

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc.

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

QUY TRÌNH THIẾT KẾ CẦU CỐNG THEO TRẠNG
THÁI GIỚI HẠN

Hà Nội - 1979

Bộ giao thông

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Vận tảiĐộc lập – Tự do — Hạnh phúc.

Số 2057QĐ/KT4

Hà Nội, ngày 19 tháng 9 năm 1979

BỘ TRƯỞNG BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

- Căn cứ quyết định số 908-QĐ ngày 6/4/1974 của Bộ GTVT về việc thành lập nghiên cứu biên dịch quy trình thiết kế cầu cống theo trạng thái giới hạn.
- Căn cứ vào tố trình của tiểu ban, đề nghị Bộ cho ban hành quy định trên.
- Xét yêu cầu tăng cường công tác quản lý kỹ thuật thiết kế quy trình GTVT.
- Theo đề nghị của ông Vụ trưởng Vụ kỹ thuật và ông trưởng tiểu ban nghiên cứu quy trình thiết kế cầu cống theo trạng thái giới hạn, đồng thời là Viện trưởng Viện kỹ thuật giao thông.

Quyết định

Điều 1: Ban hành kèm theo quyết định này bản “Quy trình thiết kế cầu cống theo trạng thái giới hạn” để dùng thống nhất cho công tác thiết kế công trình cầu cống trên đường ô tô công cộng và đường sắt trong cả nước.

Điều 2 : Quy trình này có hiệu lực áp dụng từ ngày ký.

Điều 3 : Các ông Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ kỹ thuật, các ông Viện trưởng Viện thiết kế, Viện kỹ thuật, giao thông, Tổng cục trưởng Tổng cục đường sắt, Cục trưởng cục quản lý đường bộ, Cục kiến thiết cơ bản, các ông giám đốc các xí nghiệp Liên hợp công trình I, II, II, IV, công trình cầu Thăng Long, các ông Hiệu trưởng các trường Đại học và trung học GTVT, các ông giám đốc, Trưởng ty các Sở, Ty GTVT, chiếu quyết định thi hành.

Nơi nhận
TÀI

KT, BỘ TRƯỞNG BỘ GIAO THÔNG VẬN

- Như trên
- UBKHKTNN (Cục tiêu chuẩn)
- Ủy ban KH Nhà nước
- Trường ĐHGTVT Sát bộ
- Trung học GTVT ĐS
- Trung học GTVT Đường bộ.
- Lưu :HC, KT4
- Thư viện

Thứ trưởng

Nguyễn Nam Hải

(Đã ký và đóng dấu)

Để đưa vào chương trình giảng dạy

QUY TRÌNH THIẾT KẾ CẦU CỐNG THEO TRẠNG THÁI GIỚI HẠN

CHƯƠNG I QUY ĐỊNH CƠ BẢN

1. CHỈ DẪN CHUNG

1.1 Bản quy trình kỹ thuật này được ban hành để thiết kế cầu làm mới vĩnh cửu (trong đó có cầu cạn, cầu vượt, cầu dẫn v.v..) và cống dưới nền đường trên các tuyến đường sắt khổ 1000 mm, 1435 mm, và tuyến đường ô tô, các đường phố và đường qua thành phố.

Các loại cầu khôi phục, cải tạo nâng cấp theo quy định riêng.

Chú thích : khi thiết kế các công trình đặc biệt lớn cũng như dùng vật liệu và kết cấu đặc biệt trong trường hợp cần thiết có thể thảo ra những bổ sung và sửa đổi cho quy trình này; Các bổ sung và sửa đổi đó phải được Bộ Giao thông vận tải phê duyệt.

1.2. Khi thiết kế cầu đường sắt, đường ô tô và đường thành phố và cống dưới nền đường thì ngoài quy phạm này, còn cần xét tới các yêu cầu tương ứng của những tiêu chuẩn và quy phạm thiết kế hiện hành về đường sắt và đường ô tô thuộc mạng lưới chung toàn quốc, cũng như về các phố, đường thành phố, quảng trường ; và phải xét đến các quy định của Nhà nước về vệ sinh và phòng cháy; các quy định thiết kế ở vùng có nguy cơ động đất, trong điều kiện đất đặc biệt (đất lún, đất có chất muối) và phải xét tới các tài liệu tiêu chuẩn khác chung của toàn quốc về thiết kế và xây dựng cũng như các yêu cầu đảm bảo an toàn vận chuyển, bảo hộ lao động cho công nhân trong thời kỳ xây dựng và bảo vệ đường sắt, đường ô tô, đường qua thành phố và đường thành phố.

Chú thích :

1. Khi không có điều kiện thực hiện đúng các quy định của tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm (SNiP, GOST...) của Liên Xô ghi trong quy trình này, có thể áp dụng các quy định có yêu cầu, nội dung tương đương với những tiêu chuẩn quy trình quy phạm đó.

2. Các quy trình kỹ thuật đặc biệt, các chỉ dẫn quy trình quy tắc dùng riêng cho thiết kế những dạng đặc biệt về kết cấu và nền móng cầu cống, đường sắt, đường ô tô và đường thành phố đều phải phù hợp với các yêu cầu bản quy trình này.

1.3. Cầu cống được thiết kế trong suốt thời gian sử dụng phải đảm bảo an toàn, không gián đoạn và thuận lợi cho giao thông vận tải cũng như phải đảm bảo cho việc bảo dưỡng được đơn giản và đỡ tốn công nhất trong quá trình khai thác. Cầu cống còn phải đảm bảo cho nước lũ và các vật trôi nổi (gỗ, cây v.v...)

thông qua an toàn; trong trường hợp là cầu vượt, cầu cạn cầu dẫn phải đảm bảo cho vận tải bộ lưu thông liên tục dưới cầu đó.

Ngoài ra cầu vượt qua các tuyến đường thủy phải thỏa mãn những quy định cụ thể trong bản nhiệm vụ thiết kế về thông tàu thuyền và bè mảng.

Khi thiết kế cầu cống cần phải dự kiến được giá thành xây dựng ít nhất, thời gian thi công ngắn nhất với chi phí tiết kiệm về vật liệu và lao động.

1.4. Bố trí chung, kích thước kết cấu, vật liệu và hình cầu cống phải phù hợp với công dụng của chúng cũng như với các yêu cầu và điều kiện địa phương, có xét tới tương lai phát triển giao thông vận tải, các đường giao thông ngầm dưới đất và trên mặt đất hiện có cũng như dự kiến sẽ có.

Bố trí cầu cống trong vùng có dân cư cần phải chú ý đến những điều kiện thuận lợi và quy hoạch của vùng đó.

2.CHỌN VỊ TRÍ CẦU CỐNG

1.5. Chọn địa điểm vượt sông và vị trí công trình trên bình diện và trắc dọc phải xét tới các chỉ tiêu xây dựng và khai thác, chế độ dòng chảy, các điều kiện lòng lạch; địa chất, các điều kiện địa phương, và các điều kiện khác nhằm xác định một giải pháp kinh tế kỹ thuật hợp lý nhất của đoạn đường tương ứng có xét tới sự phát triển tương lai của con đường ấy. Khi có lý do đặc biệt mới được phép làm cầu vượt qua những dòng bùn đỏ trong khu vực có phù sa bồi tụ.

1.6. Tại nơi có dòng chảy giao nhau thường chỉ dự kiến một công trình thoát nước. Làm thêm các công trình thoát nước trên bãi bồi phải dựa trên cơ sở tính toán về kinh tế và thủy lực.

Chỉ cho phép dự kiến tập trung thoát nước của vài dòng sông liên nhau vào một công trình khi có cơ sở kinh tế kỹ thuật có kể tới điều kiện khai thác. Chỉ được phép dồn nước của vài kênh tưới vào một công trình khi có sự thỏa thuận của các cơ quan hữu quan.

1.7. Cầu có ba lát trên đường sắt, cầu nhỏ và vừa của đường ô tô và đường thành phố cũng như cống dưới nền đường được phép bố trí theo sự kết hợp bất kỳ giữa trắc dọc và bình diện của tuyến theo các quy trình thiết kế tuyến đường tương ứng.

Cầu cống đường sắt có phần đường xe chạy không có ba lát phải đặt trên các đoạn đường thẳng và cố gắng đặt trên các đoạn bằng. Chỉ được đặt các cầu đó trên đoạn dốc quá 0.4% khi có căn cứ kinh tế kỹ thuật riêng.

Đối với cầu lớn đường ô tô và đường thành phố, độ dốc dọc của mặt đường trên cầu thông thường không quá 2%. Khi có đặt đá vữa cao (cao 40 cm) được phép nâng độ dốc dọc tới 3% cho cầu ô tô và tới 4% cho cầu thành phố.

Đối với tất cả các loại cầu khi lát ván gỗ dọc thì độ dốc dọc mặt cầu không được quá 2%, khi lát ván gỗ ngang thì độ dốc dọc không lớn hơn 3%.

1.8. Khi đặt cao độ đáy ray trên cầu đường sắt phải xét tới việc đặt đường ở hai đầu cầu trên lớp ba lát đá dăm có đệm cát.

Khoảng chênh cao giữa đáy ray với vai đường đầu cầu ít nhất là 66 cm đối với đường 1435 và 49 cm đối với đường 1000 mm (ứng với tà vẹt gỗ)

1.9. Cao độ vai đường ở vị trí công trình phải thoả mãn điều kiện là chiều dày lớp đất đắp trên vành vòm cầu và trên các đốt hoặc đoạn uốn cong dưới nền đường không được nhỏ hơn trị số quy định ở bảng 1.1

(Chiều dày lớp đất đắp tính bằng m).

Bảng 1.1

Loại công trình	Trên đường	
	Sắt	ô tô và thành phố
Vành vòm cầu	0.7	0.5
Cống	1.0	0.5

Ghi chú: Trong trường hợp đặc biệt, có thể giảm bớt chiều dày lớp đất đắp theo quy định của bảng trên, song phải đảm bảo an toàn kỹ thuật cho kết cấu.

3.YÊU CẦU CƠ BẢN ĐỐI VỚI KẾT CẤU

1.10.Những giải pháp về mặt kết cấu dùng trong thiết kế cầu cống phải tuân theo các văn bản quy định về tiết kiệm chi phí thép xi măng và gỗ trong xây dựng, phải đạt được khả năng sử dụng nhiều nhất nguyên vật liệu địa phương và theo hướng công nghiệp hoá công tác xây dựng trên cơ sở cơ giới hoá thi công.

Thông thường nên sử dụng các kết cấu lắp ghép chế tạo theo các đồ án định hình, các tiêu chuẩn và quy trình Nhà nước.

1.11.Quy định các kích thước chủ yếu của những kết cấu định hình công trình cũng như kích thước các cấu kiện cần xuất phát từ những nguyên tắc mô-đun hoá và thống nhất hoá các cấu kiện công trình.

Định kích thước kết cấu nhịp và móng trụ cầu cần phải xét tới khả năng xây dựng trong tương lai tuyến đường thứ hai cũng như khả năng cải tạo và thay thế các công trình trên mạng lưới đường đang khai thác.

1.12.Sơ đồ kết cấu nhịp và móng trụ cầu phải đảm bảo :

a) Kết cấu không biến dạng hình học cũng như đảm bảo cường độ độ chịu tải, độ ổn định và độ cứng của tất cả các bộ phận công trình cố xét tới điều kiện chế tạo, vận chuyển, lắp ráp và các đặc điểm làm việc trong quá trình khai thác.

b) Trị số nhỏ nhất của ứng suất sẵn có và dư ứng suất phụ ứng suất cục bộ cũng như các ứng suất do lực đặt lệch tâm gây ra, trừ trường hợp các ứng suất được tạo ra làm cho kết cấu chịu lực tốt hơn.

1.13.Khi thiết kế các kết cấu lắp ghép cần dự kiến :

a) Đảm bảo độ vững chắc, độ bền yêu cầu, đảm bảo thực hiện có chất lượng các mối nối lắp ghép, các liên kết và chỗ tựa, đảm bảo thuận tiện cho việc đặt và điều chỉnh nhanh vị trí kết cấu, đồng thời phải xét tới khả năng lắp ghép tốn ít sức lao động nhất bằng phương pháp tiên tiến.

b) Chế tạo giản đơn ở nhà máy (hoặc bãi sản xuất) kết hợp sử dụng công nghệ tiên tiến và có năng suất cao.

c) Chia những kết cấu thành những khối và những cấu kiện với trọng lượng và kích thước thế nào để không trở ngại tới việc xếp dỡ và vận chuyển, và trong trường hợp hợp lý cũng có thể ghép các cấu kiện ấy thành khối lớn hơn tại công trường.

1.14. Trong kết cấu cầu cống phải dự kiến các khe co giãn để giảm tác dụng do nhiệt độ thay đổi, do bê tông co ngót, do đất lún và do các yếu tố lực khác gây ra. Các khe co giãn này không vi phạm tính chất không biến hình của hệ thống và đảm bảo biến dạng tương ứng tiến triển tự do (chuyển vị).

1.15. Đối với những cầu vượt qua sông lớn và trung bình, trong những trường hợp cần thiết phải dự kiến những công trình hướng nước và bảo vệ bờ, còn với cầu vượt qua dòng nước nhỏ (*) và cống phải dự kiến đào sâu, san bằng và gia cố lòng sông ở phía vào và phía ra trong phạm vi công trình, đồng thời dự kiến biện pháp giảm tốc độ nước chảy ở cửa vào và cửa ra.

1.16. Cống dùng thích hợp hơn cầu, đặc biệt ở những đoạn trắc dọc đường ô tô hình lõm. Tại những nơi có vật trôi không được phép dùng cống. Vượt qua dòng suối có đá trôi tốt nhất là dùng cầu một nhịp có khẩu độ bé nhất là 4m hoặc khi có dòng chảy bị bó hẹp đến mức tối đa thì dùng công trình đặc biệt.

Trên đường sắt cấp III và đường ô tô cấp thấp với lưu lượng nước nhỏ và ít hạt phù sa cho phép dùng nền đường thấm nước và các công trình thấm nước hỗn hợp *khi có căn cứ kỹ thuật xác đáng*.

1.17. Khẩu độ thoát nước (và chiều cao có hiệu) thông thường quy định không nhỏ hơn 0,75m khi chiều dài cống trên 20m thì khẩu độ không bé hơn 1,00m.

Dưới nền đắp đường ô tô dùng cống khẩu độ 1m khi chiều dài cống không quá 30m, khẩu độ 0,75m khi chiều dài không quá 15m.

Trong thành phố cống khẩu độ 0,5 m chỉ được phép dùng khi có thiết bị bảo vệ.

Chú thích:

(*) Từ nay về sau gọi sông lớn và sông trung bình là các sông có diện tích lưu vực trên 100km², còn sông nhỏ là các dòng sông có lưu vực không lớn hơn 100km².

Từ nay về sau các loại cầu quy định như sau : cầu nhỏ có tổng chiều dài dưới 25m, cầu vừa có tổng chiều dài 25-100m, cầu lớn có tổng chiều dài lớn hơn 100m. Chiều dài quy định ở trên tính từ đuôi mố này tới đuôi mố kia.

1.18. Chiều dài đốt cống và phân đoạn quy trình tùy thuộc vào điều kiện địa phương và điều kiện chế tạo nhưng không được vượt quá 5m. Khi dùng cống bê

tông cốt thép có chiều dài đốt cống từ 3m trở lên phải kiểm toán sức chịu uốn của cống theo phương ngang nền đường.

1.19. Đối với cống chỉ được phép dự kiến chế độ bán áp; khi làm cửa cống có dạng đón nước thuận mới được phép dự kiến chế độ có áp, nhưng chỉ với điều kiện cống có móng và lưu lượng dòng chảy (xem hình 1.29) như sau :

Lưu lượng lớn nhất trên – đường sắt Lưu lượng tính toán – trên đường
ô tô và đường thành phố.

Ngoài ra phải đảm bảo không thấm nước ở các khe nối giữa các đốt cống và đảm bảo ổn định chống thấm cho nền đường.

1.20. Cống phải có cửa vào và cửa ra, hình dạng và kích thước các cửa này phải đảm bảo cho nước chảy được thuận lợi và đảm bảo ổn định của nền đường cạnh cống.

Với cống không có móng phải dự kiến biện pháp kết cấu chống xô dịch đốt cống do biến dạng của đất nền và nền đường.

1.21. Công trình phải được ngăn ngừa chống rác bẩn, chống tác hại của ảnh hưởng khí quyển, khói, dòng điện cảm ứng, tác dụng xâm thực của nước và đất bằng cách chọn vật liệu thích hợp cũng như chọn biện pháp kết cấu và bảo vệ đặc biệt ; những biện pháp này cần nêu rõ trong đồ án thiết kế.

Những bộ phận cầu bằng gỗ phải có biện pháp phòng mục.

4. KHỔ GIỚI HẠN

1.22. Kết cấu của các công trình làm mới tùy theo nhiệm vụ thiết kế đều phải thỏa mãn những yêu cầu về khổ giới hạn sau đây:

a. Đường sắt khổ ray 1435mm và khổ ray 1000mm xác định theo quy phạm khai thác kỹ thuật đường sắt V.N. (phần phụ bản) do bộ giao thông vận tải duyệt theo quyết định số 2404 VP/PC ngày 18-6-1976 (xem phụ lục 1)

b. Đường ô tô và đường thành phố :

– Đối với khổ cầu trên đường ô tô xác định theo quy phạm tạm thời những tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu về thiết kế đường ô tô do Bộ giao thông vận tải ban hành theo quyết định số 2524/QĐ-KT4 ngày 30-9-1977.

– Đối với khổ cầu thành phố cần căn cứ vào yêu cầu cụ thể của nhiệm vụ thiết kế.

– Đối với khổ giới hạn tiếp cận kiến trúc có thể tham khảo phụ lục II của quy trình này.

1.23. Chiều rộng khổ giới hạn cầu và hầm cho người đi bộ và xe thô sơ xác định theo yêu cầu vận chuyển bộ hành, được quy định cụ thể trong nhiệm vụ thiết kế được duyệt.

1.24. Đối với cầu đường nông thôn chiều rộng và chiều cao khổ giới hạn sẽ có quy định riêng.

1.25. Khoảng cách giữa các tim đường trên những cầu có kết cấu nhịp riêng biệt cho mỗi tuyến phải quy định với tính toán thế nào để đảm bảo tính cự giữa các mép dầm chủ ở cạnh nhau ít nhất là 0,60m, còn đối với các kết cấu nhịp thép, ngoài điều đó ra còn phải quy định ít nhất là 0,8m cho các bản bụng thẳng đứng của các thanh dầm chủ hay dầm chủ.

1.26. Khổ giới hạn tính không dưới cầu đối với những nhịp cầu có thuyền bè qua lại cần theo những quy định của nhiệm vụ thiết kế và quy định riêng tùy vào cấp đường thủy nội địa, phù hợp với quy định thiết kế khổ giới hạn dưới cầu trên sông thông thuyền và những yêu cầu chủ yếu về vị trí cầu.

1.27. Chiều dài từ mặt nước tới kết cấu nhịp ở các nhịp cầu không có thuyền bè qua lại, trên sông có thông thuyền phải căn cứ vào điều kiện địa phương để quyết định, nhưng trong mọi trường hợp đều không được nhỏ hơn trị số ghi ở bảng 1.2.

Bảng 1.2 Vị trí của cấu kiện trên mực nước

Số TT	Tên cấu kiện	Tính không nhỏ nhất (m) trên mực nước (có xét ảnh hưởng của nước dâng và sóng) theo điều 29.		
		Mực nước tính toán đối với cầu trên		Mực nước cao nhất đối với cầu đường sắt
		Đường sắt	Đường ô tô và đường thành phố	
1	Đáy kết cấu nhịp			
	a. Khi chiều cao nước dâng không quá 1m	0,5	0,50	0,25
	b. Khi chiều cao nước dâng lớn hơn 1m	0,75	0,50	0,25
	c. Khi có cây lớn trôi	1,50	1,00	1,00
	d. Khi có nhiều đá dăm	—	1,00	1,00
2	Bản đệm gối đầu	0,25	0,25	—
3	Đáy chân vòm	0,25	—	—

Chú thích:

1. Cho phép chân của cầu vòm đặc không chốt và của vành vòm ngấp dưới mực nước tính toán nhưng không được quá nửa đường tên vòm; khi đó khoảng cách từ đỉnh vòm đến mực nước dâng tính toán phải để ít nhất là 1m.

2. Tính không nhỏ nhất trên mực nước dưới các nhịp cầu tại vùng nước ứ và hồ chứa nước phải cao hơn mực nước tính toán ít nhất là 3/4 chiều cao sóng tự do tính đối với mực nước đó.

1.28. Trong cống khi xét tới lưu lượng tính toán và chế độ nước chảy không áp lực thì tĩnh không cống (khoảng trống từ điểm cao nhất mặt trong của cống tới mặt nước chảy trong cống) phải lấy như sau.

- ít nhất bằng $1/4$ chiều cao cống đối với cống tròn và cống vòm có chiều cao dưới 3m.
- ít nhất bằng 0,75m đối với cống tròn và cống vòm có chiều cao lớn hơn 3m.
- ít nhất bằng $1/6$ chiều cao cống, đối với cống hình chữ nhật có chiều cao dưới 3m
- ít nhất bằng 0,5m đối với cống hình chữ nhật chiều cao trên 3m.

5. CHỈ DẪN TÍNH CẦU CỐNG DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA DÒNG NƯỚC

1.29. Cầu cống và nền đường đắp ở bãi sông chịu tác động của dòng nước được tính theo lưu lượng nước cần tính toán (và theo mực nước tương ứng với lưu lượng ấy). Tần suất của lưu lượng tính toán đó lấy theo bảng 1.3

Bảng 1.3 Tiêu chuẩn tần suất của lưu lượng tính toán

Đường sắt			Đường ô tô và đường thành phố		
Loại công trình	Cấp đường	Tần suất tính toán %	Loại công trình	Cấp đường ô tô	Tần suất tính toán %
Cầu lớn và cầu vừa	I,II	1	Cầu nói chung	I,II và đường thành phố.	1
Cầu	III	2			
Cầu nhỏ và cống	I,II,III	2	Cầu lớn	Các cấp	

Đối với cầu cống và nền đường đắp ở bãi sông cần kiểm toán với lưu lượng cao nhất (và mức nước tương ứng với lưu lượng đó). Cầu lớn, cầu vừa của đường cấp I, II, dùng lưu lượng cao nhất có tần suất 0,3% – Cầu trên đường cấp III cầu nhỏ và cống của các cấp đường dùng lưu lượng cao nhất có tần suất 1%.

Ngoài những tiêu chuẩn quy định của bảng trên, đối với đường ô tô và đường thành phố, tiêu chuẩn tần suất của lưu lượng tính toán sẽ căn cứ vào yêu cầu của nhiệm vụ thiết kế.

Khi thiết kế cầu cống gần các công trình hiện có trên sông cần phải lưu ý tới kinh nghiệm thoát nước tại các công trình đó.

Khi có những mực nước không liên quan tới lưu lượng (trường hợp gió dòn, tắc dòng, thay đổi của sông du dâng, ứ dềnh của công trình thủy v.v...) thì căn cứ vào các mực nước này (với xác suất đã cho) để định kích thước chiều cao của

kết cấu nếu như các mực nước này cao hơn mực nước tính theo lưu lượng với cùng tần suất.

Khi tiết kế đường gần khu vực dân cư cần kiểm tra an toàn để các kiến trúc và ruộng đất không bị ngập do ứ dềnh trước công trình.

1.30. Cần tính toán khẩu độ cầu nhỏ và cống theo lưu lượng quy định phù hợp với chỉ dẫn hiện hành và theo lưu tốc bình quân cho phép của dòng nước (lưu tốc đảm bảo điều kiện khai thác bình thường) tùy thuộc vào đặc tính của đất, kiểu gia cố lòng sông và phân tư nón cũng như theo độ chênh cao của đáy kết cấu và độ ngập dềnh đường cho phép.

Trên đường sắt đối với cầu nhỏ và cống khi kiểm toán cho thoát lưu lượng cao nhất thì cho phép tăng lưu tốc lên 20% đối với cầu và 35% đối với cống.

Chú thích:

1. Trường hợp tính toán dòng chảy do mưa rào phải xét đến tích nước. Còn khi tính toán về lưu lượng của các loại dòng chảy khác thông thường không xét đến tích nước. Được phép giảm lưu lượng trong các công trình do xét đến tích nước, nhưng không được giảm quá 3 lần.

2. Khi tính toán cầu khẩu độ lớn quá 10m thì không cần dự kiến gia cố lòng sông.

1.31. Tính toán khẩu độ cầu qua sông lớn và trung bình phải căn cứ vào lưu lượng xác định theo tài liệu thực đo có xét tới khả năng xói mòn và khơi lòng sông để tăng diện tích thoát nước dưới cầu phù hợp với những chỉ dẫn hiện hành.

Tốc độ nước chảy dưới cầu ứng với lưu lượng tính toán thường lấy bằng tốc độ bình quân tự nhiên của lòng sông ứng với chiều sâu sau khi bị xói.

Khi chọn khẩu độ cần phải dựa trên cơ sở tính toán kinh tế kỹ thuật, có xét tới ứ dềnh, biến động lòng sông ở mố trụ, ở chân phân tư nón, ở công trình điều tiết, đồng thời phải xét tới yêu cầu thông thuyền với tốc độ nước chảy, yêu cầu với tính không thông thuyền trên sông có thuyền bè qua lại và yêu cầu cơ bản về đặt vị trí cầu.

1.32. Đường xói mòn dưới cầu lấy theo lưu lượng có tần suất nêu ở điều 1.29.

Khi vẽ đường xói mòn chung ở tiết diện eo hẹp còn phải xét đến xói cục bộ ở mố trụ, ảnh hưởng của công trình điều tiết và các cấu kiện khác của cầu đối với xói mòn, đồng thời phải xét đến khả năng thay đổi của lòng sông tự nhiên.

Hệ số xói chung dưới cầu ứng với lưu lượng tính toán không được vượt quá trị số nêu ở bảng 1.4 (các trị số này tính cho khẩu độ cầu khi chưa xét tới xói và khơi lòng sông).

Được phép khơi lòng tại các đoạn bãi bồi thuộc phạm vi khẩu độ cầu khi các bãi này thường hay ngập nước. Diện tích khơi lòng sông không nên vượt quá 25% diện tích tính toán dưới cầu trừ trường hợp cầu đặt trên lòng sông đào.

Nếu theo đúng từng điểm hạn chế nêu trên thì tổng số diện tích bị xói và đào bớt đi thường không được vượt quá 50% diện tích làm việc tính toán đối với sông không có thuyền và không được vượt quá 35% đối với sông có thông thuyền.

Chú thích : định chiều sâu đặt móng mố trụ kể từ đường xói trở xuống phải phù hợp với các chỉ dẫn ở chương VII.

1.33. Trên sông lớn và sông trung bình, vai đường trên đường dẫn vào cầu trong phạm vi nước lũ ngập và vai các đê ngăn nước phải cao hơn ít nhất là 0,5m, còn vai các công trình điều tiết không bị ngập và các bờ bảo hộ của nền đắp phải cao hơn ít nhất là 0,25m so với mức nước tương ứng của lưu lượng nước lớn nhất đối với đường sắt, lưu lượng nước tính toán đối với đường ô tô và đường thành phố.

Các mức nước này có tính cả chiều cao sóng vỗ vào ta luy và nước dềnh; xác định nước dềnh có xét đến khả năng xói mòn lòng sông dưới cầu nhưng không quá 50% xói lở toàn bộ.

Vai đường dẫn vào cầu nhỏ và cống phải cao hơn ít nhất là 0,5m so với mực nước dềnh xác định theo lưu lượng nêu trên, còn đối với cống có áp hay bán áp có khẩu độ từ 2m trở lên thì vai đường phải cao hơn ít nhất là 1m.

Ta luy của đê bằng đất của các công trình điều tiết không được dốc quá 1: 2 về phía sông, còn về phía bên kia không được vượt quá 1: 1,5. Bề rộng mặt đê phải ít nhất là 2m.

Bảng 1.4 Hệ số xói mòn

Lưu lượng tính toán trên 1m dài khẩu độ, tính bằng m ³ /s	Hệ số xói chung cho phép
Dưới 2	2,20
3	2,10
5	1,70
10	1,40
15	1,30
20 trở lên	1,25

6. CHỈ DẪN CHUNG VỀ TÍNH TOÁN CÁC KẾT CẤU VÀ NỀN MÓNG CHỊU LỰC

1.34. Phải tính toán các kết cấu chịu lực và nền móng của cầu cống theo phương pháp những trạng thái giới hạn. Trạng thái giới hạn là trạng thái mà ở đó kết cấu hoặc nền móng không còn thoả mãn được các yêu cầu về khai thác nữa do ảnh hưởng của các tác động tác động lực.

Khi tính toán theo những trạng thái giới hạn, trị số nội lực (ứng suất) và trị số biến dạng do tác động lực tính toán gây ra không được vượt quá trị số giới hạn xác định theo quy trình này.

1.35. Khi thiết kế cầu cống phải tính toán theo 3 trạng thái giới hạn sau đây, có xét đến các điều kiện làm việc bất lợi của kết cấu và nền móng trong trời kỳ xây dựng và sử dụng:

a. Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất đảm bảo cho công trình không bị đình chỉ sử dụng do không còn sức chịu lực (về cường độ, ổn định, độ chịu mỏi) hoặc do phát triển biến dạng dẻo lớn.

b. Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ 2 bảo đảm cho công trình không phát sinh biến dạng chung quá lớn như dao động, chuyển vị, lún gây khó khăn cho việc sử dụng bình thường.

c. Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ 3 bảo đảm độ bền chống nứt cho công trình để tránh gây khó khăn cho việc sử dụng bình thường.

1.36. Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất về cường độ (ổn định hình dạng là bắt buộc đối với tất cả các loại cầu cống và phải dùng hệ thống các hệ số tính toán sau;

Hệ số tải trọng n cho tải trọng tiêu chuẩn (hay nội lực). Hệ số đồng nhất k cho cường độ tiêu chuẩn R^H .

Hệ số điều kiện làm việc m .

Đồng thời hoạt tải thẳng đứng phải tính với hệ số động lực. Chỉ tính toán mỗi với kết cấu cầu bê tông cốt thép của đường sắt và các kết cấu cầu thép với các hệ số nêu trên trừ hệ số tải trọng.

Tính ổn định vị trí (chống lật và trượt) sẽ không dùng hệ số động lực.

1.37. Đưa các hệ số n , k , m vào tính toán nhằm đảm bảo không xuất hiện trạng thái giới hạn thứ nhất khi sử dụng (cũng như khi thi công) là xét đến khả năng có thể có những sai lệch theo chiều hướng bất lợi so với các thông số và điều kiện tiêu chuẩn. Trị số quy định cho các hệ số trên phụ thuộc điều kiện sử dụng, vào vật liệu và kết cấu; các điều kiện này phải thoả mãn các yêu cầu của các quy tắc khai thác hiện hành, những tiêu chuẩn nhà nước và các tiêu chuẩn khác.

1.38. Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ 2 tiến hành như sau:

a) Đối với kết cấu nhịp phải tính trị số độ võng thẳng đứng, chu kỳ các dao động tự do theo hướng thẳng đứng và nằm ngang, góc gãy khúc của đường đàn hồi.

b) Đối với móng trụ tính trị số lún và chuyển vị.

Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ 3 phải tính độ mở rộng vết nứt hoặc xuất hiện vết nứt trong các cấu kiện bê tông cốt thép của kết cấu.

Khi tính toán theo trạng thái giới hạn thứ 2 và thứ 3 không xét tới hệ số tải trọng và hệ số động lực.

1.39. Những tải trọng và tác động tiêu chuẩn quy định trong chương II dựa theo trị số có thể lớn nhất của tĩnh tải và trị số lớn nhất của hoạt tải trong điều

kiện sử dụng bình thường có xét tới phát triển tương lai. Khi tính toán phải lấy tải trọng ở các vị trí và tổ hợp bất lợi nhất có thể xảy ra trong khi khai thác và xây dựng đối với từng cấu kiện hay bộ phận của công trình.

1.40. Các hệ số tải trọng n dùng để xét những sai lệch có thể xảy ra theo chiều hướng bất lợi (hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn) so với các trị số tiêu chuẩn của chúng trong các tổ hợp tải trọng và tác động khác nhau. Trị số các hệ số tải trọng nêu ở chương II.

1.41. Cường độ tiêu chuẩn (cơ bản) của vật liệu và đất R^H nêu trong phụ lục 3 được quy định trên cơ sở những số liệu đã kiểm tra bằng thí nghiệm làm theo những quy tắc hiện hành. Cường độ dẫn xuất xác định bằng cách nhân cường độ cơ bản với hệ số chuyển đổi theo các số liệu của các chương III, IV, V và VI.

1.42. Hệ số đồng nhất k xét khả năng hạ thấp cường độ của vật liệu và đất so với trị số tiêu chuẩn do những thay đổi về tính chất cơ học và tính không đồng nhất của chúng.

Chú thích: Trị số hệ số đồng nhất của vật liệu nêu trong mục 3 và 15, còn của nền đất và cọc (theo loại đất) nêu trong chương VII.

1.43. Hệ số điều kiện làm việc m phản ánh sự đưa các tính toán lý thuyết vào cho phù hợp với điều kiện làm việc thực tế của kết cấu, trong đa số trường hợp của quy phạm này các hệ số đó được chia thành hai hệ số: m_1 và m_2 theo các điều kiện 1.44 và 1.45.

Chú thích: Trong tính toán về ổn định vị trí (chống lật và chống trượt) trị số các hệ số m nêu ở các điều 1.49 và 1.50 tương ứng với trị số nghịch đảo của hệ số an toàn ổn định.

1.44. Hệ số điều kiện làm việc m_1 xét đến sự sai lệch có thể có của kết cấu thực tế so với thiết kế trong phạm vi cho phép đã quy định, thí dụ như lệch tim tuyến đường, tim kết cấu nhịp và tim móng trụ, sự sai lệch kích thước thực tế của tiết diện so với thiết kế v.v.. cũng như xét tới khả năng xuất hiện những điều kiện bất lợi khác chưa được dự kiến trong quy phạm đối với sự làm việc thực tế của kết cấu.

Chú thích: Trong phần lớn tính toán về cường độ và ổn định hình dạng của tất cả các kết cấu, trừ kết cấu gỗ, hệ số m_1 lấy bằng 0,9 và quy ước đưa vào các trị số cường độ tính toán (xem điều 1.46). Trong tổ hợp đặc biệt có xét đến tải trọng thi công, thì lấy $m_1=1$, nghĩa là trị số tính toán về cường độ phải tăng lên 10%.

1.45. Dùng hệ số điều kiện làm việc m_2 , phản ánh tính chất quy ước của tính toán là xét tới sự sai khác giữa nội lực, momen và ứng suất tính toán với thực tế; sở dĩ có những sai khác đó là do trong các trường hợp riêng biệt đã áp dụng sơ đồ tính toán khá giản đơn như không xét tới tính mềm của các liên kết và của đất nền, đến các ứng suất tập trung v.v..

Trị số các hệ số m_2 nêu trong các chương III và VII. Trong các trường hợp không có chú thích riêng thì lấy $m_2=1$.

Chú thích: Khi có 1 số yêu cầu quy ước về tính toán thể hiện bằng các hệ số tương ứng m_2 như đã nêu trong quy phạm này, thì trong tính toán phải xét tích các hệ số đó.

1.46. Trong tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất dùng các công thức có dạng dưới đây:

Về cường độ :

$$\frac{N}{F} \leq R$$

Về ổn định hình dạng:

$$\frac{N}{\varphi F} \leq R$$

Về độ chịu mỏi:

$$\frac{N}{F} \leq \gamma R$$

Còn về ổn định vị trí thì theo mục 7 của chương này.

Các ký hiệu :

N : Tác động tính toán (lực pháp tuyến, mômen v.v..) phụ thuộc vào tải trọng tiêu chuẩn đã nhân với các hệ số tương ứng n và $(1+\mu)$ theo chương II.

F : đặc trưng hình học của mặt cắt (diện tích, mômen kháng v.v...)

φ : Hệ số triết giảm sức chịu lực (hệ số uốn dọc)

$R = m_1 \cdot k \cdot R^H$: cường độ tính toán tính đổi (quy ước) lấy phù hợp với các chương từ III tới VII và sau này gọi tắt là cường độ tính toán. Khi tính toán các kết cấu chịu lực chỉ do tĩnh tải thì cường độ tính toán nêu trên phải giảm đi 20%.

γ : Hệ số triết giảm cường độ tính toán về độ chịu mỏi.

Khi $m_2 \neq 1$ thì trong tính toán thay R bằng trị số $m_2 R$ (hoặc thay F bằng trị số $m_2 F$)

Chú thích :

1. Trong tính toán về cường độ và ổn định hình dạng các cấu kiện bê tông cốt thép dùng công thức có dạng $N \leq FR$

2. Trong tính toán được phép xác định nội lực với giả định vật liệu làm việc đàn hồi.

3. Hệ số φ và γ không cùng tính với nhau.

1.47. Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ hai và thứ ba, tiến hành bằng cách so sánh độ võng thẳng đứng và các chuyển vị khác (biến dạng) của kết cấu nhịp, độ lún nền móng trụ, các đặc trưng mở rộng và xuất hiện vết nứt trong cấu kiện

bê tông cốt thép của kết cấu với các trị số cho phép tương ứng khi thiết kế nêu trong quy phạm này.

7. ỔN ĐỊNH VỊ TRÍ CỦA KẾT CẤU

1.48. Tính toán ổn định vị trí của kết cấu chống lật và chống trượt theo tải trọng tiêu chuẩn có xét đến hệ số tải trọng và không xét đến hệ số động lực.

1.49. Tính toán ổn định chống lật theo công thức sau:

$$\frac{M_{0np}}{M_{np}} = \frac{\sum P_i e_i + \sum T_i h_i}{y \sum P_i} \leq m$$

Tức là :

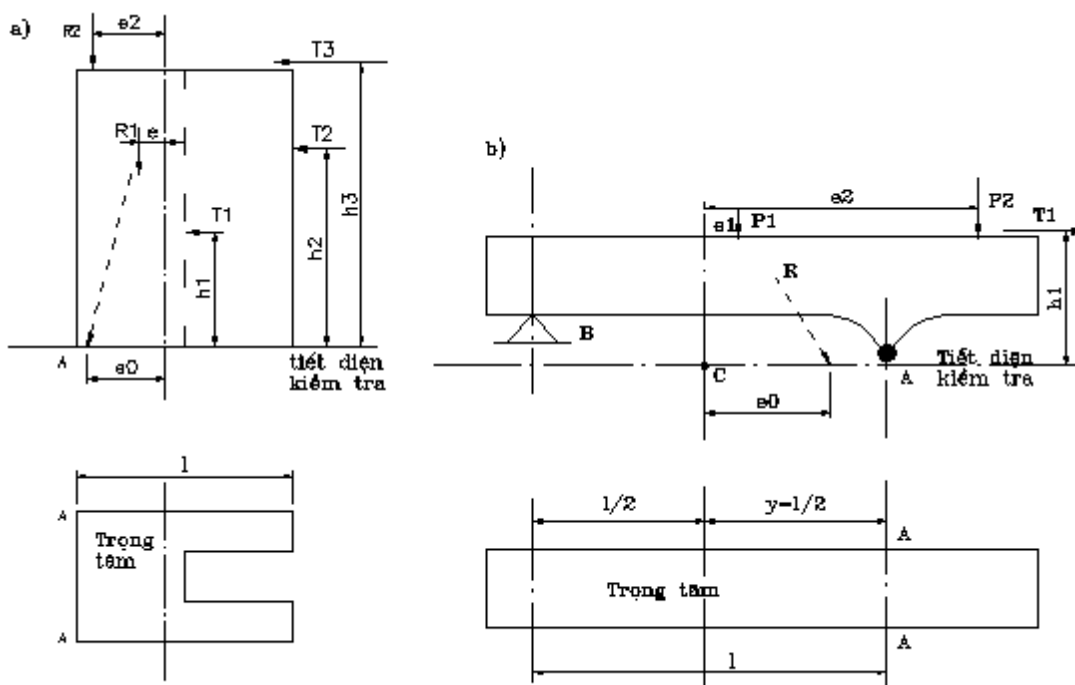
$$\frac{M_{0np}}{M_{np}} = \frac{e_0}{y} \leq m$$

Ở đây : M_{0np} và M_{np} : mômen lật tính toán và giới hạn.

P_i : Phản lực thẳng góc với mặt cắt kiểm toán (H.1.1) của tất cả các lực chủ động.

T_i : Phân lực song song với mặt cắt kiểm toán và thẳng góc với trục (mép rìa mặt cắt) mà qua trục đó phải kiểm toán lật của tất cả các lực chủ động.

e_i, h_i : cánh tay đòn của lực P_i, T_i đối với trọng tâm của mặt cắt kiểm toán



Hình 1-1

và h_i : cánh tay đòn của các lực P_i và T_i đối với trọng tâm của mặt cắt kiểm toán.

e_0 : khoảng cách từ trọng tâm mặt cắt đến giao điểm của đường tác dụng của hợp lực P_i và T_i với mặt phẳng của mặt cắt kiểm toán.

y : khoảng cách từ trọng tâm mặt cắt đến trục A–A trên hình vẽ 1–1 là trục để kiểm toán lật (khi tựa trên toàn mặt thì tính đến mép của mặt cắt).

m : hệ số điều kiện làm việc đối với kết cấu tựa trên nhiều điểm (tại những điểm riêng biệt) lấy như sau:

Theo hướng dọc lấy $m=0,95$

Theo hướng ngang lấy $m=0,85$

Đối với mặt cắt của kết cấu bê tông và đá cũng như đối với móng trên nền đá lấy $m=0,80$.

Đối với móng trên nền không có tính đá lấy $m=0,70$

Các khoảng cách e_i , h_i , y và e_0 đo trong mặt phẳng thẳng góc với trục (mép mặt cắt) mà qua mặt này sẽ kiểm toán chống lật. Các mômen $P_i e_i$, $T_i h_i$ và $y \sum P_i$ lấy dấu dương hay âm tùy theo hướng của chúng.

Chú thích : Khi tựa trên toàn mặt thì mặt cắt lấy theo hình 1.1a; khi tựa tập trung trên trụ mố riêng biệt lấy theo hình 1.1b.

1.50. Tính ổn định chống trượt theo công thức sau:

$$\frac{T_{cg}}{T_{np}} = \frac{\sum T_i}{\Psi \sum P_i} \leq m$$

Trong đó : T_{cg} và T_{np} : lực trượt tính toán và giới hạn.

P_i : Phản lực của tất cả các lực chủ động thẳng góc với mặt cắt kiểm toán.

$m=0,8$: Hệ số điều kiện làm việc.

$\sum T_i$: Tổng hình học các phân lực chủ động song song với mặt cắt kiểm toán.

ψ : Hệ số ma sát lấy theo chương VII.

Hệ số tải trọng của tính tải lấy như sau:

Lớn hơn 1 khi $\tan \alpha \geq \psi$.

Nhỏ hơn 1 khi $\tan \alpha \leq \psi$.

Trong đó : α – góc hợp phương các hợp lực do tải trọng cho trước và phương thẳng góc với mặt cắt kiểm toán.

8. ĐỘ CỨNG, ĐỘ LÚN VÀ ĐỘ VÔNG XÂY DỰNG

1.51. Độ vông thẳng đứng của kết cấu nhịp tính theo hoạt tải thẳng đứng tiêu chuẩn không được vượt quá các trị số cho phép nêu ở bảng 1–5.

Trị số cho phép của kết cấu nhịp liên tục và kết cấu nhịp trong cầu một nhịp sẽ tăng lên 20%.

Độ võng của kết cấu nhịp treo thì xác định so với hai đầu của nhịp.

Đối với hệ thống mà trong phạm vi một nhịp có thể có các độ võng khác nhau khi đặt hoạt tải thẳng đứng $\neq$ nhau trên nhịp đó thì độ võng tính toán là tổng các tung độ cực đại khác nhau của đường võng ứng với một trị số tải trọng.

Bảng 1-5 Độ võng thẳng đứng cho phép khi thiết kế kết cấu nhịp

Vật liệu làm kết cấu nhịp	Độ võng lớn nhất trong phạm vi	Trị số võng cho phép		
		Cầu đường sắt	Cầu thành phố và cầu đường ô tô cấp I, II, III, và IV	Cầu đường ô tô cấp V, VI
Bê tông cốt thép và thép	Nhịp Đà hẫng	$1/800$ $l_k/250$	$1/400$ $l_k/250$	$1/300$ $l_k/200$

Trong đó : l: Khẩu độ tính toán

l_k : Chiều dài đà hẫng.

Chú thích : Độ võng của kết cấu nhịp dàn hoá được phép tăng quá $1/600l$ đối với kết cấu thép và bê tông cốt thép: nếu đảm bảo được cường độ của kết cấu trong đó có xét tới độ cứng của các nút.

Trong cầu đường ô tô và đường thành phố biên độ võng của đà hẫng tự do không được vượt quá 4cm.

1.52. Trong cầu đường sắt ở đầu đà hẫng khi có xét độ võng xây dựng thì góc gây khúc tính toán của đường đàn hồi do hoạt tải thẳng đứng tiêu chuẩn gây ra không được vượt quá trị số cho phép là 0,006.

1.53. Trong kết cấu nhịp dầm kim loại đơn giản của cầu đường sắt chu kỳ tính toán của dao động tự do ngang xác định theo phụ lục 4 không được vượt quá 0,011 sec và không lớn hơn 1,5sec (l : khẩu độ tính bằng m)

Trong kết cấu nhịp cầu ô tô, cầu thành phố và cầu bộ hành, chu kỳ tính toán của dao động tự do thẳng đứng không được nằm trong khoảng từ 0,3 tới 0,07 sec, còn chu kỳ dao động ngang không được trùng hoặc bằng bội số của chu kỳ dao động thẳng đứng.

1.54. Độ lún của nền móng móng trụ tính theo tải trọng tĩnh tiêu chuẩn như chỉ dẫn của chương VII, và chuyển vị nằm ngang của đỉnh trụ theo hướng dọc và ngang tim cầu tính theo tổ hợp phụ các tải trọng tiêu chuẩn, không được xét tới các trị số có thể gây khó khăn cho việc sử dụng bình thường. Các trị số này quy định cho từng trường hợp riêng biệt phụ thuộc vào kết cấu nhịp cầu (bao gồm cả gối và chốt), vào kích thước khe hở tại chỗ liên kết, tại các khe co giãn, tại đường

ray và lớp lát mặt đường, vào điều kiện liên kết giữa cầu và đường và có xét tới khổ tĩnh định tĩnh không dưới cầu.

Độ lún và chuyển vị của trụ mố cầu thuộc hệ siêu tĩnh ngoài cùng phải hạn chế tùy theo kết quả tính toán kết cấu theo trạng thái giới hạn thứ nhất và thứ ba có xét ảnh hưởng của lún và chuyển vị.

Trong mọi trường hợp trị số giới hạn cho phép (tính bằng cm) khi thiết kế thường không được vượt quá trị số sau:

	$1,5\sqrt{l}$
Lún đều toàn bộ của trụ	$1,5\sqrt{l}$
Chênh lệch lún đều của các trụ bên cạnh nhau	$0,75\sqrt{l}$
Chuyển vị nằm ngang của đỉnh trụ	$0,5\sqrt{l}$

Trong đó l – chiều dài của nhịp ngắn kề với trụ tính bằng (m) và lấy ít nhất là 25m

1.55. Phải tạo cho đường ray và lớp phủ mặt đường xe chạy trên kết cấu nhịp một độ võng xây dựng sao cho ở vị trí bất kỳ nào của hoạt tải thẳng đứng tiêu chuẩn cũng đảm bảo cho xe lửa, ô tô và các xe cộ khác chạy êm khi trắc dọc đường ray hoặc mặt đường xe chạy có góc gầy tối thiểu trên trụ biên, trụ giữa và những điểm nối chốt.

1.56. Tạo độ võng xây dựng cho đường ray, và cho lớp phủ mặt đường xe chạy bằng cách dùng bản mặt cầu xe chạy thay đổi bề dày lớp ba lát, thay đổi chiều cao làm việc của sàn và có xét tới trắc dọc của mặt đầm dọc cũng như bằng cách tạo độ võng xây dựng cho kết cấu nhịp cầu.

Chú thích : Trong kết cấu nhịp nếu độ võng tĩnh tải tiêu chuẩn và hoạt tải thẳng đứng của đoàn xe gây ra không vượt quá 1,5 cm hay $1/1600$ trị số khẩu độ thì cho phép không dự kiến độ võng xây dựng.

1.57. Định độ võng xây dựng phải xét đến : biến đổi nhiệt độ đối với kết cấu nhịp chịu lực đẩy ngang bên ngoài ; co ngót và từ biến của bê tông, tổn thất ứng suất đối với kết cấu nhịp bê tông và bê tông cốt thép khẩu độ trên 50m cũng như đối với kết cấu bê tông ứng suất trước.

Chú thích: Những yếu tố trên cũng phải xét đến khi xác định vị trí các khe co giãn và tính trị số của chúng.

1.58. Kết cấu nhịp định hình kiểu dầm giản đơn cần tạo đường võng xây dựng theo đường cong đều (“Parabol”, cung tròn) như thế nào để sau khi xét biến dạng do tĩnh tải tiêu chuẩn đường tên của đường võng xây dựng nếu có dạng “Parabol” thì phải tương ứng với trị số đường võng đàn hồi của các kết cấu nhịp do nửa hoạt tải tiêu chuẩn thẳng đứng gây ra, còn khi có dạng cung tròn thì phải bằng 80% trị số này.

1.59. Với kết cấu nhịp nghiêng và các nhịp khác có tải trọng đặt lệch tâm phải tạo độ cứng và tăng độ cao độ võng xây dựng tương ứng của một đường ray

này so với đường ray khác để độ nghiêng của tuyến đường khi đoàn tàu qua không vượt quá trị số cho phép.

1.60. Cống không có móng cọc phải đặt dưới nền đắp với độ vòng xây dựng bằng $1/80H$ trên đất cát và bằng $1/50H$ trên đất sét (ở đây H — chiều cao nền đắp). ở nền đất yếu khi xác định độ vòng xây dựng của cống phải xét độ lún dự kiến do trọng lượng đất đắp có thể tạo nên theo chỉ dẫn của chương VII.

Chú thích: Để tránh ứ nước (nhất là trong thời kỳ đầu mới khai thác) dù ở điều kiện nào cao độ đáy cống ở cửa vào cũng phải cao hơn cao độ đáy cống ở đầu giữa.

9. KIẾN TRÚC PHẦN TRÊN CỦA ĐƯỜNG TRÊN CẦU ĐƯỜNG SẮT

1.61. Kết cấu phần đường trên mặt cầu về cường độ và ổn định phải đảm bảo chạy tàu an toàn và êm với tốc độ cấu tạo lớn nhất của đầu máy cũng như phải đảm bảo được bánh xe của đầu máy do toa xe lăn trong trường hợp tàu bị trật bánh.

1.62. Đường trên cầu có kết cấu nhịp phải đặt trên lớp ba lát đá dăm hoặc trên dầm ngang bằng gỗ, còn ở các kết cấu nhịp cầu thép đặc biệt lớn thì đặt trên các dầm thép ngang.

Phần đường trên ba lát phải đặt ở tất cả các công trình nhỏ thông thường là cầu vượt và các cầu nằm trong phạm vi nhà ga, trên đường cong hoặc trên dốc qua 4‰ cũng như trên tất cả các cầu bằng đá, bê tông và bê tông cốt thép.

Cho phép đặt đường trực tiếp lên bản bê tông cốt thép khi tuân theo các chỉ dẫn ở điều 1.65.

1.63. Trên kết cấu nhịp có đường đơn, chiều rộng phía trên móng ba lát với đường khổ ray 1435mm không được hẹp hơn 3,4m, với đường khổ ray 1000mm không được hẹp hơn 2,6m, nếu trong kết cấu không dự kiến biện pháp đặc biệt để đảm bảo ổn định sườn ba lát và biện pháp chống xô đá ba lát.

Trên kết cấu nhịp có đường đôi chiều rộng máng ba lát sẽ tăng lên một trị số bằng khoảng cách giữa 2 tim của 2 tuyến đường cạnh nhau.

Khi bố trí cầu trên đường cong chiều rộng máng ba lát cần tăng lên tùy theo bán kính đường cong và số đường trên cầu phù hợp với các chỉ dẫn nêu trên.

Ngoài ra, ở các đoạn thẳng của máng ba lát đặt trong đường cong, chiều rộng máng ba lát phải tăng lên một trị số bằng đường tên của đoạn cong $f=l^2/8R$ trong đó :

l — chiều dài đoạn kết cấu nhịp.

R —bán kính đường cong.

Khi đó nếu ray ngoài của đường phía ngoài có chênh cao thì khoảng cách từ tim đường đến mặt thẳng đứng phía trong của thành máng ba lát phải ít nhất là:

Với đường khổ ray 1435 mm: 1,85 m.

Với đường khổ ray 1000 mm: 1,45 m.

1.64. Chiều dày nhỏ nhất của lớp ba lát đá dăm dưới tà vẹt trên cầu và cầu vượt thông thường lấy bằng 20 cm (và ít nhất bằng 15 cm) tính từ đáy tà vẹt đến mặt trên tầng phòng nước ở chỗ đỉnh phân thủy.

1.65. Mặt cầu đường sắt cần thiết kế phù hợp với yêu cầu của các tiêu chuẩn, các thiết kế định hình hoặc các quy định hiện hành về bảo dưỡng đường sắt.

1.66. Phải đặt ray phòng hộ (hoặc sắt góc phòng hộ) trên các cầu và cầu vượt có mặt cầu trần hoặc mặt cầu ba lát nếu cầu dài quá 25m hoặc khi cầu đặt trên đường cong có bán kính nhỏ hơn 1000m.

Ngoài ra ở các tuyến đường chui dưới cầu vượt nếu khoảng cách từ tim tuyến đến các cột trụ của cầu vượt nhỏ hơn 3m thì cũng phải đặt ray phòng hộ.

1.67. Tà vẹt trên cầu thép dùng theo bản thiết kế mặt cầu thép (kể cả tà vẹt), tính cự giữa các tà vẹt không được vượt quá 150mm và không nhỏ hơn 100mm.

1.68. Những cầu trần trên đường sắt mà khoảng cách giữa hai tường chắn đá ba lát hay tường chắn đất của mố với nhau lớn hơn 20m thì phải làm đường người đi. Với mọi cấp đường, trừ đường đôi và đường nhiều tuyến phải làm đường người đi hai bên còn thì thường chỉ làm đường người đi một bên.

Các cầu mà mặt có đá ba lát có khoảng cách giữa các tường chắn với nhau từ 10 – 20m thì trên tất cả các cấp đường đều phải làm đường người đi một bên; khoảng cách dài hơn 20m thì làm hai đường người đi hai bên. Nếu điều kiện địa phương và điều kiện đường bộ cho rằng không cần thiết thì cũng có thể làm đường người đi một bên.

Những cầu gần thành phố có dân cư qua lại và cầu trong phạm vi ga thì đều phải làm hai đường người đi.

Cầu dài từ 60m trở lên thì theo chiều dọc cầu cứ cách 30m nên đặt một sàn tránh rộng 1m dài 1,5m ở bên ngoài phạm vi đường người đi. Khi hai bên đều có đường người đi nên đặt so le sàn tránh trên cầu, đối với mặt cầu ba lát có thể đặt ở trên trụ sàn tránh trên cầu thép, mặt cầu trên có thể kết hợp với sàn phòng hoả làm một và chiều dài của sàn phải tăng thêm.

1.69. Trên cầu thép khi (khẩu độ nhiệt) lớn hơn 100m thì phải đặt thiết bị điều chỉnh. Đầu nhọn của thiết bị điều chỉnh phải đặt thuận chiều theo chiều vận chuyển chủ yếu nếu bộ của nó không đặt trùng trên mố hoặc trên nhịp kê bên có mặt cầu là ba lát.

1.70. Với cầu dài trên 500m khi có nhiệm vụ qui định cần đặt thiết bị đặc biệt ở trước cầu để cho bánh xe của đoàn tàu tự động lăn vào đường ray trong trường hợp tàu trật bánh.

1.71. Với cầu bình thường và cầu vượt dù là dùng loại ba lát nào trên cả tuyến, những đoạn đường vào cầu phải thiết kế trên ba lát đá dăm hoặc sỏi với

chiều dài mỗi phía đầu cầu như sau: ít nhất là 30m với cầu nhỏ, 100m với cầu vừa và 200m đối với cầu lớn.

1.72. Trên đoạn đường vào cầu không ba lát cần phải bố trí chống xô trên đủ một chiều dài tính toán, tùy thuộc vào trắc dọc tuyến đường và hướng xe chở nặng.

10. MẶT CẦU XE CHẠY TRÊN CẦU Ô TÔ VÀ CẦU THÀNH PHỐ

1.73. Lớp phủ mặt cầu ở phần xe chạy làm bằng bê tông át phan hay bằng bê tông xi măng kết hợp bố trí lưới cốt thép đối với cầu lắp ghép.

1.74. ở cầu thành phố, đỉnh ray của đường tàu điện đi chung với đường ô tô phải bố trí trên cùng một cao độ với mặt đường.

1.75. Kết cấu khe co giãn bố trí trên mặt cầu phải đảm bảo cho các bộ phận tiếp nối nhau chuyển vị dễ dàng và xe cộ chạy qua được êm cũng như phải đảm bảo không thấm nước và không rơi rác bẩn xuống phía dưới.

Kết cấu các khe co giãn để hở còn phải đảm bảo thuận tiện cho công tác kiểm tra và quét dọn máng rãnh.

Trong mọi trường hợp lớp lát mặt cầu bằng bê tông xi măng đều phải cắt đoạn bằng khe hở, còn mặt cầu bê tông át phan chỉ đặt khe hở khi độ chuyển vị vừa các bộ phận tiếp nối có trị số lớn hơn 1cm.

11. NỐI TIẾP CẦU VÀ ĐƯỜNG VÀO CẦU

1.76. Kết cấu nối tiếp cầu với nền đắp đầu cầu phải đảm bảo xe vào cầu được êm (không bị xóc).

Đối với cầu lớn đường sắt nền đường cần mở rộng thêm 0,5m mỗi bên trên đoạn dài 10m kể từ mép sau của móng, còn trên đoạn 15m tiếp sau thì vuốt nhỏ dần tới bề rộng bình thường.

1.77. Các móng cầu loại nặng phải bố trí hình dạng và kích thước thế nào để đảm bảo được độ vững chắc như tường chắn để chắn được đất đắp nền đường vào cầu.

Trong cầu đường sắt, chỗ tiếp giáp móng với nền đường phải dự kiến kết cấu giữ cho khối ba lát khỏi trượt.

1.78. Khi nối tiếp kết cấu cầu bê tông cốt thép, bê tông, cầu đá với nền đắp của đường vào cầu, cần thực hiện các điều sau đây:

a. Sau khi nền đắp và phần tư nón đã lún rồi, phần móng hoặc đầu hẫng tự do (cầu đường ô tô) tiếp giáp với nền đường phải đặt quá vào đỉnh phần tư nón một đoạn ít nhất là 0.65m (kể từ đỉnh nón ở cao độ vai đường đến đầu kết cấu tiếp xúc với nền đắp) nếu chiều cao nền đường đắp dưới 6m, và ít nhất là 1,00m nếu chiều cao nền đắp lớn hơn 6m.

b. Đường dốc ta luy của phần tư nón cầu đường sắt phải nằm dưới và cách mép sau của mặt phẳng đá kê gối (trong mặt phẳng tường cánh mố) ít nhất là 0,30m, chân phần tư nón của loại mố không vùi không được đưa quá mép trước của mố.

điểm giao của khối nón với mặt trước của mố vùi phải cao hơn mực nước tính toán ít nhất là 0,25m.

c. Độ dốc ta luy của khối nón đắp tại mặt tiếp giáp với mặt bên của mố nặng loại không vùi cần phải xác định như sau:

Trên chiều cao 6m kể từ vai đường xuống không được dốc quá 1:1,00

Từ đoạn tiếp theo 6m xuống dưới nữa không được dốc quá 1:1,25

Ta luy của khối nón cao hơn 12m phải xác định theo tính toán nhưng không được nhỏ hơn 1:1,50.

Ta luy khối nón của mố vùi, của trụ biên cầu khung bê tông cốt thép hay cầu kiểu bệ cọc, cũng như ta luy khối nón của các cầu khác trong phạm vi bị nước ngập đều phải có độ dốc nhỏ hơn 1:1,5.

Chú thích: ở cầu ô tô và cầu thành phố ngoài phạm vi bị ngập nước, độ dốc ta luy khối nón cho phép dùng theo điểm (c), còn đối với cầu vượt nếu chiều cao đất đắp tới 8,5m thì dùng độ dốc ta luy khối nón 1:1,25.

1.79. Phải dùng loại đất cát hay loại đất khác để thoát nước để đắp khối nón bên cầu, cũng như để đắp phần sau mố trên đoạn dài bằng chiều cao mố cộng với 2m ở trên mặt và trên đoạn dài 2m ở dưới chân nền đường.

1.80. Ta luy khối nón đầu cầu và cầu vượt phải gia cố trên suốt cả chiều cao:

Bằng xây đá hay bản bê tông nếu dùng độ dốc lớn nhất nêu ở điều 1.78 (c) và (d).

Bằng các lớp cỏ xếp hay trồng cỏ, nếu dùng độ dốc lớn nhất nêu ở điều 1.78 (d).

Chú thích: Cầu ô tô trong phạm vi không bị ngập nước khi mái dốc của khối nón không quá 1:1,5 và khi chiều cao không quá 6m thì cho phép gia cố bằng lát cỏ.

1.81. Các loại gia cố ta luy và chân của khối nón gia cố nền đường đắp trong phạm vi nước ngập ở đường đầu cầu và ở gần cống, cũng như gia cố ta luy các công trình điều tiết phải chọn sao cho phù hợp với điều kiện sóng vỗ, nước chảy theo lưu tốc ứng với lưu lượng tính toán theo điều 1.29.

Điểm cao nhất của mái gia cố phải cao hơn các mức nước sau đây (có tính cả dềnh và sóng vỗ vào nền đường):

Mức nước lớn nhất đối với cầu

Mức nước tính toán đối với cầu

đường sắt.

đường ô tô và đường thành phố.

một khoảng ít nhất là 0,50m đối với cầu lớn, cầu vừa.

một khoảng ít nhất là 0,25m đối với cầu nhỏ và cống.

12. THOÁT NƯỚC VÀ CÁCH NƯỚC

1.82. Phải đảm bảo thoát nước tốt và có điều kiện thông gió cho các kết cấu cầu.

Trong cầu đường sắt có máng ba lát thì nước phải thoát trên máng theo độ dốc dọc và ngang ít nhất là $30^0/00$ và thoát ra ngoài bằng các ống thoát nước.

Trong cầu đường ô tô và đường thành phố mặt cầu xe chạy thông thường phải tạo dốc dọc và trong mọi trường hợp phải có dốc ngang $15 - 20^0/00$ không phụ thuộc vào độ dốc dọc.

Tùy theo chiều dài cầu, nước chảy thoát dọc bờ đá vĩa, thoát thẳng ra ngoài cầu hoặc thoát qua các ống thoát nước.

Để thoát nước sau mố cần bố trí các rãnh ngầm thoát nước.

1.83. Toàn bộ mặt trong máng ba lát của kết cấu nhịp và mố, cũng như mặt bản đường xe chạy phải được bảo vệ chắc chắn bằng lớp cách nước trên có lớp bảo vệ. Trên mặt phẳng ngang của mố trụ phải làm mái thoát nước.

Với cầu đường ô tô khi có lý do xác đáng cho phép không làm tầng cách nước và phải tuân theo các chỉ dẫn kỹ thuật riêng.

1.84. Lớp cách nước phải hoàn toàn không thấm nước, dẻo bền vĩnh cửu và chịu nóng. Lớp này tạo bằng ma tít bi-tuym giữa có xen 3 lớp vật liệu giấy tẩm bi-tuym đối với cầu đường sắt và 2 lớp đối với cầu đường ô tô và đường thành phố.

Khi có căn cứ kỹ thuật xác đáng, cho phép dùng cầu tạo lớp cách nước đơn giản hơn qui định nói trên.

Tầng phòng nước bằng chất dẻo được phép dùng theo qui trình riêng.

1.85. Khe nối của máng ba lát và của bản mặt cầu xe chạy ở những nơi tiếp giáp giữa các nhịp với nhau, giữa nhịp với mố cũng như giữa các khối lắp ráp và ở các khe co giãn phải đảm bảo phủ thế nào để tầng cách nước không bị đứt quãng.

Cho phép cắt đứt tầng phòng nước trên các khe nối trong:

Chỉ ở đỉnh phân thủy với điều kiện giữ cho khe nổi khỏi bị đá ba lát rơi xuống khe, đối với cầu đường sắt.

Khi có chuyển vị lớn hơn 1cm với điều kiện bố trí thoát nước ở ngay khe nổi đó đối với cầu ô tô và cầu thành phố.

1.86. Ống thoát nước phải có đường kính trong tối thiểu 150mm làm bằng vật liệu bền chống được tác dụng của khí quyển và trên mặt phải có nắp đậy. Phải đặt ống thoát nước thế nào để thoát nước được nhanh và khi nước thoát không chảy vào mặt ngoài của công trình hoặc chảy lên nền đường nằm dưới cầu. Muốn vậy trong trường hợp cần thiết có thể đặt ống máng dọc, ống thoát nước thẳng đứng và giếng tụ.

1.87. Mặt thẳng đứng và mặt nghiêng của mố cầu trong phạm vi ngập trong đất phải quét một lớp cách nước, còn đối với đá xây trong trường hợp này phải phủ một lớp vữa xi măng.

1.88. Mặt ngoài của cống bê tông cốt thép tiếp xúc với đất cần phủ một lớp vật liệu cách nước.

Khe nối giữa các đoạn cống hay đốt cống phải trát bằng vật liệu cách nước đàn hồi.

13. THIẾT BỊ KHAI THÁC

1.89. Tất cả các bộ phận nhịp cầu, các mặt ngoài nhìn thấy được của cống và mố trụ cũng như các mặt trong của kết cấu rỗng của cầu phải đảm bảo vào tận nơi được để kiểm tra và bảo quản một cách an toàn. Muốn thế cần dự kiến các cửa nhỏ, cầu thang, lan can phòng hộ, các thiết bị nổi trên sông để kiểm tra.

Để theo dõi vị trí các mố trụ, trong thiết kế cần dự kiến bố trí các mốc tiêu đặc biệt.

1.90. Phải làm lan can kiểm tra ở mả trên dầm chạy dưới và khi chiều cao từ mặt đất (hay mặt nước thấp) đến đỉnh trụ cao hơn 5m (mà kích thước trên đỉnh trụ có thể lên kiểm tra được) thì phải làm lan can trên đỉnh trụ.

1.91. Đối với kết cấu cầu đường xe chạy dưới, nếu khẩu độ dài hơn 60m, cần làm giá kiểm tra di động để kiểm tra phần xe chạy, còn với kết cấu nhịp có phần mặt chạy trên, kết cấu đường kiểm tra thường phải làm bằng vật liệu không cháy.

1.92. Với nhịp cầu thép chạy dưới, có khẩu độ lớn hơn 80m cần bố trí giá kiểm tra di động trên suốt dọc mặt bằng mả trên.

1.93. ở mỗi đầu cầu, cầu vượt, cống khi chiều cao lớn hơn 2m thông thường phải đặt một hoặc hai (khi cần thiết) đường bậc thang cố định theo mái dốc.

1.94. Đối với cầu đường sắt dài trên 50m và cầu chui kiểu hầm thì ở mỗi bên đường cứ cách 50m phải dự kiến một chỗ đứng tránh tàu đặt so le nhau ở cao độ ngang với đường sắt.

1.95. Trên đường đắp đầu cầu ô tô, cầu vượt và cống cần đặt các thiết bị phòng hộ (cọc tiêu)

1.96. Trên cầu phải đặt các thiết bị phòng hoả theo các qui định hiện hành.

1.97. Những kết cấu thép của cầu đặt cách các bộ phận của mạng tiếp điện có điện áp cao, một khoảng cách nhỏ hơn 5m, và những kết cấu gắn sứ cách điện của mạng tiếp điện trên các công trình cầu bê tông cốt thép, bê tông và cầu đá đều phải nối với đất bằng thiết bị nối đất đặc biệt.

1.98. ở những cầu vượt và cầu bộ hành, thiết kế nằm trên các tuyến đường sắt điện khí hoá, phải dự kiến ván chắn hoặc lưới an toàn để ngăn cách mạng lưới tiếp điện có điện áp cao.

1.99. Các cầu lớn cầu vừa phải có thiết bị để đặt đường dây thông tin cho tuyến đường đó và các đường dây khác được phép cho qua cầu, còn trên đường sắt phải có dự kiến thiết bị để treo các dây dẫn của mạng tiếp điện.

Trong trường hợp cần thiết phải đặt thiết bị chiếu sáng và các báo hiệu đường thủy.

Cấm dùng đai thép để kiên kết các giá đỡ và giá treo vào các cấu kiện cầu.

Các đường dây thông tin và các đường dây khác đặt trên cầu phải đảm bảo không trở ngại cho việc thi công sửa chữa và bảo dưỡng cầu.

ở cầu thành phố khi lề đường người đi hai bên rộng từ 3m trở lên thì các cột điện của mạng tiếp điện và mạng chiếu sáng có thể đặt ở ngay cạnh bờ vĩa.

1.100. Thông thường trên cầu cấm đặt đường dây dẫn điện cao thế.

Khi có lý do đặc biệt mới được phép đặt các đường dẫn nhiệt, đường ống nước, đường dẫn nước mưa. Còn đường ống dẫn hơi đốt, ống dẫn dầu, ống thoát nước bẩn thì cấm đặt trên cầu.

1.101. Các cầu mở nhịp phải có tín hiệu đóng mở đặt cách đầu cầu ít nhất là 50m. Chỉ khi cầu đã hoàn toàn đặt vào vị trí bình thường mới được phát tín hiệu mở cầu.

Đối với cầu mở nhịp trên đường sắt cũng như cầu một đường trên những đoạn đường đôi phải làm đường cụt bảo hiểm (hoặc làm đường tránh nạn) hay đặt thiết bị ngăn đường để đảm bảo an toàn.

Ở cầu dài trên 500m cần phải đặt đèn hiệu cản đường và khi cần thiết phải đặt pháo hiệu.

1.102. Gần các cầu lớn cần phải dự kiến kho cất vật liệu dụng cụ, nhà bảo vệ và các thiết bị dụng cụ duy tu cầu. Khi cần thiết phải làm nhà ở cho nhân viên duy tu cầu.