hữu cơ; nước chứa nhiều a xít, đường, mỡ; nước thải công nghiệp có độ Ph<4 (có tính a xít cao) hoặc hàm lượng sunfat >2.7g/lít nước;
    2. Cốt liệu là thành phần quan trọng của bê tông, chiếm tỷ lệ từ 60~70% thể tích bê tông và những đặc tính cơ lý của cốt liệu ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng bê tông. Vì vậy, cốt liệu trong sản xuất bê tông phục vụ công tác bảo trì công trình đường sắt phải đảm bảo đầy đủ các yếu tố về tính chất cơ lý đáp ứng được yêu cầu quy định. Các yếu tố cơ lý để xác định chất lượng cốt liệu gồm: cường độ cốt liệu, độ rỗng và cấu trúc lỗ rỗng của cốt liệu, khối lượng riêng và khối lượng thể tích, hình dạng hạt và bề mặt hạt, thành phần hạt và kích thước hạt, tạp chất trong cốt liệu;
    3. Cốt liệu hạt nhỏ (Cát) có đường kính hạt từ 0.15mm đến 5mm được khai thác từ sông, núi và có thành phần hạt phải đảm bảo theo đúng quy định khi sử dụng bộ sàng tiêu chuẩn để xác định thành phần hạt. Cát không được lẫn tạp chất, chất bẩn có hại (hàm lượng chất bẩn có hại không được lớn hơn 3%);
    4. Cốt liệu hạt lớn (đá dăm, sỏi cuội) có đường kính hạt từ 5mm đến 70mm. Cường độ cốt liệu phải đảm bảo RCL>Rđáximăng và RCL ≥Rbêtông; Thành phần hạt cốt liệu lớn phải đảm bảo theo đúng quy định khi sử dụng bộ sàng tiêu chuẩn để thí nghiệm xác định thành phần hạt;
    5. Ngoài ra có thể sử dụng phụ gia để chế tạo bê tông đảm bảo đáp ứng một số yêu cầu của thực tế như phụ gia đông cứng nhanh, phụ gia hóa dẻo, phụ gia tăng cường độ… Việc sử dụng các loại phụ gia trong sản xuất bê tông phục vụ công tác bảo trì công trình đường sắt phải được cơ quan có thẩm quyền cho phép;

## Vữa xây và vật liệu chế tạo.

* + 1. Vữa dùng trong công tác bảo trì công tình đường sắt phải có các yếu tố tính chất cơ lý đảm bảo yêu cầu quy định. Vữa phải có tính bám dính tốt; tính chống thấm được xác định bằng cách cho mẫu vữa dày 2cm chịu áp lực nước lúc đầu 0.5atm, sau một giờ tăng lên 1atm, sau hai giờ tăng lên 1,5atm, sau ba giờ tăng lên 2atm rồi để trong 24 giờ không có nước thấm qua; cường độ chịu lực (chủ yếu là cường độ chịu nén của vữa) bằng cách thí nghiệm các mẫu vữa hình khối lập phương có kích thước 7,07cm có ngày tuổi 28. Mác vữa được xác định bằng cường độ chịu nén trung bình của các mẫu (thông thường 5 mẫu). Trong bảo trì công trình đường sắt thường sử dụng các loại mác vữa sau đây: 75#, 100# và 150#. Vữa sau khi chế tạo xong phải đảm bảo đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật về độ lưu động của hỗn hợp được đo bằng cách cắm côn tiêu chuẩn 300g; độ phân tầng của hỗn hợp phải thấp hơn trị số quy định và được xác định bằng khuôn thép trụ tròn tiêu chuẩn; khả năng giữ nước của vữa phải tốt được biểu thị qua phần trăm (%) tỷ lệ giữa độ lưu động của hỗn hợp vữa sau khi chịu hút ở áp lực chân không với độ lưu động của hỗn hợp vữa ban đầu;
    2. Chất kết dính trong vữa thường dùng các chất kết dính vô cơ như xi măng pooclăng, xi măng pooclăng hỗn hợp, xi măng pooclăng xỉ hạt lò cao, xi măng pooclăng puzola, vôi không khí, vôi thủy, thạch cao xây dựng… Trong bảo trì công trình đường sắt, chất kết dính của vữa thường sử dụng xi măng pooc lăng có mác tương ứng với mác vữa và đảm bảo mác từ 200~300#.
    3. Cốt liệu để chế tạo vữa thường sử dụng là cát thiên nhiên hoặc cát nhân tạo được nghiền từ các loại đá. Cát phải đảm bảo các yêu cầu cụ thể như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TT | Tên các chỉ tiêu | Mức theo mác vữa | |
| < 75# | ≥ 75# |
| 1 | Mô đun độ lớn không nhỏ hơn | 0,7 | 1,5 |
| 2 | Sét, các tạp chất ở dạng cục | Không có | Không có |
| 3 | Lượng hạt lớn hơn 5mm | Không có | Không có |
| 4 | Khối lượng thể tích, Kg/m3, không nhỏ hơn | 1150 | 1250 |
| 5 | Hàm lượng bùn, bụi sét bẩn, % không lớn hơn | 10 | 3 |
| 6 | Hàm lượng muối sunfat, sunfit tính ra SO3 theo % khối lượng cát, không lớn hơn | 2 | 1 |
| 7 | Lượng hạt nhỏ hơn 0.14mm, %, không lớn hơn | 35 | 20 |

* + 1. Nước dùng để chế tạo vữa là nước sạch, không chứa váng dầu mỡ, lượng hợp chất hữu cơ không vượt quá 15mg/l, độ Ph không nhỏ hơn 4 và không lớn hơn 12,5; Các hàm lượng tạp chất khác phải đảm bảo dưới mức quy định của Tiêu chuẩn kỹ thuật về nước cho chế tạo bê tông và vữa;
    2. Ngoài ra khi cần thiết có thể sử dụng phụ gia trong công tác chế tạo vữa để đảm bảo đáp ứng một số yêu cầu đòi hỏi của thực tế hiện trường nhưng phải được cấp có thẩm quyền cho phép;

## Vật liệu thép.

* + 1. Thép dùng gia công chế tạo kết cấu cầu thép:
       1. Đối với những cấu kiện bằng thép cán nóng không chịu hàn ghép, dùng: Thép các bon lò mác tanh cán nóng số hiệu “CT3 cầu” dùng làm cầu theo GOST 6713-53. Thép kết cấu hợp kim thấp lò mác tanh số hiệu 15XCHĐ theo GOST 5058-57 với yêu cầu bổ sung về độ dài xung kích ở nhiệt độ âm; cho phép dùng những thép hợp kim thấp có số hiệu khác, nhưng chất lượng không kém thép hợp kim nêu ở trên; Ngoài các loại thép theo yêu cầu nêu trên, có thể sử dụng các loại thép có tính chất cơ lý tương đương để gia công chế tạo kết cấu thép nhưng phải tuân thủ theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành;
       2. Đối với các cấu kiện bằng thép chịu hàn ghép, chế tạo ở nhà máy, dùng: Thép các bon lò mác tanh cán nóng, số hiệu M16C theo GOST 6713-53 dùng làm cầu. Những loại thép hợp kim thấp nêu ở trên kèm theo yêu cầu bổ sung về độ dài xung kích sau khi đã hóa cơ học; Ngoài các loại thép theo yêu cầu nêu trên, có thể sử dụng các loại thép có tính chất cơ lý tương đương để gia công chế tạo kết cấu thép nhưng phải tuân thủ theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành;
       3. Đối với những bộ phận đúc dùng thép các bon đúc số hiệu 25 nhóm II theo GOST 977-58;
    2. Cốt thép thường:
       1. Nên dùng các loại thép mác tanh và thép lò thổi oxy có số hiệu sau đây để làm cốt thép: Thanh trơn bằng thép các bon cán nóng cấp A-I theo GOST 5781-51 số hiệu BMCT.3cn-đường kính dưới 40mm và BKCT.3cn đường kính không quá 28mm theo GOST 380-60. Thanh có gờ bằng thép các bon cán nóng cấp A-II theo GOST 5781-61 số hiệu CT.5cn (Mác tanh), đường kính tới 40mm và số hiệu CT5.5cn (thép lò thổi ôxy) đường kính không quá 28mm theo GOST 380-60; cũng cho phép dùng cốt thép cấp A-II theo GOST5781-61 và số hiệu 18P 2C đường kính từ 45mm đến 90mm theo GOST5058-65. Thanh có gờ đường kính dưới 40mm bằng thép mác tanh cán nóng hợp kim thấp cấp A-III theo GOST5782-61 số hiệu 25P 2C và 18P 2C. Đối với cấu kiện không phải tính toán theo độ chịu mỏi có thể dùng số hiệu 35P C theo GOST 5058-65 nhưng phải đảm bảo yêu cầu chịu lực; Ngoài các loại cốt thép theo yêu cầu nêu trên, có thể sử dụng các loại cốt thép có tính chất cơ lý tương đương để làm cốt thép công trình nhưng phải tuân thủ theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành;
       2. Cho phép dùng thép số hiệu BMCT.2cn và BKCT.2c theo GOST380-60 để làm cốt thép lắp ráp và nằm trong các phần công trình không cần tính toán, nếu các loại thép này đạt kết quả thí nghiệm bẻ cong ở trạng thái nguội;
       3. Để làm cốt thép đai và lưới thép (buộc hoặc hàn) không cần tính toán về độ chịu mỏi, cho phép dùng thép cấp A-I đường kính tối đa 10mm (dây thép cán) theo GOST5781-61 số hiệu BMCT.3cn, BMCT.3kn, BKCT.3nc và BG 3Kn cũng như thép mác thanh hay thép lò thổi ô xy số hiệu CT.3cn, CT.3nc và CT.3Kn theo GOST 380-60;
       4. Cho phép dùng cốt thép cấp A-II đường kính tối đa 20mm theo GOST5781-61 và TeMTY/YHIIM10-63 số hiệu CT5.5cn (nấu trong lò mác tanh hoặc lò thổi ô xy) tại các bộ phận không tính toán về độ chịu mỏi và chịu lực với hệ số động lực nhỏ hơn 1,1. Nếu ở kết cấu nhịp thì các loại thép này chỉ dùng để làm cốt thép nén tính toán và tất cả các cốt thép cấu tạo;
    3. Cốt thép dự ứng lực, gồm các loại:
       1. Dây kéo nguội là sản phẩm được làm từ dây bằng cách kéo nguội hoặc cán nguội và được cung cấp ở dạng cuộn với đường kính xấp xỉ bằng đường kính dạng cuộn của máy kéo dây (máy cuộn) hoặc ở dạng cuộn có đường kính lớn hơn từ dây thẳng. Dây kéo nguội gồm các loại sau: dây trơn, dây vằn, dây có vết ấn, dây có lượn sóng, dây cuộn bằng máy, dây được khử ứng suất tức là đã trải qua các dạng gia công sau đây: được uốn đi uốn lại nhiều lần, tiếp theo là nhiệt luyện thanh và dây được nhiệt luyện nhanh trong điều kiện có biến dạng dẻo;
       2. Dây tôi và ram là dây hoặc thanh cán nóng được nung lên nhiệt độ cao, làm nguội nhanh để tạo ra cấu trúc mactensit và sau đó được ram ở nhiệt độ thích hợp. Sản phẩn được cung cấp ở dạng cuộn. Bề mặt của dây có thể có một lớp rỉ mỏng, dây có thể trơn, vằn, khía hoặc có vết ấn;
       3. Dảnh (cáp) là sản phẩm dài bao gồm hai hay nhiều dây bện chung với nhau ở dạng xoắn ốc. Bước và hướng xoắn của tất cả các dây xoắn trong cùng một lớp là như nhau. Bước xoắn phải phù hợp với kích cỡ và chủng loại dảnh;
       4. Thanh được sản xuất bằng cách cán nóng và được cung cấp ở dạng thẳng. Bề mặt của nó có thể là trơn hay có gân. Các thanh được xử lý là các thanh được gia công nguội hay nhiệt luyện. Những thanh như vậy có thể phải nhiệt luyện thêm để đạt được các tính chất theo yêu cầu;
       5. Tiêu chuẩn kỹ thuật của thép dự ứng lực phải đảm bảo yêu cầu theo đúng quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành về thành phần hóa học, đặc trưng hình học, tính chất cơ học (tính chất thử kéo, tính chất thử uốn, tính bền lâu, trạng thái bề mặt)…phù hợp với tính chất công trình cụ thể (Nhà, cầu, hầm…). Nên dùng các loại thép sau đây làm cốt thép dự ứng lực: Thép sợi trơn cường độ cao kéo nguội cấp B-II theo quy định của phần SNiI-B.4-62 và GOST7348-63 (khi kết thành bó); Thép sợi có gờ cường độ cao kéo nguội cấp Bp-II theo quy định của phần SniPI-B.4-62 và GOST8480-63 (khi kết thành bó hay để rời); Thép bện bảy sợi để làm cốt thép trong các kết cấu bê tông cốt thép ứng suất trước theo quy định TeMTY/SiHIITeM426-61; Thép cáp; Cốt thép cán nóng cấp A-IV theo GOST 5781-61 số hiệu 20XP2Si theo GOST5058-65; Ngoài các loại cốt thép dự ứng lực theo yêu cầu nêu trên, có thể sử dụng các loại cốt thép dự ứng lực có tính chất cơ lý tương đương để làm cốt thép công trình nhưng phải tuân thủ theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành;
       6. Neo cốt thép dự ứng lực phải đảm bảo theo đúng yêu cầu kỹ thuật hiện hành về neo bê tông dự ứng lực và yêu cầu kỹ thuật của bộ neo bê tông dự ứng lực T13, T15 và D13, D15 của tiêu chuẩn ngành 22TCN267-2000 của Bộ Giao thông vận tải ban hành;

## Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

* + 1. Các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép trong hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa công trình đường sắt cần được tính toán và cấu tạo, lựa chọn vật liệu, kích thước sao cho trong kết cấu đó không xuất hiện các trạng thái giới hạn với độ tin cậy theo yêu cầu;
    2. Việc lựa chọn các giải pháp kết cấu cần xuất phát từ tính hợp lý về mặt kinh tế-kỹ thuật khi áp dụng chúng trong những điều kiện thi công cụ thể, có tính đến việc giảm tối đa vật liệu, năng lượng, nhân công va giá thành xây dựng bằng các giải pháp: sử dụng vật liệu và kết cấu có hiệu quả; giảm trọng lượng kết cấu; sử dụng tối đa đặc trưng cơ lý của vật liệu; sử dụng vật liệu tại chỗ;
    3. Khi bảo dưỡng sửa chữa công trình cần tạo sơ đồ kết cấu, chọn kích thước tiết diện, bố trí cốt thép đảm bảo độ bền, độ ổn định và sự bất biến hình không gian xét trong tổng thể cũng như từng bộ phận kết cấu trong các giai đoạn xây dựng cũng như sử dụng;
    4. Đối với kết cấu đổ tại chỗ, cần chú ý thống nhất hóa các kích thước để có thể sử dụng ván khuôn luân chuyển nhiều lần, cũng như sử dụng các khung cốt thép không gian đã được sản xuất theo mô đun;
    5. Đối với kết cấu bê tông lắp ghép, cần đặc biệt chú ý đến độ bền và tuổi thọ của các mối nối. Cần áp dụng các giải pháp công nghệ và cấu tạo sao cho kết cấu mối nối truyền lực một cách chắc chắn, không tạo hiện tượng tập trung ứng suất và đảm bảo độ bền của chính cấu kiện trong vùng nối cũng như đảm bảo sự dính kết của bê tông mới đổ với bê tông cũ của kết cấu;
    6. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần phải thỏa mãn những yêu cầu về tính toán theo độ bền (các trạng thái giới hạn thứ nhất) và đáp ứng điều kiện sử dụng bình thường (các trạng thái giới hạn thứ hai). Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất nhằm đảm bảo cho kết cấu: Không bị phá hoại giòn, dẻo và các dạng phá hoại khác; không bị mất ổn định về hình dạng hoặc về vị trí; không bị phá hoại vì mỏi; không bị phá hoại vì tác dụng đồng thời của các yếu tố về lực và những ảnh hưởng bất lợi của môi trường. Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ hai nhằm đảm bảo sự làm việc bình thường của kết cấu sao cho: Không cho hình thành cũng như mở rộng vết nứt quá mức hoặc vết nứt dài hạn nếu điều kiện sử dụng không cho phép hình thành hoặc mở rộng vết nứt dài hạn; không có những biến dạng vượt quá giới hạn cho phép như độ võng, góc xoay, góc trượt, dao động…;
    7. Tính toán kết cấu tổng thể cũng như tính toán từng cấu kiện của nó cần tiến hành đối với mọi giai đoạn chế tạo, vận chuyển, thi công, sử dụng và sửa chữa bảo dưỡng. Sơ đồ tính toán ứng với mỗi giai đoạn phải phù hợp với giải pháp cấu tạo đã chọn. Cho phép không cần kiểm tra tính toán sự mở rộng vết nứt và biến dạng nếu qua thực nghiệm hoặc thực tế sử dụng các kết cấu tương tự đã khẳng định được: bề rộng vết nứt ở mọi giai đoạn không vượt quá giá trị cho phép và kết cấu có đủ độ cứng ở giai đoạn sử dụng;
    8. Khi tính toán kết cấu, trị số tải trọng và tác động, hệ số tin cậy về tải trọng, hệ số tổ hợp, hệ số giảm tải, cũng như cách phân loại tải trọng thường xuyên và tạm thời cần phải tuân thủ theo chỉ dẫn của các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành
    9. Khi tính toán cấu kiện bê tông cốt thép ứng suất trước, cần kể đến hao tổn ứng suất khi căng cốt thép. Khi căng trên bệ cần kể đến nhưng hao tổn do biến dạng neo, do ma sát cốt thép với thiết bị nắn hướng, chùng ứng suất trong cốt thép, thay đổi nhiệt độ, biến dạng khuôn, từ biến nhanh của bê tông, co ngót và từ biến của bê tông. Khi căng trên bê tông cần kể đến những hao tổn do biến dạng neo, ma sát giữa cốt thép với thành ống đặt thép hoặc với bề mặt bê tông kết cấu, do chùng ứng suất trong cốt thép, co ngót và từ biến của bê tông, nén cục bộ của các vòng cốt thép lên bề mặt bê tông, biến dạng mối nối giữa các khối bê tông;

## Gỗ và các vật liệu hoàn thiện.

* + 1. Tà vẹt gỗ dùng trên cầu phải đảm bảo nằm trong nhóm gỗ tứ thiết và phải từ nhóm hai trở lên. Kích thước gỗ phải đảm bảo theo đúng quy định của tiêu chuẩn hiện hành. Các chi tiết kết cấu gỗ trên cầu như ván đường người đi, gỗ gỡ, ván tuần cầu phải dùng loại gỗ tốt, nhóm gỗ 4 trở lên;
    2. Gỗ dùng trong công tác bảo trì công tình kiến trúc phải đảm bảo chất lượng, tiêu chuẩn kỹ thuật tuân thủ theo đúng quy chuẩn hiện hành về độ bền tự nhiện của gỗ và các sản phẩm từ gỗ theo tiêu chuẩn TCVN 8167:2009; Đối với gỗ làm kết cấu có chất lượng phải tuân thủ theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật về gỗ làm kết cấu TCVN 8166:2009;

## Vật liệu điện.

* + 1. Các thiết bị điện sử dụng trong công trình đường sắt phải đảm bảo an toàn, tiết kiện điện năng và có chất lượng, khả năng vận hành an toàn đảm bảo theo đúng quy định hiện hành của các tiêu chuẩn cơ bản sau đây: An toàn thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự TCVN 5699-1:2010; Yêu cầu an toàn hệ thống máy lạnh dùng để làm lạnh và sưởi TCVN 6104:1996; Quy tắc chung của thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp TCVN 6592-1:2009; Yêu cầu chung thiết bị đóng cắt dùng cho thiết bị TCVN 6615-1: 2009 và các tiêu chuẩn liên quan khác;
    2. Vật liệu điện sử dụng trong bảo trì công trình đường sắt được kiểm soát chặt chẽ chất lượng để đảm bảo an toàn sử dụng; trong quá trình thực hiện các hoạt động tác nghiệp bảo trì công trình phải thực hiện đầy đủ các quy định, biện pháp bảo vệ an toàn điện khi tiếp xúc trực tiếp với mạng điện, các biện pháp bảo vệ an toàn điện khi tiếp xúc gián tiếp với mạng điện và các quy định liên quan;

## Vật liệu và thiết kế cấp thoát nước.

* + 1. Đường kính ống dẫn nước và ống nối phải thiết kế sao cho khi có sự cố trên một đoạn ống nào đó của đường ống dẫn thì lưu lượng nước chảy qua vẫn đảm bảo tối thiểu 70% lượng nước dùng cho công trình. Trong trường hợp chỉ có một đường ống dẫn cần thiết phải dự trữ nước với dung tích đầy đủ đảm bảo 70% lượng nước cần dùng, ngoài ra cần phải có lượng nước dự trữ chữa cháy kèm theo biện pháp chữa cháy thích hợp;
    2. Trên các đường ống dẫn phải đặt các thiết bị sau đây: khóa để chia đoạn sửa chữa, van thu khí, van xả khí, van và miêng xả nước, nắp để vào đường ống khi đường kính ống lớn hơn 600mm, thiết bị giảm áp khi có hiện tượng nước va, khớp co dãn; trên đường ống tự chảy có áp phải các giếng tiêu năng hay thiết bị bảo vệ khác để đường ống làm việc trong giới hạn áp lực cho phép;
    3. Chiều dài đoạn đường ống cô lập để sửa chữa được quy định cụ thể như sau: Khi có hai hoặc nhiều đường ống chạy song song và không có sự liên hệ giữa các đường ống lấy không quá 5km; khi có sự liên hệ giữa các ống thì lấy bằng chiều dài đoạn ống giữa các điểm nối; khi chỉ có một đường ống dẫn đường kính nhỏ hơn 600mm thì chiều dài không quá 3km. Đối với mạng lưới đường ống phân phối phải đảm bảo: chiều dài đoạn ống cô lập để sửa chữa không vượt quá 5 họng chữa cháy; không làm ngừng việc cấp nước tới các nơi dùng nước mà ở đó không cho phép gián đoạn cấp nước;
    4. Van thu khí có thể dùng hai loại tự động hoặc điều khiển bằng tay. Van thu, xả khí tự động đặt ở điểm cao gãy góc của đường ống theo trắc dọc và phần trên của đoạn ống sửa chữa để loại trừ khả năng tạo thành chân không trong ống với trị số cao hơn trị số tính toán cho loại ống đã chọn, cũng như để xả khí ra khỏi đường ống khi bị tích tụ. Khi đại lượng chân không vượt quá giá trị cho phép thì có thể dùng van thu, xả khí điều khiển bằng tay đặt ở phần trên của mỗi đoạn ống sửa chữa và bố trí trong các giếng đặt van khóa chia đoạn sửa chữa;
    5. Van xả khí phải đặt ở vị trí van thu khí, cũng như các điểm gãy góc của đường ống theo trắc dọc. Đường ống tại đoạn tập trung khí lấy bằng đường kính ống dẫn nước, chiều cao 200~500mm tùy thuộc vào đường kính ống dẫn nước. Đường kính van xả khí cần xác định theo tính toán hoặc lấy bằng 4% lưu lượng nước tính toán lớn nhất trên đường ống, tính theo thể tích khí tính ở điều kiện áp lực khí quyển thông thường; đường ống dẫn phải đặt dốc về phía xả cặn với độ dốc không nhỏ hơn 1‰;
    6. Phải đặt van xả nước ở những điểm thấp nhất của mỗi đoạn ống sửa chữa cũng như tại những chỗ do thiết kế quy định để tẩy rửa đường ống trước khi đưa vào sử dụng và trong quá trình quản lý, bảo dưỡng, sửa chữa. Đường kính ống xả nước và van thu khí phải đảm bảo tháo sạch nước trong đoạn ống mà nó phục vụ với thời gian không lớn hơn 2 giờ; đường kính ống xả và miệng xả nước phải đảm bảo sao cho tốc độ nước chảy trong ống khi tẩy rửa không nhỏ hơn 1,1 tốc độ tính toán lớn nhất của đường ống;
    7. Chọn vật liệu và độ bền của ống dựa trên cơ sở tính toán kết hợp với điều kiện vệ sinh, độ ăn mòn của đất, nước, điều kiện làm việc của ống và yêu cầu về chất lượng nước. Đối với ống làm việc có áp có thể dùng các loại ống gang xám, thép, bê tông cốt thép, chất dẻo, gang dẻo, ống nhựa có cốt sợi thủy tinh tăng cường. Ông gang xám chỉ nên dùng khi công có ống phi kim loại. Ông thép chỉ nên dÙng khi áp lực công tác cao (trên 8kg/cm2) hoặc ở những chỗ khi ống đi qua đường ô tô, xe lửa, qua chướng ngại vật, đầm hồ, vượt sông, ống đặt trên cầu cạn, trong đường hầm, khi đặt ống trong điều kiện khó xây dựng, đất lún, đất khai thác mỏ, vùng có hiện tượng caster. Đối với ống bê tông cốt thép có thể dùng phụ kiện kim loại;
    8. Trong trường hợp dùng ống kim loại phải có biện pháp bảo vệ ống không bị ăn mòn cả bên trong và bên ngoài. Cần phải có cơ sở số liệu về tính chất ăn mòn của môi trường trước khi quyết định sử dụng. Để chống ăn mòn và lắng đọng của đường ống dẫn và phân phối bằng thép có đường kính từ 300mm trở lên, cần có biện pháp bảo vệ bên trong lòng ống bằng phương pháp tráng hoặc phủ lớp bảo vệ cách ly không cho nước trực tiếp tiếp xúc với thành ống;
    9. Mạng lưới đường ống thoát nước phải dùng ống gang, ống chất dẻo (nhựa), ống bê tông, ống thép, ống amiăng hay ống sành tráng men hai mặt;
    10. Ống thoát nước phải đặt đúng vị trí, đảm bảo mỹ quan công trình, an toàn sử dụng; các đường ống nhánh thoát nước không được phép đặt lộ ở dưới mặt trần các phòng làm việc; Đường ống, phụ tùng nối ống, dụng cụ vệ sinh, bộ phận lắp ráp và vật liệu dùng để cấu tạo hệ thống thoát nước bên trong tòa nhà phải thỏa mãn yêu cầu tiêu chuẩn quy định cụ thể;

HẾT