

Quy trình thiết kế công trình và thiết bị phụ trợ thi công cầu

Design process of temporary works and auxiliary equipments for bridge construction

Chương I

Những nguyên tắc cơ bản

1A. Những chỉ dẫn chung

1.1. Quy trình này là cơ sở để bố trí cấu tạo và tính toán các công trình phụ trợ đối với công tác thiết kế và thi công của ngành Giao thông vận tải.

Những quy định trong quy trình được áp dụng đối với các công trình cầu, cống trên.

1.2. Việc thiết kế các kết cấu, thiết bị và các công trình phụ trợ phải thực hiện khi lập thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công cầu.

Khi lập thiết kế kỹ thuật của cầu, phần "Các kết cấu, thiết bị và công trình phụ trợ" bao gồm:

- a) Các phương án về những giải pháp kết cấu của các công trình phụ trợ phải đồng bộ với thiết kế cầu và thiết kế tổ chức thi công. Các phương án này lập ra thông thường đối với những kết cấu cần thiết của công trình về mặt khối lượng đủ để lập các chỉ tiêu dự toán
- b) Những so sánh kinh tế - kỹ thuật cơ bản của các giải pháp kết cấu những công trình định làm.

Ở giai đoạn bản vẽ thi công, phần "Những kết cấu, thiết bị và công trình chuyên dụng" bao gồm:

- a) Những bản vẽ chi tiết cần cho việc chế tạo và thi công của kết cấu những công trình phụ trợ phải kèm theo những chỉ dẫn về chất lượng của vật liệu được sử dụng phù hợp với những tiêu chuẩn quốc gia và quy trình kỹ thuật.
- b) Những yêu cầu công nghệ chế tạo ở trong nhà máy hoặc trong các phân xưởng của đơn vị thi công.
- c) Những chỉ dẫn về khả năng sử dụng ở những vùng khí hậu khác nhau và trong trường hợp cần thiết bao gồm cả yêu cầu thí nghiệm.
- d) Các bản tính chủ yếu, bao gồm những kết quả tính toán.
- e) Những chỉ dẫn về kỹ thuật an toàn;

1.3. Danh mục những kết cấu và công trình phụ trợ, cũng như những vật liệu và kết cấu vận năng dùng cho nó, được xác định bởi thiết kế kỹ thuật.

Những bản vẽ thi công của các công trình phụ trợ được thiết kế trên cơ sở thiết kế kỹ thuật, và phù hợp với những nhiệm vụ đề ra trong thiết kế.

1.4. Khi thi công các công trình phụ trợ, theo sự thỏa thuận với cơ quan quản lý công trình và cơ quan thiết kế, cho phép có những thay đổi đến phù hợp hơn với điều kiện thi công thực tế, và những thay đổi này phải ghi trong bản vẽ thi công.

- 1.5. Các công trình phụ trợ phải lắp bằng những kết cấu vạm vỡ được chế tạo ở nhà máy. Việc sử dụng những kết cấu phi tiêu chuẩn (kể cả kết cấu gỗ) được coi là ngoại lệ khi không có kết cấu vạm vỡ đáp ứng được yêu cầu.
- Những công trình phụ trợ phải đáp ứng yêu cầu thi công nhanh, khả năng cơ giới hóa cao và những yêu cầu về kỹ thuật an toàn trong thi công.
- 1.6. Các công trình phụ trợ phải được tính toán, bảo vệ đủ chịu tác dụng của mưa, lũ và bão.
- Độ chôn sâu của chân cọc ván đề quai, của các móng và những công trình dưới nước phải xét đến mức độ xói lở của đất.
- Những công trình phụ trợ nằm trong phạm vi thông thuyền của cầu, thì ngoài việc đặt các tín hiệu, còn cần phải đảm bảo tránh tạo nên sự ùn tắc tàu thuyền trong giai đoạn thi công bằng cách tổ chức việc dẫn tàu thuyền ở luồng lạch quy định dưới cầu. Những biện pháp này cần phải có sự thỏa thuận với cơ quan quản lý đường sông.
- Trong trường hợp đặc biệt, khi có những chỉ dẫn thích hợp trong thiết kế tổ chức thi công, phải dự tính đặt những vòng vây bảo vệ riêng, hoặc phải tính toán sao cho công trình phụ trợ chịu được tải trọng va đập của thuyền bè.
- 1.7. Việc theo dõi, kiểm tra các công trình phụ trợ cần được thực hiện theo nề nếp quy định trong quy chế hoặc trong các văn bản hướng dẫn của ngành.

1B. Khổ giới hạn

- 1.8. Các công trình phụ trong giai đoạn thi công xây dựng bên đường sắt, đường ô tô và đường thành phố, cần tuân theo khổ giới hạn hiện hành.
- Trong trường hợp cần thiết, việc giảm khổ giới hạn cần phải có sự thỏa thuận của các cơ quan quản lý.
- 1.9. Những khổ giới hạn ở dưới cầu, trong khoảng trống của đà giáo trong phạm vi thông thuyền và có vật trôi được quy định phụ thuộc vào đặc điểm qua lại của tàu thuyền trong giai đoạn thi công và phụ thuộc vào cấp đường sông có xét đến những yêu cầu của cơ quan quản lý đường sông địa phương.
- 1.10. Việc xác định tính không của các công trình phụ trợ và khoảng thông thủy giữa các trụ cầu phải được quy định trong thiết kế tùy thuộc vào điều kiện nơi thi công và có xét đến những yêu cầu sau:
- Trong thiết kế lấy mức nước lớn nhất theo mùa có thể xảy ra trong giai đoạn thi công công trình, tương ứng với lưu lượng tính toán theo tần suất 10% mức nước thi công. Đồng thời phải xét đến cao độ ứ dềnh và chiều cao sóng.
Trên những sông có sự điều tiết dòng chảy thì mức nước thi công được quyết định trên cơ sở những tài liệu của cơ quan điều tiết dòng chảy.
 - Đỉnh của các vòng vây cọc ván, thùng chụp và đề quai bằng đất cần cao hơn mực nước thi công tối thiểu 0,7m và phải ở trên mực nước ngầm trong đất. Đảo đến hạ giếng chìm và giếng chìm hơi ép cần phải cao hơn mức nước thi công tối thiểu 0,5m.
 - Đáy kết cấu nhịp của cầu tạm thi công, cầu cho cần cẩu và của các đà giáo ở những sông không thông thuyền và không có bè mảng, cây trôi, cũng như ở những nhịp không thông thuyền của sông có tàu bè qua lại phải cao hơn mức nước thi công ít nhất 0,7m. Cho phép giảm trị số trên, khi mức nước cao chỉ xuất hiện trong một thời gian ngắn và có khả năng tháo dỡ nhanh những kết cấu được phép ngập nước tạm thời.

- d. Ở những nhịp vượt, mà có gỗ trôi và có dòng bùn + đá thì không nên xây dựng những công trình phụ trợ ở trong khoảng giữa các trụ chính. Khi cần thiết phải xây dựng chúng thì khoảng cách tính giữa các trụ của đà giáo không được nhỏ hơn 10m, và nên xây dựng chúng vào lực ít có khả năng xuất hiện các tác động lũ nguy hiểm nhất.

Ở những dòng chảy có gỗ trôi và có dòng bùn + đá (lũ núi) thì đáy kết cấu nhịp của cầu cho cầu cầu và của cầu tạm thi công yêu cầu phải cao hơn mực nước thi công tối thiểu 1m.

- 1.11. Bề rộng của các lối đi và đường bộ hành không được nhỏ hơn 0,75m.

1C. Những chỉ dẫn về tính toán kết cấu và nền

- 1.12. Những kết cấu của các công trình phụ trợ và nền của chúng cần phải được tính toán chịu đựng những lực dụng của lực và những tác dụng khác theo phương pháp trạng thái giới hạn.

Trạng thái giới hạn là trạng thái mà khi bắt đầu xuất hiện thì kết cấu hoặc nền không còn đáp ứng được những yêu cầu của sử dụng trong thi công.

Các trạng thái giới hạn được chia thành 2 nhóm:

- + Nhóm thứ nhất: (trạng thái giới hạn thứ 1)

Là trạng thái mà kết cấu công trình phụ trợ không đáp ứng được yêu cầu về sử dụng, do mất khả năng chịu lực, hoặc do cần thiết phải ngừng sử dụng mặc dù còn khả năng chịu lực hay đã tới trạng thái lâm giới.

- + Nhóm thứ hai: (trạng thái giới hạn thứ 2)

Là trạng thái do xuất hiện biến dạng quá mức, có thể gây khó khăn cho việc sử dụng bình thường những kết cấu phụ trợ.

Các trạng thái giới hạn thuộc nhóm thứ nhất gây ra bởi:

- Sự mất ổn định về vị trí và mất ổn định về độ nổi,
- Mất ổn định về hình dạng tổng thể.
- Mất ổn định về hình dạng cục bộ dẫn đến mất khả năng chịu lực.
- Sự phá hoại do ròn, dẻo hoặc ao các đặc trưng khác, trong đó có cả sự vượt quá sức bền, kéo đến, sự trượt, hay trôi của đất nền.
- Sự biến dạng chảy sự ép lún, hoặc những biến dạng dẻo quá mức của vật liệu (khi có vùng chảy).
- Sự vượt quá mức trong những liên kết bằng ma sát.
- Sự mất ổn định cục bộ về hình dạng, dẫn đến biến dạng quá mức, nhưng chưa đến nỗi làm mất khả năng chịu lực.
- Biến dạng đàn hồi quá mức, có thể gây ra những ảnh hưởng không cho phép đến hình dạng hoặc khả năng chịu lực của những công trình chính được xây dựng.

Thuộc nhóm thứ hai là trạng thái giới hạn gây ra bởi những chuyển vị đàn hồi hay chuyển vị dư (độ võng, độ võng, độ lún, độ dịch chuyển, độ nghiêng, góc xoay và độ dao động).

- 1.13. Ngoài những tính toán chịu tác dụng của các lực, trong những trường hợp cần thiết phải tiến hành tính toán khác như sau:

- Những tính toán về thấm của vòng vây hố móng.

- Những tính toán xói của nền các trụ tạm và của vòng vây cọc ván (nếu sự xói mòn không được loại trừ bằng nhưng giải pháp kết cấu).

Tính toán lực kéo đến di chuyển các kết cấu lắp ghép.

- 1.14. Việc tính toán các kết cấu của các công trình phụ trợ và nền của chúng theo trạng thái giới hạn thứ nhất được tiến hành với những tải trọng tính toán, xác định bằng: Tích số của tải trọng tiêu chuẩn với hệ số vượt tải tương ứng n , hệ số xung kích $1+ M$, và với hệ số tổ hợp η_c .

Chỉ dẫn về giá trị của các hệ số với những tính toán khác nhau nêu ở mục 2 - 6

Việc tính toán kết cấu và nền của chúng theo trạng thái giới hạn thứ hai được tiến hành với những tác động và tải trọng tiêu chuẩn.

- 1.15. Khi tính toán cần chọn tổ hợp tải trọng bất lợi nhất có thể xảy ra trong mọi giai đoạn thi công riêng biệt, đối với những bộ phận và kết cấu khác nhau của công trình phụ trợ và nền của chúng. Vị trí và tổ hợp của tải trọng được xác định khi thiết kế theo những chỉ dẫn nêu ở mục 3- 7.

Các tổ hợp tải trọng khi tính toán chịu tác động của trôi phải được xác định với sự xem xét trạng thái của công trình khi có cây trôi, thường chỉ tính với trường hợp công trình không làm việc (ở mục 3- 7 những Tính toán này thường không được xét trong danh mục những tổ hợp tải trọng kiến nghị).

Đối với công trình phụ trợ không tính lực động đất.

- 1.16. Cường độ tính toán của vật liệu (đất) khi tính toán về độ bền và ổn định cần phải lấy theo chỉ dẫn của mục 7- 10.

Trong những trường hợp cần thiết chúng được giảm hoặc tăng bằng hệ số điều kiện làm việc m , khi xét đến sự gần đúng của những sơ đồ tính toán. Đồng thời không phụ thuộc vào giá trị của hệ số m còn có hệ số tin cậy k , khi xét đến mức độ quan trọng của công trình và độ nghiêm trọng của hậu quả khi sự xuất hiện các trạng thái giới hạn.

Phương thức áp dụng những trị số m , k được quy định theo những yêu cầu của bảng 1 và phù hợp với những điều của các mục 3 - 10. Trong những trường hợp không quy định trong bảng 1 thì k và m được lấy bằng 1.

Bảng 1

Tên kết cấu (hoặc những bộ phận kết cấu) của các công trình phụ trợ	Hệ số tin cậy k và điều kiện làm việc m	
	kH	m
Dây cáp đến treo và nâng hạ các giá và đà giáo thi công	5	
Những bộ phận chịu lực khác của giá và đà giáo thi công được treo và nâng hạ	1,3	
Trị số của lực giữ (hàm), những kết cấu được kẹp chặt bằng ma sát (trừ những kết cấu của đà giáo dùng cho người)	2	
Vòng vây cọc ván ở chỗ ngập nước	1,1	
Kết cấu nhíp của cầu cho cầu, những bộ phận của trụ và đà dọc của các thành bến tàu (không kể móng)	1,05	
Cố định bằng neo chôn trong bê tông:		

+ Neo của kết cấu nhịp và của công xôn đón dầm	2,0	-
+ Liên kết cột trụ với bệ	1,5	-
Những kết cấu kim loại của neo, giữ chò kết cấu nhịp khỏi lật	2	
Những trụ nổi bằng phao, được giữ cân bằng qua lỗ đáy	1,125	-
Những trụ nổi bằng xà lan, được giữ cân bằng nhờ các máy bơm	1,20	
Những sà lan đáy bằng đến đặt giá búa hoặc cần cầu	2	
Những sà lan đáy bằng đến đặt cần cầu chân dê cũng như đến chuyên chở các vật liệu và kết cấu thi công.	1,25	-
Những bộ phận bằng gỗ của ván khuôn và lều ủ nhiệt chịu tác dụng của hơi nước	-	0,08
Những tấm ván lát tầng căng vách hố móng	-	1,10
Những bộ phận ván khuôn của kết cấu đổ bê tông toàn khối (trừ gỗ chống)	-	1,15
Những kết cấu gỗ nằm ở dưới nước .	-	0,90
Những tường cọc ván (nhưng không chống)	-	
- Có dạng vòng trên mặt bằng		1,15
- Có chiều dài < 5m với các tầng kẹp chống trung gian		1,10

Chú thích:

1. Cần phải chia trị số cường độ tính toán (lực giữ) cho hệ số k_H , nhân trị số cường độ tính toán với hệ số m . Khi tính toán độ nổi, trọng lượng tính toán của tàu được nhân với hệ số tin cậy.
2. Những hệ số k_H và m được sử dụng đồng thời với những hệ số điều kiện làm việc khác nêu ở phần 7, 8, 10 của tập quy trình này.
3. Hệ số m khi tính toán về ổn định cần lầy phù hợp với những yêu cầu của các phần 1 và 4 (đối với vòng vây cọc ván).

1.17. Độ ổn định chống lật của kết cấu phải tính toán theo công thức:

$$M_1 \leq mM_g$$

Trong đó:

- M_1 - Mômen của các lực lật đối với trục quay của kết cấu; khi kết cấu tựa trên những gối riêng biệt thì trục quay được lấy là trục đi qua tim của gối ngoài cùng (gối biên), còn khi kết cấu được tựa có tính chất liên tục, thì, trục quay là trục đi qua cạnh thấp nhất, ngoài cùng của kết cấu.
- M_g - Mômen của các lực giữ ổn định, cũng đối với trục trên
- m - Hệ số điều kiện làm việc, đối với những kết cấu có điểm tra tập trung (trên những điểm riêng biệt) thì lấy $m = 0,95$; đối với những trụ chống nề và lồng gỗ thì lấy $m = 0,9$; còn đối với tường cọc ván thì lấy theo phần 4.

Khi tính toán độ ổn định của kết cấu có neo thì cần phải kể đến mômen giữ ổn định của các lực bằng khả năng chịu lực tính toán của neo.

1.18. Độ ổn định chống trượt của kết cấu phải tính toán theo công thức:



$$T_t \leq \frac{m}{k_H} \cdot T_g$$

Trong đó:

T_t - Lực trượt bằng tổng hình chiếu của các lực trượt lên mặt phẳng có khả năng bị trượt.

T_g - Lực trượt giới hạn bằng hình chiếu các lực giữ ổn định trượt theo thiết kế tác dụng cùng lên mặt phẳng trượt.

m - Hệ số điều kiện làm việc; $m = 0,9$ đối với kết cấu ở trên mặt đất
 $m = 1,0$ đối với kết cấu chôn trong đất. 1

k_H - Hệ số an toàn theo vật liệu, xét đến sự biến đổi của các hệ số ma sát và lấy bằng 1,1

Khi tính toán ổn định của kết cấu được tăng cường bằng neo hoặc bằng thanh chống thì phải tính lực giữ ổn định bằng khả năng chịu lực tính toán của neo hoặc của thanh chống.

Khi tính toán độ ổn định thì hệ số ma sát, của những vật liệu khác nhau lấy theo phụ lục 2.

- 1.19. Khi tính toán độ ổn định của những kết cấu nằm trên mặt đất thì trị số của những lực trượt được xác định với hệ số vượt tải lớn hơn 1, còn trị số của những lực giữ ổn định thì được xác định với hệ số vượt tải nhỏ hơn 1.

Khi xác định ổn định của cọc ván, cần tuân theo các chỉ dẫn của phần 4.

Việc kiểm toán độ nổi cần được thực hiện theo công thức:



Trong đó:

γ - Trọng lượng riêng của nước lấy bằng $1t/m^3$ đối với nước ngọt.

ΣV_n : Lượng choán nước giới hạn của tàu, bằng lượng choán nước của nó ứng với mức nước bằng chiều cao thành tàu ở mặt cắt giữa (tính bằng m).

ΣQ : Trọng lượng tính toán của tàu, lấy theo chỉ dẫn ở chương 6 (Tính bằng t).

k_H : Hệ số tin cậy, lấy theo chỉ dẫn trong bảng 1 và chương 6.

- 1.20. Độ ổn định của hệ nổi được đảm bảo khi tuân theo các điều kiện sau:

a) Chiều cao tâm nghiêng có giá trị dương.

b) Mép boong không được phép ngập trong nước (*).

c) Không cho phép đáy nổi lên khỏi mặt nước (ở giữa lườn tàu).

Những công thức đến kiểm tra trạng thái giới hạn theo mục "a", "b", "c" nêu ở chương 6.

- 1.21. Những biến dạng đàn hồi của các kết cấu và công trình phụ trợ theo trạng thái giới hạn thứ hai được tính với tải trọng tiêu chuẩn (không tính hệ số vượt tải và hệ số xung kích).

* (Ở trạng thái giới hạn thứ nhất). Và phải kiểm toán thỏa mãn điều kiện mép boong cao hơn mặt nước một khoảng cách bằng chiều cao sóng (ở trạng thái giới hạn thứ 2).

Ở những công trình có mối nối lắp ráp bằng bu lông thường (không phải bu lông cường độ cao) thì những biến dạng khi tính toán được xét đến khả năng biến dạng của liên kết (mối nối) vì vậy cần phải tăng độ võng đàn hồi tính toán lên 30%.

Trong những kết cấu có mối nối kiểu mặt bích chịu kéo thì được tính thêm những biến dạng của mối nối.

Những trị số của biến dạng dư ở những chỗ tiếp giáp (ở một chỗ giao nhau) cần phải lấy như sau:

Gỗ với gỗ: 2mm

Gỗ với kim loại và bê tông: 1mm

Kim loại với bê tông: 0,5mm

Kim loại với kim loại: (Ở những chỗ nối bằng mặt bích chịu nén): + 0,2 mm

Phải lấy độ lún của tà vẹt kê lót một cách khít chặt bằng 10mm và độ lún của hõm cát, trong đó đựng đầy cát bằng 5mm.

- 1.22. Sơ đồ tính toán kết cấu của các thiết bị và công trình phụ trợ cần phải phù hợp với sơ đồ hình học thiết kế của nó, trong đó có xét đến những giải pháp kết cấu đối với từng giai đoạn thi công và thứ tự đặt tải của kết cấu. Khi quyết định sơ đồ tính toán không cần kể đến độ võng xây dựng và độ võng của kết cấu dưới tác dụng của tải trọng, trừ kết cấu dầm.

Việc xác định ứng lực trong các bộ phận của kết cấu được tiến hành với giả thiết vật liệu làm việc trong giai đoạn đàn hồi, khi đó cho phép phân tích sơ đồ kết cấu không gian thành những hệ phẳng riêng biệt. Trong những trường hợp cần thiết được xét đến ảnh hưởng tương hỗ của các hệ phẳng trong những kết cấu kim loại trong sơ đồ không gian.

Chương II

Tải trọng và những hệ số của chúng

- 2.1. Việc tính toán kết cấu của các công trình phụ trợ cần phải tiến hành với các tổ hợp bất lợi nhất của tải trọng và lực tác động đối với các bộ phận riêng biệt với liên kết, hoặc đối với toàn bộ kết cấu nói chung (hay đối với nền của chúng được nêu trong bảng 2).

Bảng 2

Số thứ tự	Tên tải trọng và lực tác động
1	Trọng lượng bản thân của các công trình phụ trợ
2	Áp lực do trọng lượng của đất.
3	Áp lực thủy tĩnh của nước
4	Áp lực thủy động của nước (bao gồm cả sóng)
5	Tác dụng của việc điều chỉnh nhân tạo các ứng lực ở trong các công trình phụ trợ.
6	Những tác động bởi các kết cấu được xây dựng (lắp ráp, đổ bê tông, hoặc được di chuyển) tải trọng gió, tải trọng cần cầu và trọng lượng của các thiết bị đặt ở kết cấu.
7	Trọng lượng của các vật liệu xây dựng và của các khối nặng thi công khác.
8	Trọng lượng của giá búa, của các thiết bị lắp ráp (hoặc thiết bị nâng tải và của các phương tiện vận tải.
9	Trọng lượng của người của dụng cụ và của các thiết bị nhỏ.

10	Lực ma sát khi di chuyển kết cấu nhịp, máy móc và các kết cấu khác
11	Lực quán tính nằm ngang của cần cầu, giá búa và của các xe ô tô.
12	Tải trọng do đô và đầm chấn động hỗn hợp bê tông
13	Lực tác dụng của kích khi điều chỉnh ứng suất hoặc điều chỉnh vị trí và độ vòng cầu tạo của những kết cấu lắp ráp. Lực tác dụng do căng cốt thép dự ứng lực.
14	Ứng lực hông do sự xiên lệch của những con lăn hoặc do đường trượt không song song, hoặc do độ lệch của chân cần cầu.
15	Lực tác dụng do lún của đất
16	Tải trọng gió
17	Tải trọng do sự va đập của tàu và hệ nổi
18	Tải trọng do gỗ trôi
19	Tải trọng do sự va chạm của những xe ô tô.
20	Tải trọng do thay đổi nhiệt độ

2.2. Tùy thuộc vào thời gian tác động mà tải trọng được chia ra là tải trọng cố định hoặc tạm thời (tải trọng tác động lâu dài hoặc tải trọng tác động ngắn hạn)

Thuộc vào loại tải trọng tác động ngắn hạn là:

- a) Những tải trọng ghi ở mục 11, 14, 16, 19;
- b) Những tải trọng do đầm chấn động hỗn hợp bê tông và do sự rung lắc khi xả hỗn hợp bê tông bao gồm tải trọng nêu ở mục 12;

Thuộc vào loại tải trọng tác động lâu dài là những tải trọng ghi ở mục 5, 8, 10, 13, 15, 20 và áp lực ngang của hỗn hợp bê tông tươi (tải trọng ghi ở mục 12).

Chú thích: Khi tính toán những công trình phụ trợ không tính những tải trọng đặc biệt như: lực động đất, tác động do sự cố của máy móc.

2.3. Những đặc trưng cơ bản của tải trọng là những giá trị tiêu chuẩn của chúng được xác định theo điều 2.4 ~ 2.23. Tải trọng tính toán được xác định bằng tích số của tải trọng tiêu chuẩn với hệ số vượt tải n , do xét đến sự sai lệch của tải trọng, có thể thiên về phía bất lợi so với giá trị tiêu chuẩn và nó được xác định tùy thuộc vào trạng thái giới hạn được kiểm toán.

Những trị số của hệ số vượt tải n lấy theo bảng 13.

Những đặc trưng của tổ hợp tải trọng được xét đến khi tính toán các công trình phụ trợ

dùng cho những mục đích khác nhau nêu trong các chương 3: 6.

Xác suất của những tổ hợp tải trọng khác nhau được tính bằng hệ số tổ hợp η_c trị số của nó lấy phù hợp với chỉ dẫn trong các chương 3.6. Trong trường hợp không có những quy định riêng thì trị số η_c lấy bằng 1.

Những hệ số tổ hợp η_c được đưa vào dưới dạng thừa số cho tải trọng tác dụng ngắn hạn.

Ảnh hưởng của tải trọng xung kích được xét đến khi tính toán những kết cấu trên mặt đất bằng cách đưa vào những hệ số xung kích theo chỉ dẫn của các điều 2.9; 2.10; 3.34; 4.89; 4.91; 5.17; 5.19.

- 2.4. Tải trọng thẳng đứng do trọng lượng bản thân của các công trình phụ trợ được xác định theo bảng thống kê vật liệu thiết kế, hoặc thể tích thiết kế và trọng lượng riêng của các vật liệu và của đất nêu ở phụ lục 2 và 3.

Trong mọi trường hợp cần phải xét đến những lực ngang của tải trọng thẳng đứng (lực xô lực kéo, v.v...).

Việc phân bố tải trọng do trọng lượng bản thân trong những kết cấu tính toán được lấy như sau:

- a) Trong các tấm lát, dầm ngang, dầm dọc, xà mũ dàn kiểu dầm, giàn giáo kiểu vòm, hộp ván khuôn v.v... và trong các cấu kiện thẳng khác lấy theo phân bố đều theo chiều dài kết cấu nếu như mức độ không đều thực tế không vượt quá 10% trị số trung bình.
 - b) Trong các cột đứng cửa đà giáo, cầu bến vận chuyển, trụ tạm, cầu cạn cho cần cầu, vv dùng đến đỡ các kết cấu thì tải trọng được coi là phân bố đều giữa tất cả các cột đứng của khung hay trụ.
 - c) Trong những kết cấu khác thì tải trọng được phân bố theo trọng thực tế của từng bộ phận riêng biệt của nó.
- 2.5. Áp lực thẳng đứng do trọng lượng của đất P (tính bằng T/m^2) tác dụng vào vòng vây của hố móng, tường chắn đất, v.v... được xác định theo công thức:

$$P = \gamma H$$

Trong đó:

γ - Trọng lượng theo thể tích (dung trọng) của đất (t/m^3)

H - Chiều dày tính toán của lớp đất (m)

Áp lực ngang, (áp lực hông) của đất tác dụng vào vòng vây hố móng được xác định theo phụ lục 4.

Khi xác định áp lực ngang lên tường chống loại tạm thời cũng cho phép sử dụng phụ lục 4.

- 2.6. Áp lực thủy tĩnh của nước đối với các bộ phận công trình và đất nằm dưới mặt nước hoặc thấp hơn mức nước ngầm trong đất được tính bằng cách giảm trọng lượng của bộ phận công trình đó và đưa vào trong tính toán áp lực ngang của nước và áp lực nước đối với mặt đáy kết cấu.

Mức nước được xem là bất lợi nhất ứng với mỗi giai đoạn thi công công trình là mức nước thấp nhất hoặc cao nhất tính với tần suất 10% trong thời gian thi công nó.

Mức nước tác dụng vào vòng vây của hố móng được xác định căn cứ vào chỉ dẫn của phụ lục 4 và chương 4.

Áp lực của nước theo phương bất kỳ bằng:

$$P = \gamma. H$$

Trong đó:

γ : Dung trọng của nước lấy bằng (t/m^3)

H: Chiều cao tính toán của nước (m)

- 2.7. Áp lực động của nước tác dụng lên những bộ phận nằm dưới nước của kết cấu:

N_{Bn} (tính bằng kg) được lấy bằng:

$$N_d = N_n + N_s$$

Trong đó:

N_n - Áp lực của nước (tính bằng kg) lên những bộ phận nằm dưới nước của kết cấu tính như sau:

$$N_n = 50. \varphi_0. F . V^2$$

N_s - Lực ma sát của nước theo bề mặt của vật nổi (kg) tính như sau:

$$N_s = f. S. V^2$$

V- Đối với những kết cấu không di động, V là vận tốc trung bình của dòng nước, lấy theo số liệu quan sát bằng phao hoặc đo bằng máy đo lưu tốc trong phạm vi môn nước; Đối với những kết cấu di chuyển được thì V là vận tốc di chuyển tương đối của dòng nước và vật nổi (m/s)

Trong trường hợp nếu như phần dưới nước của kết cấu (hệ nổi) làm thất hẹp mặt cắt ướt của dòng chảy lớn hơn 10% thì cần phải xét đến sự tăng vận tốc của dòng chảy.

φ_0 - Hệ số xét đến mức độ dạng thuôn của vật thể ngập nước, đối với loại có dạng đầu nhọn hay dạng lượn tròn trên mặt bằng thì lấy $\varphi_0 = 0,75$. Còn đối với dạng chữ nhật thì lấy $\varphi_0 = 1,0$

f- Hệ số đặc trưng cho ma sát của nước với bề mặt bị ngập nước của vật thể, đối với bề mặt kim loại lấy bằng 0,17; đối với bề mặt gỗ là 0,25; đối với bề mặt bê tông là $0,2 \text{ kg/m}^4/\text{sec}^2$

F- Diện tích mặt cản nước (tiết diện ngang của bề rộng nhất) m^2

S- Diện tích mặt cắt ướt (bề mặt ma sát của nước) m^2

Giá trị F và S lấy bằng

a) Đối với hệ phao và sà lan: $F = t.B$; $S = L (2t + B)$

b) Đối với các loại thùng chụp, hộp thông đáy và giếng chìm hơi ép v.v...

$$F = (H + 0,5 \div 1)B$$
; $S = L2 (H + 0,5 \div 1) + B$

Trong đó:

t - Độ chìm của hệ phao hay sà lan (m)

H- Chiều sâu nước ở chỗ hạ thùng chụp hay giếng chìm hơi ép (m)

A- Bề rộng của hệ phao, sà lan, thùng chụp, giếng chìm (m)

L- Chiều dài của hệ phao, sà lan, thùng chụp, giếng chìm (m)

Khi $V \geq 2^m/\text{sec}$ thì cần phải tính độ dâng mực nước ở chỗ có công trình:



Trong đó

g- Gia tốc trọng trường (m/s^2)

Khi dòng chảy xiên liên và khi mà trục dọc của vật thể làm với phương của dòng chảy một góc $\neq 0^0$ thì áp chính diện của nước N, không tính theo diện tích của mặt cắt ngang ở giữa vật nổi lên mặt phẳng vuông góc với phương của dòng chảy.

Ngoài áp lực của nước chảy, cần phải tính đến tải trọng do sóng với cường độ 0,03 t/m đối với sóng rộng dưới 300m và cường độ 0,12t/m đối với sóng rộng 500m: Khi thi công ở những vùng có chiều cao sóng lớn (như ở hồ, hồ chứa nước, sông rộng) thì cần phải tiến hành tính toán theo các công thức chính xác. Có thể tham khảo theo **CHI II 57-75: Tải trọng và tác động đối với công trình thủy công.**

2.8. Tác dụng của việc điều chỉnh nhân tạo những ứng lực trong kết cấu của công trình phụ trợ được xét đến trong những trường hợp đã được dự tính trong thiết kế (ví dụ việc tạo cho hệ phao có độ võng ngược ban đầu bằng trình tự chất đối trọng phù hợp của chúng). Trị số của ứng lực được xác định khi lập bản vẽ thiết kế.

2.9. Tải trọng thẳng đứng do trọng lượng của kết cấu cầu đang thi công, cũng như của các vật liệu xây dựng và của các vật thể khác được xác định theo bảng thống kê vật liệu thiết kế hoặc khối lượng và dung trọng của vật thể nêu trong thiết kế kết cấu.

Khi thiết kế cải tạo lại những cầu hiện có thì trọng lượng của kết cấu được xác định có xét đến tình trạng thực tế của chúng.

Trong những trường hợp thích đáng cần phải tính đến tác dụng theo phương ngang của tải trọng thẳng đứng (lực xô, lực kéo, v.v...)

Trọng lượng của những kết cấu được xây dựng truyền xuống các công trình phụ trợ (chông nề lắp ráp, xà dọc, v.v...) cho phép tính là phân bố đều theo chiều dài, nếu như sự dao động (biến đổi) thực tế của nó không vượt qua 10%.

Khi đặt một số (nhiều hơn 2) dầm dọc, hàng chông nề lắp ráp v.v... trong mặt phẳng theo phương ngang cầu, thì tải trọng do kết cấu được xây dựng lấy là phân bố đều theo phương ngang, nếu như độ cứng chống xoắn của chúng bằng hoặc lớn hơn độ cứng chống xoắn của các công trình phụ trợ.

Trọng lượng của các bộ phận và vật nâng (trừ bê tông) được điều chỉnh hoặc đặt bằng cần cầu lên những công trình phụ trợ (đà giáo) thì được tính với hệ số xung kích bằng 1,1.

2.10. Tải trọng thẳng đứng của giá búa, thiết bị lắp ráp (thiết bị nâng tải) và của phương tiện vận chuyển được lấy theo số liệu ghi trong lí lịch hay thuyết minh của máy. Tải trọng của các thiết bị phi tiêu chuẩn được xác định theo các tài liệu thiết kế.

Các giá búa, thiết bị lắp ráp và vận chuyển cần phải xếp đặt vào vị trí sao cho gây ra lực tác dụng lớn nhất lên kết cấu của công trình phụ trợ, cũng như lên các bộ phận và các phân liên kết của chúng (ví dụ các trường hợp tương ứng giữa độ vươn nhỏ nhất và sức nâng lớn nhất của cần cầu, hoặc giữa độ vươn lớn nhất và sức nâng nhỏ nhất của nó, hay trường hợp không có vật cấu, đồng thời xét cả những trường hợp tay cần vươn ở các từ thể khác nhau trên mặt bằng và có độ nghiêng theo phương đứng khác nhau).

Trọng lượng cần vươn của cấu có treo vật, kể cả trọng lượng của thiết bị treo buộc và chằng kéo được tính với hệ số xung kích bằng 1,1; trọng lượng của búa được lấy với hệ số xung kích bằng 1,2.

Những tải trọng thẳng đứng tác dụng lên những chân riêng biệt (bộ chạy của cần cầu, của búa, phải được xác định có kể đến sự phân bố của trọng lượng cần cầu và vật nâng, cũng như có xét đến sự tác dụng của những lực ngang (lực kéo, lực gió lực quán tính) lên cần cầu, giá búa. Khi đó những điểm đặt của các tải trọng riêng biệt kể trên cần phải lấy phù hợp với những điều kiện làm việc của thiết bị.

2.11. Tải trọng của người, dụng cụ và các thiết bị nhỏ được tính dưới dạng:

- a. Tải trọng thẳng đứng phân bố đều với cường độ 250kg/m), khi tính các tấm ván khuôn, ván lát sàn của đà giáo thi công, lối đi, đường bộ hành cũng như khi tính các kết cấu trực tiếp chống đỡ chúng (các sườn chịu lực, đà ngang đà dọc, v.v...).
- b. Tải trọng thẳng đứng phân bố đều với cường độ 200kg/ml khi tính các đà giáo thi công, trụ tạm, bển vận chuyển, cầu tạm, có chiều dài của phân đặt tải < 60m, và với cường độ 100kg/m² khi chiều dài của phân đặt tải > 60m. Những phần không bị chiếm chỗ bởi những kết cấu lắp ráp cũng được chất tải bằng tải trọng kể trên (thường được tính như tải trọng tác dụng lên đường bộ hành).
- c. Tải trọng bằng 75kg/m² đối với sự chất tải của những kết cấu nhịp lắp ghép không có đường bộ hành (khi xác định lực lên các trụ tạm).
- d. Tải trọng nằm ngang tập trung có trị số bằng 70kg đặt ở điểm giữa các cột lan can hoặc đặt vào mỗi cột lan can.

Những tấm ván khuôn và ván sàn của đà giáo, cũng như các bậc của cầu thang và các kết cấu trực tiếp chống đỡ chúng, mà không phụ thuộc vào việc tính toán với những tải trọng đã nêu ở trên, được kiểm tra với tải trọng tập trung có trị số bằng 130kg. Khi bề rộng của tấm ván nhỏ hơn 15cm, thì người ta phân bố tải trọng đó lên hai tấm ván kề nhau (với điều kiện chúng được ghép với nhau bằng những thanh ngang)

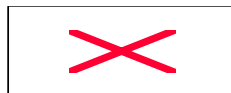
Tải trọng đối với các móc dùng đến móc (treo) thang lách bằng 200kg.

Tải trọng (trọng lượng vật liệu, dụng cụ, người) đối với các sàn tleo thi công dùng cho một người thì lấy bằng: 120kg, còn dùng cho 2 người thì lấy bằng 250kg.

Mỗi thanh dọc của thang gun thêm vào được tính với tải trọng tập trung 100kg.

2.12. Trị số của lực ma sát N_T^H khi dịch chuyển kết cấu nhịp, thùng chụp, bộ chạy của cần cầu hay giá búa, v.v... theo mặt phẳng nằm ngang được xác định theo công thức:

- a) Khi di chuyển theo đường ray trên tấm lót (bàn trượt) hoặc theo nền bê tông, nền đất và nền gỗ;



- b) Khi di chuyển theo đường ray trên con lăn:



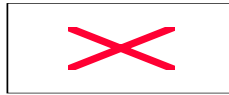
- c) Khi di chuyển theo đường ray trên xe lăn có ổ trục bạc:



Trường hợp xe có ổ trục bi:



d) Khi di chuyển trên thiết bị trượt bằng pôlime:



Trong đó:

P- Tải trọng tiêu chuẩn do trọng lượng của kết cấu di chuyển tính bằng t.

f_1 - Hệ số ma sát trượt, lấy theo phụ lục 2.

f_2 - Hệ số ma sát lăn của con lăn (bánh xe) trên đường ray, lấy theo bảng.

f_3 - Hệ số ma sát trượt trong ổ trục bạc lấy bằng 0,05 - 0,10cm.

f_4 - Hệ số ma sát lăn trong ổ trục bi bằng 0,02cm.

f_5 - Hệ số ma sát trượt, đối với vật liệu pôlime lấy theo bảng 4..

R_1 - Bán kính của con lăn (cm).

R_2 - Bán kính của bánh xe (cm).

$k = 2$ - Hệ số xét đến ảnh hưởng do sự lồi lõm cục bộ của đường ray và con lăn của các đường lăn và những yếu tố khác làm tăng sức cản chuyển động

r - Bán kính trục bánh xe (cm)

Bảng 3

Đường kính con lăn (bánh xe) (mm)	200-300 và nhỏ hơn	400-500	600-700	800	900-1000
Hệ số ma sát lăn (cm)	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12

Bảng 4

Vật liệu tiếp xúc	Áp lực kg/cm^2	f_5 của các thiết bị trượt polime ứng với t^0	
		Âm	Dương
Tấm đánh bóng + chất dẻo chứa flo	<100	0,12	0,07
	>100	0,09	0,06
Tấm đánh bóng + nafilen	<100	0,12	0,07
	>100	0,10	0,06
Tấm đánh bóng +kim loại dẻo chứa flo	<100	0,12	0,08
	>100		
Tấm đánh bóng +pôlietylen BH	<100	0,18	0,10
	>100	0,12	0,06

Chú thích:

1) Trong bảng cho những giá trị của hệ số ma sát khi khởi động. Khi trượt giá trị f_5 được giảm trung bình đến 80%.

2) Khi thay thế tấm đánh bóng bằng tấm tráng men thì giá trị của hệ số ma sát được tăng 10%

2.13. Lực quán tính ngang theo phương dọc đường di chuyển cần cầu (giá búa) được lấy bằng 0,08 trọng lượng bản thân của bộ phận bất kì của cần cầu (chân cầu, dầm ngang, xe treo, vật cầu) và đặt ở trọng tâm của bộ phận tương ứng.

Lực dọc do vênh và nêch chèn (kẹt) chân cầu lấy bằng 0,12 tải trọng thẳng đứng tiêu chuẩn tác dụng vào bánh xe chủ động của cầu đang di động và đặt vào đỉnh ray của đường di chuyển cầu. Chiều của lực đặt ở chân cầu đang chuyển động được nêch chèn lấy theo chiều ngược lại.

Lực ngang tiêu chuẩn theo phương ngang của đường di chuyển cầu sinh ra do hãm bộ chạy thì lấy bằng 0,05 tổng trọng lượng vật nâng của xe treo và của các dây cáp, pa lăng tải.

Lực quán tính ngang T (tính bằng tấn) phát sinh khi ngừng cơ cấu quay của cần (hoặc giá búa) lấy bằng:

a) Do trọng lượng bản thân tay cầu: (cần vưon)



b) Do tổng trọng lượng của vật cầu và của dây cáp nâng hàng:



Trong đó:

Gc - Trọng lượng của cần vưon đưa về đỉnh cần (t)

a' - Trị số giảm tốc của chuyển động quay (m/sec²) được xác định theo công thức:



Trong đó:

n - Tốc độ quay của bộ quay cần cầu (hoặc giá búa) tính bằng vòng/phút.

l - Độ vưon của tay cầu (m)

t - Thời gian được tính bằng giây (sec) xác định theo bảng 5

Chú thích:

1. Trọng lượng của vật cầu bao gồm cả trọng lượng của thiết bị móc kẹp, đòn gán, quang treo và dây chằng.

2. Khi nâng hàng có số cơ cấu nâng lớn hơn hoặc bằng 2 thì phải xét đến mức độ phân bố không đều của trọng lượng vật cầu, nếu như điều đó có thể xảy ra do điều kiện thi công.

Khi công suất của động cơ quay đã biết, thì những lực phát sinh khi quay, cho phép xác định theo điều 4- 92.

Lực T được đặt ở đỉnh cần (tay cầu).

Tải trọng do hãm ô tô, hoặc cần trục ô tô (khi tốc độ 30km/h) thì lấy bằng 0,25P_a, trong đó: P_a - trọng lượng của cầu ô tô (hoặc ô tô) và bằng 0,3P_r; trong đó P_r trọng

lượng của cầu xích (máy kéo, máy ủi). Khi tốc độ < 5km/h thì cho phép không tính lực hãm.

Bảng 5

Độ vươn của cần l(m)	5	7,5	10	15	20	25	30
thời gian dừng t (sec)	1	1,5	2,5	4	5	8	10

Chú thích: Đối với những giá trị trung gian của l thì trị số được xác định theo phép nội suy.

2.14. Tải trọng do đổ và đầm hỗn hợp bê tông được lấy như sau:

- a. Tải trọng thẳng đứng do đầm chấn động hỗn hợp bê tông lấy với cường độ bằng 200kg/m² tác dụng trên bề mặt nằm ngang của ván khuôn.
- b. Tải trọng nằm ngang (tác dụng lên mặt bên của ván khuôn):
 - + Do áp lực của hỗn hợp bê tông tươi - lấy theo bảng 6.
 - + Do rung lắc khi xả hỗn hợp bê tông tươi - lấy theo bảng 7.
 - + Do đầm chấn động hỗn hợp bê tông lấy bằng 400.k₃. (kg/m²)

Trong đó:

k₃ - Hệ số tính đến sự làm việc không đồng thời của các đầm chấn động theo bề rộng của cấu kiện đổ bê tông và được dùng vào việc tính toán các thanh nẹp dọc và cột chống đứng của ván khuôn.

k₃ = 1 - Đối Với những cấu kiện có bề rộng < 1,5m, và những cấu kiện được gắn các đầu chấn động bên ngoài.

k₃ = 0,8 - Đối với những cấu kiện có bề rộng > 1,5m..

Đối với bề mặt của ván khuôn nghiêng về phía cấu kiện khi áp lực của hỗn hợp bê tông được xác định bằng cách nhân áp lực ngang của hỗn hợp bê tông với sin của góc nghiêng của bề mặt ván khuôn so với phương nằm ngang. Khi góc nghiêng đó nhỏ hơn 30° thì không cần tính áp lực của bê tông lên ván khuôn, (xem tiếp bảng 6)

Ký hiệu trong bảng 6:

P - Áp lực bên lớn nhất tiêu chuẩn hỗn hợp bê tông (kg/m²).

γ- Dung trọng của hỗn hợp bê tông (γ = 2350kg/m³ đối với bê tông nặng)

H - Chiều cao của lớp bê tông gây áp lực lên ván khuôn (nhưng không lớn hơn chiều cao của lớp bê tông đổ trong 4 giờ).

V - Tốc độ đổ bê tông (theo phương thẳng đứng) (m/h)

Bảng 6

Phương pháp đổ và đầm chặt hỗn hợp bê tông	Những công thức tính toán đến xác định trị số lớn nhất của áp lực bên	Phạm vi áp dụng công thức
Khi dùng đầm chấn động bên trong	P= γ.H	H ≤ R V < 0,5
Như trên	P= γ (0,27V + 0,78).k ₁ k ₂	V ≥ 0,5 ứng với điều kiện H ≥ 1

Khi dùng đầm chấn động ngoài	$P = \gamma \cdot H$	$V < 4,5$ $H \leq 2 R_1$
Như trên	$P = (0,27V + 0,78) \cdot k_1 k_2$	$V \geq 4,5$ ứng với điều kiện $H > 2m$
Đổ bê tông dưới nước bằng phương pháp ống dẫn di chuyển thẳng đứng	$P = hg(\gamma - 1000)$	

R - Bán kính tác dụng của đầm chấn động bên trong (m)

R_1 - Bán kính tác dụng của đầm chấn động mặt ngoài (m)

k_1 - Hệ số tính đến ảnh hưởng của độ sụt của hỗn hợp bê tông: khi độ sụt từ:

0- 2cm thì $k_1 = 0,8$

4 - 6cm thì $k_1 = 1,0$

8 - 10cm thì $k_1 = 1,2$

k_2 - Hệ số tính đến ảnh hưởng của nhiệt độ của hỗn hợp bê tông: đối với hỗn hợp bê tông có nhiệt độ từ:

5 - 7⁰ thì $k_2 = 1,15$

12 - 17⁰ thì $k_2 = 1,00$

20 - 32⁰ thì $k_2 = 0,85$

h_g - chiều cao "Cột tác dụng" của bê tông dưới nước, lấy bằng $h_g = k \cdot I$ (m), trong đó k là hệ số duy trì độ lưu động của hỗn hợp bê tông (tính bằng giờ); I là tốc độ đổ bê tông (m/h).

Chú thích:

1 - Sơ bộ có thể lấy bán kính tác dụng của đầm chấn động bên trong $R = 0,75m$ của đầm chấn động bên ngoài $R_1 = 1m$.

2 - Trong trường hợp nếu nhiệt độ của bê tông không biết thì hệ số k_2 được lấy = 1

3 - Hệ số duy trì độ lưu động của phối hợp bê tông cần phải lấy $\nless 7 - 0,8$ giờ và tốc độ đổ bê tông I lấy $\nless 0,3m/h$.

Bảng 7

Phương pháp đổ bê tông vào ván khuôn	Tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn thành (kg/m ²)
Xả bê tông theo máng, và ống vòi voi hoặc trực tiếp từ ống bê tông	400
Xả bê tông bằng gầu có dung tích từ : 0,2÷ 0,8 m ³	400
>0,8m ³	600

2.15. Lực tác dụng của kích vào các kết cấu của công trình phụ trợ khi điều chỉnh ứng suất hoặc điều chỉnh vị trí và độ vồng xây dựng của những kết cấu đang lắp ráp được xác định như áp lực gối tác dụng lên kích do tải trọng tiêu chuẩn cộng với lực phụ được quy định bởi thiết kế kết cấu cần thiết đến điều chỉnh ứng suất (hoặc vị trí) của nó.

Việc xác định áp lực gối tựa (phản lực tác dụng lên kích của kết cấu đang lắp ráp được tiến hành theo sơ đồ tính phát sinh lực bắt đầu điều chỉnh ứng suất hoặc điều chỉnh vị trí và độ võng thi công, áp lực đó không phụ thuộc vào trình tự lắp ráp và sự phân bố lực trước đó (khi tính toán chính bản thân kết cấu không được bỏ qua các yếu tố vừa kể trên).

2.16. Ứng lực hông H do sự cong lệch của con lăn, do sự xô dịch ngang của kết cấu đang lao lắp và do sự không song song của đường lăn được xác định theo công thức:

a) Khi lao theo cầu tạm trên các bộ chạy, một đầu kết cấu nhíp có giá kê di động

$$H = 0,015 P$$

b) Như trên, nhưng có thiết bị tựa cố định ở cả 2 đầu kết cấu nhíp: $H = 0,15P$

c) Khi lao dọc trên co lắn: $H = 0,03P$

d) Khi lao bằng thiết bị trượt pôlime: $H = 0,015P$

Trong đó:

P - Tải trọng tiêu chuẩn của trọng lượng kết cấu đang lao lắp.

Trị số của lực hông nêu trên chỉ được xét đến đối với việc tính toán các kết cấu chống đỡ và các chi tiết liên kết chúng, cũng như đối với các xà dọc của đường lăn và của trụ có chiều cao nhỏ hơn 1m.

Khi tính toán các trụ của đường lăn có chiều cao lớn hơn 1m và tính toán nền của chúng thì trị số của lực hông được tính bằng 50% trị số đã nêu ở trên.

2.17. Giá trị thành phần tính của tải trọng gió tiêu chuẩn q_{el} (tính bằng kg/m^2) thẳng góc với bề mặt tính toán của các công trình phụ trợ, của các thiết bị lắp ráp và các kết cấu thi công được xác định theo công thức:



Trong đó:

q_0 - Áp suất gió động (kg/m^2)

C - Hệ số khí động lực

k - Hệ số xét đến sự thay đổi của áp suất gió động theo chiều cao (được tính riêng cho từng bộ phận của công trình ứng với từng chiều cao của nó)

Những trị số của áp suất gió động nêu ở bảng 8. Giá trị của các hệ số k, c nêu ở bảng 9- 10.

**Phân vùng áp lực gió trên toàn miền Bắc Việt Nam
(K.V. miền Nam sẽ được bổ sung sau)**

Bảng 8

Số TT	Tên vùng	Áp lực gió q_0 kg/m^2
1	Vùng đồng bằng	120
2	Vùng duyên hải miền Trung	100
3	Vùng trung du	80
4	Vùng núi (toàn miền)	50

Chú thích cho phân vùng áp lực gió

Phân vùng áp lực gió toàn quốc xem trong TCVN 4088: 1985. Số liệu khí hậu dùng trong thiết kế xây dựng".

Chú thích:

1- Vùng đồng bằng gồm các tỉnh tam giác châu thổ sông Hồng, sông Cửu Long.

2 - Vùng Duyên hải miền Trung bao gồm dải đất ven biển rộng 40km.

3 - Vùng trung du bao gồm các tỉnh và dải đất cách biển 40-80km.

Ninh Bình áp lực gió lấy bằng: 100kg/m²

Tam Đảo, Sa Pa áp lực gió lấy bằng: 100kg/m²

Các hải đảo áp lực gió bằng: 140kg/m²

Áp lực gió của những vật kiến trúc ở địa điểm khuất gió lấy theo bảng phân vùng áp lực gió, rồi nhân với hệ số giảm áp G đến xét đến ảnh hưởng của hoàn cảnh khuất gió. Địa điểm khuất gió là những chỗ xung quanh có nhiều cây cối, có nhà cửa có thể chắn

Hệ số G

Khoảng cách từ mép công trình tới các vật chắn gió xung quanh	6H	7H	8H	10H
G	0,5	0,6	0,7	0,8

H; là chiều cao trung bình của các vật chắn gió (m)

Bảng 9 - Hệ số K

Chiều cao của công trình kể từ mặt nước mùa cạn (điểm thấp nhất của lòng sông cạn, (m)	10	20	40	100	
Hệ số k, tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều với sự phân vùng khác nhau	A	1,00	1,25	1,55	2,1
	B	0,65	0,90	1,20	1,8

Chú thích:

1- Các vùng thuộc loại A là: bãi hoang (sa mạc), hồ, bể chứa nước.

2 - Các vùng thuộc loại B là: thành phố, khu rừng lớn có chiều cao cản gió lớn hơn.

Bảng 10

Tên của các bộ phận	Hệ số khí động lực C
Ván khuôn và những bộ phận tương tự, hợp thành trong mặt phẳng ngang	+0,8 -0,6
Những cấu kiện đặc có tiết diện chắn gió chữ nhật	1,4
Những bộ phận có tiết diện tròn và kết cấu dàn	1,2
Hệ dây treo và dây chằng	1,1
Tàu kéo, sà lan và tàu thủy	1,4 theo phương ngang) 0,8 (theo phương dọc)

Hệ phao	1,4
Những bề mặt nằm ngang (vùng hút gió ra)	-0,4

Chú thích: Trong những trường hợp khi mà tốc độ gió lực thi công phải hạn chế đến đảm bảo điều kiện thi công và an toàn kỹ thuật, thì cường độ áp lực gió được lấy bằng:

a) Khi tính toán các tàu lai, dầm và thiết kế cấu nhịp trên các trụ nổi – 9kg/m² (xuất phát từ điều kiện thi công ứng với gió của tốc độ <10 m/sec)

b) Khi tính toán:

Các đà giáo, trụ tạm, cầu cho cầu và các thiết bị khác trong quá trình làm việc của cần cầu lắp ráp

- Các phương tiện và thiết bị nâng trong quá trình nâng kết cấu nhịp.

- Các cơ cấu, thiết bị chịu tác dụng của kích trong quá trình điều chỉnh ứng suất hoặc điều chỉnh vị trí hoặc độ vòng xây dựng của những kết cấu đang lắp – lấy áp lực gió là 18kg/m² (xuất phát từ điều kiện thi công ứng với gió có tốc độ dưới 13m/s).

Bề mặt chịu gió tính toán lấy theo hình viên thiết kế, tức là theo diện tích hình chiếu các bộ phận công trình (hình bán diện của tàu, cần cầu, giá búa, v.v...) lên mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với phương của lực gió. Đối với những kết cấu dàn có các bộ phận cùng dạng thì cho phép lấy bề mặt chịu gió tính toán bằng diện tích của dàn tính theo kích thước đường bao ngoài nhân với hệ số sau đây:

a) Đối với kết cấu nhịp dầm dàn rộng:

- Dàn thứ nhất: 0,2

- Dàn thứ hai và những dàn tiếp sau: 0,15

b) Đối với những công trình phụ trợ:

Tháp dàn hình lưới lắp bằng kết cấu lưu âm chuyển thì lấy theo bảng 11

Tháp dàn hình lưới và tay vươn của cần cầu (giá búa): 0,8

Bảng 11

Tên của những kết cấu lưu âm chuyển	Hệ số đặc ứng với số mặt phẳng (dàn) là	
	2	4
УИКМ-60	0,60	1,0
ИМИ-60, МИК- С	0,50	0,90

2.18. Lực gió dọc nằm ngang tác dụng vào dàn phẳng của các kết cấu đang được lắp ráp và công trình phụ trợ được lấy bằng 60%, và lực gió dọc tác dụng vào dầm đặc được lấy bằng 20% lực gió tiêu chuẩn theo hướng ngang.

Lực gió dọc tác dụng vào các thiết bị nâng chuyển và các công trình khác thì được xác định như lực gió ngang.

Trong những kết cấu: có mặt phẳng ngang mở rộng (ván sàn, ván khuôn, mái che) thì cần phải xét đến sự hình thành vùng loãng khi hút gió và áp suất gió động ở những mặt phẳng ngang (nghiêng) gây nên sự hình thành lực đứng.

Những lực này được xác định như lực gió ngang ứng với giá trị C = 0,4.

- 2.19. Tải trọng do sự va đập của tàu thuyền và hệ nổi tác dụng lên những công trình phụ trợ, hoặc những kết cấu bảo vệ chúng được lấy như sau:
- Do tàu thuyền chạy trên sông: lấy theo bảng 12

Bảng 12

Cấp của đường sông (*)	Tải trọng do va đập của tàu (t)			
	Theo phương dọc tim cầu từ phía nhịp		Theo phương ngang cầu từ phía	
	Thông thuyền	Không thông thuyền	Thượng lưu	Hạ lưu và thượng lưu khi nước lặn
I	100	50	125	100
II	70	40	90	70
III	65	35	80	65
IV	55	30	70	55
V	25	15	30	25
VI	15	10	20	15
VII	10	5	15	10

(*) Trong bảng theo cấp sông của Liên Xô. Nước ta chưa có cấp sông tương ứng đến tính chuyển - Bảng này để tham khảo.

- Do hệ nổi phục vụ thi công: theo các chỉ dẫn nêu ở dưới.

Phải tính động năng và chạm của tàu E_H (tm) khi nó va vào các công trình bên tàu theo công thức:



Trong đó:

- D_c - Trọng lượng nước choán của tàu (t)
- V - Thành phần vận tốc thẳng góc của tàu đối với bề mặt công tính (m/s), trong điều kiện bình thường lấy bằng 0,2m/s.
- c - Hệ số xét đến sự hấp thụ động năng của tàu và lấy bằng 0,45 đối với những công trình trên móng cọc.

Năng lượng công trình bên tàu biến dạng do tàu va cho phép tính theo công thức:



Trong đó:

- k - Hệ số độ cứng của công trình bên tàu theo phương ngang (t/m), sơ bộ lấy $k = 200$ t/m.

H_x - Lực thủy bình hướng ngang tác dụng vào công trình bến tàu do tàu va khi cập bến xác định bằng cân bằng biểu thức (1) và (2).

Lực dọc H_y (tính bằng t) do va đập của tàu khi va vào công trình được xác định theo công thức:

$$H_y = f \cdot H_x$$

Trong đó:

f - Hệ số ma sát lấy phụ thuộc vào vật liệu mặt ngoài của kết cấu chống va khi bề mặt bê tông hoặc cao su thì lấy $s = 0,5$; khi bề mặt gỗ lấy $f = 0,4$.

Tải trọng do va đập của tàu do tác dụng vào các công trình phụ trợ coi như đặt ở giữ chiều dài hoặc chiều rộng của công trình ở cao độ mực nước thi công, trừ trường hợp có phần nhô ra cố định cao độ tác dụng của những tải trọng này và khi ở cao độ thấp hơn, tải trọng đó gây ra tác dụng lớn hơn.

2.20. Khi bố trí các trụ đà giáo trong phạm vi của nền đường ôtô đang khai thác, thì kết cấu ngăn cách của trụ cần phải tính với sự tác dụng của lực ngang do sự va chạm của ôtô. Trị số tiêu chuẩn của lực này đặt ở chiều cao 1m trên cao độ của mặt đường xe chạy, lấy bằng 20t với điều kiện hạn chế tốc độ của xe vận tải dưới 25km/h.

2.21. Tác dụng do lún đất nền của các công trình phụ trợ cần phải lấy theo kết quả tính toán nền.

Độ lún của đất được tính đến khi thiết kế các gian xưởng vạch mẫu trên nền đắp, các trụ đà giáo khi lắp (hoặc lao dọc kết cấu nhịp) theo sơ đồ liên tục trong trường hợp không có biện pháp cấu tạo đến loại trừ lún.

2.22. Tải trọng do tác dụng của gỗ trôi vào các kết cấu bảo vệ được xác định đối với mức nước tần suất lớn hơn 10%.

a) Do sự va chạm của một cây gỗ:

$$H = 1,5 V^2(t)$$

Trong đó:

V- Lưu tốc của nước (m/s)

b) Do sự va đập khi có ùn tắc gỗ thì lực $P_3(t)$ được xác định theo công thức:

$$P_3 = B.L.10^4 (1,5V^2 + q_H^c)$$

Trong đó:

B và L – Chiều dài và chiều rộng ùn tắc (m)

V- Lưu tốc của dòng chảy (m/s)

q_H^c – Cường độ gió (kg/m^2) (theo điều 2-17)

2.23. Lực tác dụng và tải trọng tiêu chuẩn, tính toán phù hợp với điều 2-1:2-23 được lấy với hệ số vượt tải n nêu trong bảng 13 đến tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

Bảng 13

Lực tác dụng và tải trọng tiêu chuẩn	n
(1)	(2)
Trọng lượng bản thân các kết cấu công trình phụ trợ: kết cấu lưuân chuyển (NUKM -60, UM- 60 NUK)	1,2 0,9
Những kết cấu không lưuân chuyển	1,1 0,9

Áp lực thẳng đứng do trọng lượng đất.	1,2 và 0,8
Áp lực thủy tĩnh của nước	1,0
Áp lực thủy động của nước	1,2 và 0,75
Lực tác dụng do điều chỉnh nhân tạo ứng lực trong các công trình phụ trợ	1,3 và 0,8
Trọng lực của các kết cấu đang được xây dựng (được lắp ráp, đổ bê tông hoặc được lao lắp)	1,1 và 0,9
Trọng lực của giá búa và các thiết bị lắp ráp (cầu) và các phương tiện vận chuyển	1,3 và 0,7
Trọng lực của người, dụng cụ và các thiết bị nhẹ	1,1 và 1,0
Lực ma sát khi di chuyển kết cấu nhịp và các vật khác:	1,3 và 1,0
- Trên bàn trượt (giá trượt)	1,1 và 1,0
- Trên con lăn	1,2 và 1,0
- Trên xe goòng (bộ chạy)	1,3 và 1,0
- Trên thiết bị trượt bằng pôlime	
Tải trọng do đổ và đầm hỗn hợp bê tông	1,3 và 1,0
Lực quán tính của cần cầu, giá búa, ô tô	1,1 và 1,0
Lực tác dụng của kích khi điều chỉnh ứng suất hoặc điều chỉnh vị trí và độ vồng xây dựng của các kết cấu lắp ráp	1,2 1,3
- Khi dùng kích răng	
- Khi dùng kích thủy lực	
Lực ngang do sự cong, lệch của con lăn hoặc do sự không song song của đường lăn	1,0
Tải trọng gió	1,0
Tải trọng do sự va đập của các tàu và các phương tiện nổi	1,0
Tải trọng do sự va chạm của các cây trôi	1,0
Tải trọng do sự va chạm của ô tô	1,0

Chú thích: Trọng lượng của các kết cấu cần được lắp ráp và của công trình phụ trợ cũng như các thiết bị và vật liệu xây dựng được treo vào cần cầu hoặc chất lên các phương tiện vận tải thì được tính với hệ số vượt tải nêu ở trong bảng dùng cho các loại kết cấu, thiết bị và vật liệu đó.

Chương III

Những công trình phụ trợ chuyên dùng – các thiết bị máy móc và dụng cụ

3.A. Cầu dùng cho cần cầu đi lại

3.1. Cầu dùng cho cần cầu lắp ráp kiểu chân đế đi lại và làm việc, thông thường thiết kế ở độ thấp với các trụ trên móng cọc hoặc trên móng chông nề kiểu lồng gỗ (nếu không có khả năng đóng cọc)

Cần dùng cho cần cầu, như công trình đất tiền khác chỉ được sử dụng khi đã có những cơ sở luận chứng kinh tế kỹ thuật phù hợp.

Việc lựa chọn, quyết định cao độ đáy nhịp cầu phải phù hợp với những chỉ dẫn ở điều 1.10. trong trường hợp đặc biệt cho phép cầu được ngập nước tạm thời, nhưng phải

tuân theo những yêu cầu về 1-6 với các điều kiện thiết kế tổ chức thi công đã phòng trước tình trạng cầu phải ngừng làm việc khi ngập lũ.

Đường dùng cho cầu đi lại trên cầu (như trên nền đất) cần phải bố trí ngang bằng. Chỉ trong trường hợp cá biệt mới cho phép làm đường cầu có độ dốc không quá 3%.

3.2. Khi phải xây dựng đồng thời cầu dùng cho cầu chân đê và cầu tạm phục vụ thi công, đến tăng độ cứng của trụ và đến sử dụng cọc một cách hợp lí hơn, nên liên kết móng cọc dưới chân cứng của cầu với móng cọc của cầu tạm thi công.

3.3. Trong phạm vi bãi sông, nếu đất nền có đủ khả năng chịu lực và chiều cao cầu không lớn thì nên thay cầu bằng nền đất, đất dùng đến đắp nền phải là loại đất không tương nở. Việc thay thế này phải trên cơ sở luận chứng kinh tế kĩ thuật mà quyết định.

Chiều rộng của mặt nền đất $\leq 300\text{cm}$, ta luy nền đất là 1: 1,25. Chân ta luy nền đất phải cách mép hố móng (loại hố móng không có gia cố) $\leq 0,85$ chiều sâu hố móng.

Độ dốc ngang của mặt nền đất phải là 8%.

3.4. Trên cầu cần có lề đi rộng 0,75m với lan can một phía theo đúng các yêu cầu của phần “Đà giáo thi công, giá treo, sàn công tác và các thiết bị khác đến làm việc trên cao”.

3.5. Đường dùng cho cầu đi lại trên cầu (cũng như trên nền đất) phải thoả mãn các yêu cầu sau:

a) Việc chọn đường ray cho đường cầu phụ thuộc vào độ lớn áp lực trục xe:

- Khi áp lực trục xe $\leq 22\text{t}$, dùng ray P43
- Khi áp lực trục xe $23 \div 25\text{t}$, dùng ray P50
- Khi áp lực trục xe $26 \div 28\text{t}$, dùng ray P65
- Trường hợp khó khăn mà áp lực trục xe $< 10\text{t}$ có thể dùng ray P30.

Chiều rộng tám ray không được nhỏ hơn khoảng cách giữa hai gờ bánh xe 10mm. Được phép sử dụng ray cũ nhưng phải là loại ray lớn hơn quy định trên.

b) Ray phải được đặt trên bản đệm phẳng hoặc bản đệm vát rộng từ 150-160mm, dày từ 12 - 16mm và dài từ 230 - 380mm. Nếu tải trọng bánh xe $\leq 15\text{t}$ thì được phép đặt ray không cần bản đệm.

Cần dùng 3 đinh crampông (hoặc tiapông) đến cố định ray và tà vẹt.

c) Cự li tìm tà vẹt phải là:

700mm nếu áp lực trục xe là	$< 15\text{t}$
600mm nếu áp lực trục xe là	15 - 20t
500mm nếu áp lực trục xe là	$> 20\text{t}$

Tà vẹt dùng cho đường cầu phải thoả mãn các tiêu chuẩn hiện hành.

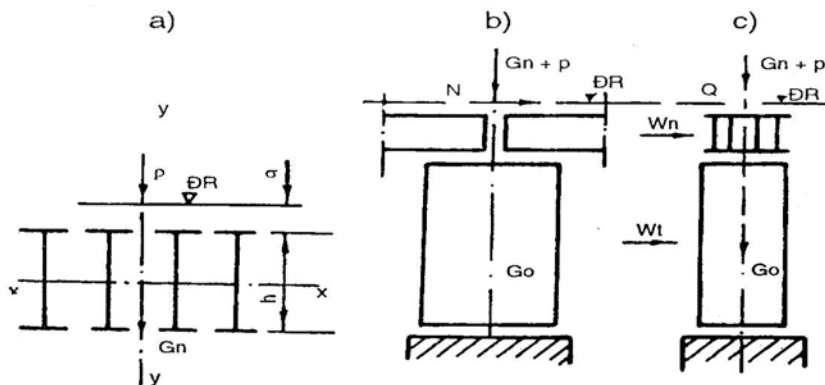
d) Tại các mối nối ray phải lắp đủ lập lác. Khi đặt đường trên những cầu có kết cấu nhịp bằng thép thì không cần đến khe hở ở mối nối.

e) Dùng hai bu lông móc đến liên kết tà vẹt vào kết cấu nhịp thép.

f) Lớp ba lát (trên nền đất) cần có chiều dày phía dưới tà vẹt không nhỏ hơn 25cm, có vai đường $< 20\text{cm}$ và có luy 1;2.

3.6. Cách đầu đường không dưới 1,5m phải đặt công tắc hạn vị và cả thiết bị chắn. Thiết bị chắn đường phải được tính toán thiết kế sao cho chịu được lực xung kích của cầu di chuyển động và đập vào.

3.7. Cầu dầm cho cầu phải được kiểm toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất và trạng thái giới hạn thứ hai ở tổ hợp bất lực bất lợi. Bảng 14 giới thiệu các tổ hợp lực cần phải xét đến khi tính toán cầu dầm cho cầu chân dê chạy trên đường ray. Còn bảng 15 giới thiệu các tổ hợp lực cần phải xét đến khi tính toán trụ đỡ (giá đỡ) cầu và cầu dầm cho cầu lao lắp.



Hình 1: Các sơ đồ đặt tải ở cầu dầm cho cân cầu

- a- Với kết cấu nhịp;
- b- Với trụ theo hướng dọc cầu;
- c- Với trụ theo hướng ngang cầu

3.8. Đối với cầu dầm cho cầu chân dê phải thiết kế thành 2 cầu riêng cho chân cứng và cho chân mềm (chân cầu tạo khớp) với tải trọng theo hướng dọc và hướng ngang như sau (hình 1)

- Trọng lực bản thân của kết cấu nhịp G_n
- Trọng lượng bản thân trụ cầu G_t
- Áp lực gió tác dụng vào cầu W_n và W_t
- Tải trọng do cầu chạy trên cầu: tải trọng thẳng đứng P ; tải trọng nằm ngang theo hướng dọc cầu N ; tải trọng nằm ngang theo hướng ngang của cầu Q

3.9. Các lực P , Q và N ; coi như đặt ở đỉnh ray đường cầu. Các lực quán tính ở các bộ phận khác nhau của cầu coi như đặt vào trọng tâm của bộ phận đó (hình 2);

1	Trọng lượng vật cầu tiêu chuẩn Q_p	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
2	Trọng lượng bản thân các bộ phận của cần cầu G_1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Trọng lượng bản thân các bộ phận của cần cầu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Lực quán tính khi hãm xe treo H_1	+	-	+	+			-	-	-	+
5	Lực quán tính khi hãm cầu H_1	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-
6	Lực dọc khi chèn chân cầu thép	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
7	Lực gió dọc W_1 với $V= 13m/s$	-	-	+	-	+	-	-	-		-
8	Lực gió ngang W_1 với $V= 13m/s$	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
9	Lực gió dọc với cường độ gió tính toán W_1	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
10	Lực gió ngang với cường độ gió tính toán W_1	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

3.11. Khi kiểm toán ổn định của cầu theo hướng gió hướng ngang, đến tìm lực ngang Q và lực thẳng đứng nhỏ nhất P tác dụng vào bộ chạy chân cứng (hay chân mềm) của cầu phải đặt xe treo và vật cầu tiêu chuẩn ở bên chân đối diện, còn chiều của các lực quán tính và lực gió phải là chiều có tác dụng làm giảm lực đứng cần tìm.

Trong những trường hợp cần thiết, nhằm kiểm tra khả năng chịu nhỏ của các cọc, cũng phải theo những điều kiện quy định trên đây mà xác định lực nhỏ nhất trong chúng. Trong trường hợp, nếu cọc chịu lực kéo thì cấu tạo của liên kết giữa đầu cọc với bệ phải đảm bảo chịu được lực kéo đó.

3.12. Tải trọng lớn nhất trong những tải trọng tác dụng dọc cầu, được tính theo bảng 14, sẽ được phân phối đều cho tất cả các trụ trong phạm vi 50m chiều dài cầu. Do đó cần phải có những biện pháp cấu tạo nhằm đảm bảo truyền được lực dọc từ trường cầu xuống trụ. Nếu không có gối cầu thì kết cấu nhịp gối lên trụ phải thông qua thanh dầm gối (thanh lót dưới). (Xem tiếp bảng 15)

3.13. Các tải trọng nằm ngang và thẳng đứng tác dụng vào mỗi bộ chạy xem như được phân bố đều toàn bộ các bánh xe của bộ chạy đó.

3.14. Trị số nằm ngang theo hướng ngang cầu tác dụng vào trụ cầu lấy tỉ trọng thẳng đứng tác dụng lên trụ đó, tức là cùng được xác định theo một đường ảnh hưởng.

3.15. Độ võng lớn nhất do hoạt tải gây ra của nhịp cầu dùng loại cầu chạy trên đường ray không được vượt quá 1/1600 chiều dài nhịp đối với cầu có sức nâng ≤ 50t và 1/750 chiều dài nhịp đối với cầu có sức nâng lớn hơn.

3.16. Đối với kết cấu nhịp của cầu dùng cho cầu, sức chịu tính toán phải giảm đi bằng cách chia cho hệ số 1,05.

Bảng 15

Tải trọng và lực tác dụng	Tổ hợp tải trọng				
	1	2	2	4	5
Trọng lượng bản thân các bộ phận tính đến của trụ cầu	+	+	+	+	+
Trọng lượng của cầu lao lắp	+	+	+	+	+
Trọng lực định mức của vật nâng: - Không kể xung kích	+	-	+	-	-
- Có kể xung kích	-	+	-	+	-
Các lực quán tính khi hãm và quay cầu	+	-	+	-	-

Áp lực gió :					
- Tác dụng vào bộ phận tính toán	-	-	+	+	+
- Tác dụng vào cầu	-	-	+	+	+
- Tác dụng vào vật cầu	-	-	+	+	+

Ghi chú: Cường độ áp lực gió ở tổ hợp tải trọng 3 và được tính với $V = 13\text{m/s}$ còn tổ hợp 5 tính theo bảng 8.

3 B. Triều tiêu

3.17. Triều tiêu đến hạ thủy lồng gỗ, giếng chìm, sà lan, v.v... nên làm bằng dầm thép, dầm bê tông cốt thép hoặc dầm gỗ gồi trên nền đá (bỏ đá toàn bộ, hoặc từng phần) hoặc trên nền móng cọc. Mặt trên dầm thép đồng thời còn dùng làm đường trượt hoặc dùng làm đường cho xe lửa). Còn đối với dầm gỗ và dầm bê tông cốt thép thì mặt trên cầu phải đặt thiết bị chuyên dùng.

Chỉ nên xây dựng triều tiêu dùng móng đá đến ở những khu vực mà đáy có độ dốc trong phạm vi từ $1/4 \div 1/7$ và đất nền là các loại sét hoặc cát pha sỏi, cát hạt thô, cát hạt trung.

Khi đáy dựng đứng hoặc khi đất nền là loại cát bột bùn, cát chảy thì nên đặt dầm triều tiêu trên móng cọc.

Chiều dài phần tiêu trên mặt nước được xác định từ điều kiện chế tạo và điều kiện bố trí kết cấu hạ thủy. Chiều dài phần triều tiêu ngập nước được xác định từ điều kiện phải di chuyển kết cấu trên toàn bộ các điểm đỡ, lực đó nó nổi hoàn toàn trong nước.

Khi tính toán chiều dài phần triều tiêu ngập nước, trọng lượng của kết cấu trượt trên triều tiêu phải lấy hệ số vượt tải lớn hơn 1 và phải dự phòng một khoảng trống dưới đáy kết cấu là 0,5m (h.3).

3.18. Độ dốc của triều tiêu nên cố gắng làm song song với độ dốc của mái bờ sông.

Góc nghiêng tối đa của triều tiêu phải đảm bảo độ ổn định chống lật quanh thành biên phía trước (biên) của kết cấu được hạ thủy.

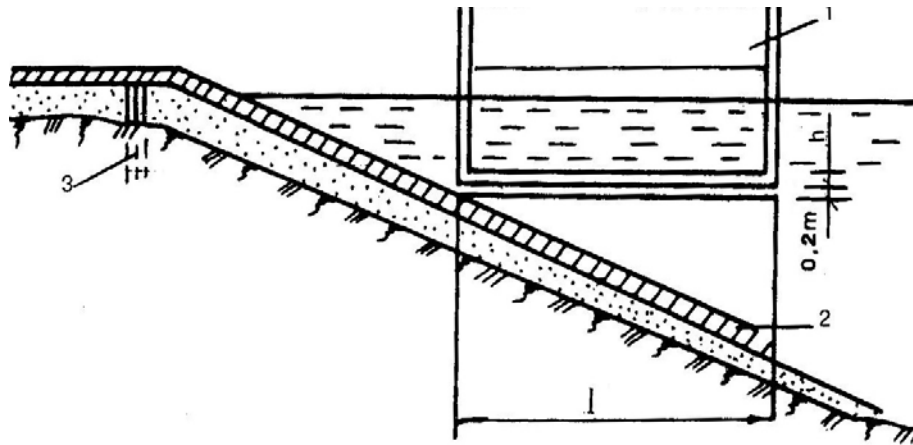
Khi tính toán ổn định vị trí của dầm triều tiêu gồi trên móng đá đổ phải giả định độ lún của đầu phía ngoài sông là 0,5m so với vị trí thiết kế. Việc tính toán ổn định triều tiêu phải xét đến tác dụng đẩy nổi của nước và xét đến các lực kéo (hãm).

Với đáy sông dốc đứng mà dầm dọc của triều tiêu lại đặt trên móng kiểu bỏ đá thì nên dùng dầm dọc có kết cấu kiểu tam giác với mạt dưới nằm theo đáy sông, còn mạt trên thì nằm theo một mặt phẳng nghiêng được xác định theo điều kiện hạ thủy kết cấu, hoặc có thể làm giá trượt có dạng tam giác (với mặt lát bên ngang bằng).

Phần trên (trên mặt nước) của triều tiêu có thể hoặc nằm ngang, hoặc có độ dốc.

Độ dốc của phần trên này không được lớn hơn trị số tương ứng với 50% hệ số ma sát.

Ở chỗ nối tiếp giữa phần trên với phần dưới của đường triều tiêu phải bố trí chi tiết đệm bằng ray uốn cong theo bán kính không nhỏ hơn 1m.



Hình 3: Sơ đồ tính toán chiều dài phân dốc của triều tàu

1. Tấm chắn sóng; 2. Dầm dọc; 3. Cọc neo;

h. Độ chìm tương ứng với vị trí của vật khi nổi

- 3.19. Dầm dọc phải được cố định vào bờ bằng cọc neo. Cọc neo phải chịu được lực ma sát khi di chuyển kết cấu dọc theo dầm của triều tàu.

Đá dùng đến bờ dưới dầm dọc phải là loại có đường kính hạt $< d = 3V^2$ (dm), trong đó V là vận tốc dòng chảy (m/s).

Những lớp dưới là đá hạt to, những lớp trên phủ bằng đá nhỏ hơn.

Mép của nền đá phải vượt quá mép ngoài của dầm dọc triều tàu 0,5m. Mặt bên của nền phải có độ dốc 1: 1 kết cấu của dầm dọc phải đảm bảo không bị lật đổ. Với những dầm dọc cao và hẹp phải có giằng ngang liên kết lại với nhau.

- 3.20. Khi tựa lên nền đá xếp có bề dày < 20 cm và với trọng lượng của kết cấu được hạ thủy ≤ 100 t thì tiết diện của dầm dọc có thể được quyết định theo cấu tạo, nhưng không được nhỏ hơn 4 thanh tiết diện 20x 20cm (đặt thành hai hàng) khi là dầm dọc gỗ và không nhỏ hơn 2 thanh IN - 22 bó lại khi là dầm dọc thép.

Nếu trọng lượng kết cấu hạ thủy lớn thì tiết diện của dầm dọc được xác định qua tính toán như là dầm nén đàn hồi. Khi đó dầm dọc được tính toán chịu tải trọng do trọng lượng của kết cấu (có xét đến lực nổi) phân bố trên 3 điểm tựa gây ra.

Khi tựa trên móng cọc, thì dầm dọc được tính như dầm đơn giản.

Chiều sâu móng cọc và tiết diện của cọc được xác định qua tính toán chỉ với tác dụng của lực thẳng đứng. Còn lực hướng dọc trong dầm dọc thì nên coi như do cọc neo tiếp thu toàn bộ. Nó phải nằm cao hơn mép nước và liên kết với đầu trên của dầm dọc.

Cọc của triều tàu nên nối với nhau theo từng cặp bằng những thanh xà mũ thép nằm ngang bằng, đặt song song với mép nước và dùng đến đỡ dầm dọc.

- 3.21. Để di chuyển kết cấu hạ thủy có thể sử dụng tời kéo có dây kéo cố định vào nhóm cọc hoặc neo dưới nước, cũng có thể dùng kích đẩy. Nếu độ dốc lớn thì nên đặt tời hãm.

Khi chọn công suất tời kéo (hoặc kích) cần xét đến lực ma sát và lực thủy động với vận tốc giả định là 0,1m/phút.

- 3C. **Đà giáo thi công, giá treo, sàn công tác và các thiết bị khác đến làm việc trên cao.**

3.22. Đà giáo thi công, kết cấu bảo vệ và giàn giáo treo phải đảm bảo:

- Kết cấu đơn giản, phù hợp với điều kiện chế tạo chung theo khả năng của đơn vị thi công.
- Dễ vận chuyển, đơn giản và an toàn khi sử dụng, khi lắp ráp và khi tháo dỡ.
- Số chủng loại phải ít nhất mà chu chuyển lại nhiều nhất.

3.23. Khi thiết kế tất cả các loại đà giáo thi công, kết cấu bảo vệ và giàn giáo treo thang lên xuống phải thực hiện các yêu cầu sau đây:

- a) Chiều rộng lát mặt $\leq 1\text{m}$, còn ở giá treo dùng cho một đến 2 người, cũng như ở sàn đi lại thì bề rộng này $\leq 0,6\text{m}$. Sàn đi lại phải có lan can bảo vệ ở cả hai bên. Chọn chiều dài của đà giáo treo phải xét đến đặc tính của công việc và các thiết bị sử dụng. Đà giáo dùng để xiết bu lông cường độ cao bằng cờ lê lực phải có chiều dài bằng $A + 4\text{m}$ với A là khoảng cách giữa các bu lông ngoài cùng. Cao độ đỉnh mặt sàn lát của đà giáo phải thấp hơn mặt dưới của kết cấu 70- 80cm. Chiều cao cho người đi ở những đà giáo nhiều tầng phải $< 1,8\text{m}$.
- b) Khe hở giữa mép của ván lát và kết cấu được lắp ráp $\geq 10\text{cm}$.
- c) Mối nối của các tấm chắn hoặc các tấm ván lát mặt chỉ được phép nối chồng theo chiều dài của chúng, đồng thời các bộ phận được nối với nhau phải được kê đỡ và phải chú quan điểm kê đỡ về mỗi phía $\leq 20\text{cm}$.
- d) Ván lát phải được đề phòng chống hiện tượng dịch chuyển đối với kết cấu đỡ chúng bằng cách dùng đinh, bu lông v.v... cố định chúng hoặc dùng những thanh nẹp ngang giữa chúng, các thanh nẹp này phải tựa liên kết cấu đỡ ván.
Ván lát mặt của mọi loại đà giáo và quang treo phải đặt khít không đến có khe hở, lỗ thủng và phải có ván thanh để tránh hiện tượng rơi lõi, bu lông, dụng cụ.
- e) Với mặt lát bằng thép thì ván thành phải có chiều cao $< 10\text{cm}$, còn với mặt lát bằng gỗ thì ván thành phải có chiều cao $< 15\text{cm}$. Nếu như không có khả năng bố trí ván thành và cũng không thuận tiện thì khe hở giữa mặt ván lát của đà giáo với kết cấu được lắp ráp phải được bịt kín bằng các tấm ván, các tấm này được cố định đến chống di dịch.
- f) Tay vịn của lan can phải được đặt cao hơn mặt sàn $\leq 1\text{m}$., còn riêng ở quang treo thì $\leq 1,2\text{m}$. Cách mặt sàn 0,5m phải đặt thanh chắn giữa trung gian ở lan can. Với mặt sàn đà giáo treo phải có lan can bảo vệ ở phía ngoài và ở 2 đầu, còn với mặt sàn quang treo thì phải có lan can bảo vệ ở cả 4 phía.
- g) Các khối riêng biệt của loại giáo di động có thể được nối với nhau bằng các tấm sàn chuyển tiếp, các tấm sàn này phải được cố định chắc chắn và phải có lan can bảo hiểm. Không được phép nối các đoạn riêng biệt của quang treo bằng sàn chuyển tiếp, thang dây, hoặc thang cứng. Để tránh hiện tượng đu đưa, đà giáo treo phải được neo giữ các bộ phận ổn định của công trình đã được xây dựng bằng các thanh kéo hoặc các thanh kẹp.
- h) Để nâng và hạ quang treo bằng tời đặt ngay trên quang treo đó, phải dùng loại cáp thép mềm (cáp lựu) có đường kính $\leq 7\text{mm}$ (tham khảo theo ГОСТ 3079- 69 (7668- 69, 2668- 69, và 7685-69) của Liên Xô).
- i) Các thanh treo và thanh tựa phải có bề rộng không nhỏ hơn 400mm và bước của bậc thang không lớn hơn 350mm. Đầu trên của thang tựa phải cố định để tránh hiện tượng dịch ngang. Góc nghiêng của thang tựa không lớn hơn 60° ; Các cầu ván (cầu thang tàu thủy, cầu bến tàu) bắc từ bến (hay giàn giáo) lên các phương

tiện nổi phải có độ dốc không lớn hơn 1: 3 và ở hai bên thành phải có kết cấu bảo hiểm. Thang tựa dùng đến leo lên đà giáo phải có lan can tay vịn.

- j) Chiều cao của từng đoạn thang riêng biệt ở thang treo và thang tựa được hạn chế là 5m. Tổng chiều dài của thang tựa phải đảm bảo cho công nhân có thể làm việc được khi đứng trên bậc thang cách đầu trên của thang không nhỏ hơn 1m. Các bậc thang tựa bằng gỗ phải được đặt vào các rãnh khắc ở dầm dọc của thang. Nghiêm cấm sử dụng những thanh đóng bằng đinh mà dầm dọc của thang không được đánh khắc đến giữ cầu thang.
 - k) Loại thang treo bằng kim loại đến dùng cho việc lắp ráp phải được liên kết chắc chắn vào kết cấu, khi chiều cao lớn hơn 5m thì phải có vòng bảo hiểm hình cung bằng kim loại.
 - l) Với thang cần phải bố trí các chi tiết chống đỡ để đảm bảo khoảng cách giữa dầm dọc của thang và kết cấu không nhỏ hơn 15cm (đến có thể đặt chân thoải mái trên bậc thang).
 - m) Khi cần thiết vừa phải tiến hành công việc, vừa phải đỡ, giữ đồng thời các chi tiết, ví dụ đỡ các hộp ván khuôn v.v... thì nên dùng các giá đặc biệt, hoặc dùng thang dạng treo có lan can bảo hiểm và sàn ở phía trên.
 - n) Ổ chân thang tựa phải có chi tiết đỡ từ theo kiểu cốt thép nhọn, hoặc đầu bọc cao su, và những kết cấu chống trượt khác tùy theo tình trạng và loại vật liệu của mặt tựa.
 - o) Đà giáo thi công phải được trang bị phòng cháy.
 - p) Cắm dùng thang cấu tạo bằng thép tròn có móc ở đầu, không có liên kết chặt chẽ.
- 3.24. Khi thiết kế đà giáo thi công, sàn công tác, kết cấu bảo hiểm, giàn giáo đỡ, thang thi công cần phải tiến hành các tính toán sau:
- Độ bền và độ ổn định vị trí của các kết cấu
 - Độ bền của các bộ phận đến treo hay cố định đà giáo, sàn v.v...
 - Độ bền của các bộ phận kết cấu cơ bản tiếp nhận trực tiếp tải trọng từ đà giáo, sàn, lan can, v.v... truyền xuống xác định
 - Độ cứng của mặt sàn, đà giáo bằng cách tính độ võng của các tấm ván do lực tập trung 60kg tác dụng. Trị số độ võng này không được vượt quá 0,25cm (nếu bề rộng của tấm ván nhỏ hơn 15cm, thì tải trọng sẽ được phân bố xuống 2 tấm).
- 3.25. Các tải trọng dùng để tính toán các nội dung nêu trong điều 3.24 là: trọng lượng bản thân của kết cấu hoạt tải do trọng lượng của các thiết bị nặng (nếu công nghệ thi công ấn định phải bố trí chung), hoạt tải do người, dụng cụ, các thiết bị nhỏ (theo điều 2.11).
- Tải trọng gió chỉ được tính đến đối với loại kết cấu đứng riêng biệt.
- 3.26. Trị số ứng lực tính toán trong cáp treo đà giáo và quang không được vượt quá trị số ứng lực kéo đứt của nó chia cho trị số an toàn theo vật liệu là 1,6 và hệ số tin cậy là $k_H = 5$.
- Các bộ phận chịu lực khác của đà giáo treo và đà giáo nâng và của quang treo phải tính với hệ số tin cậy là 1,3.
- Khi thiết kế các kết cấu được giữ bằng lực ma sát thì trị số lực giữ phải xác định với hệ số tin cậy bằng 2.

Được phép dùng loại kết cấu như vậy trong các đà giáo, kết cấu bảo hiểm, giá đỡ mà không có người ở trên.

- 3.27. Đường kính dây cáp của đà giáo treo phải không nhỏ hơn 7mm, còn đường kính của những thanh thép treo không nhỏ hơn 10mm.
- 3.28. Trong các bản vẽ thi công đà giáo, kết cấu bảo hiểm, giàn giáo đỡ phải ghi rõ trị số tải trọng tiêu chuẩn được dùng trong tính toán.

3D. Cầu tạm thi công

- 3.29. Cầu tạm thi công dùng cho các phương tiện vận chuyển, các máy móc xây dựng máy nâng hàng đi lại và làm việc.

Cầu tạm thi công nên đặt trên đường thẳng, có độ dốc dọc không lớn hơn.

Cầu tạm thi công nên bố trí ở phía hạ lưu của cầu chính đang được xây dựng tạm thi công cho một làn xe phải có chiều rộng (khoảng cách giữa các dầm chắn bánh xe) không nhỏ hơn 3,8m.

Chỗ tiếp giáp cầu thi công với đường làm theo kiểu đường dốc hoặc tám kê đỡ lối vào

- 3.30. Phần xe chạy của cầu thi công nên đặt băng lăn trên các gỗ ngang hoặc tà vẹt. Gỗ ngang được chế tạo từ gỗ tròn xẻ 2 mặt với bề rộng mỗi mặt không nhỏ hơn 1/3 đường kính cây gỗ. Cự ly đặt gỗ ngang là 0,5: 0,7m.

Ván lát ngang được nẹp giữ bằng gờ chắn bánh cao 15cm, bắt giữ bằng bu lông đường kính 12mm, cứ 1m bố trí 1 bu lông. Ván lát một bánh xe làm bằng ván dầy 4: 5cm, cứ 1,5m lại dùng đinh đóng ván vào gỗ ngang đinh có đường kính 4- 4,5mm dài 100mm. Cự ly bên trong giữa các vệt bánh xe chạy không lớn hơn 0,8m. Khoảng cách giữa hai vệt bánh nên dùng các tấm ván lát kín hoặc bố trí gờ chắn bánh phía trong.

Có thể thay ván lát vệt bánh xe, bằng một lớp sỏi dầy 10cm, rải sỏi trên mặt lát kín bởi các gỗ ngang (loại cầu này thích dụng cho xe xích đi lại).

- 3.31. Trên những cầu tạm thi công dùng cho công nhân đi lại phải đặt lề người đi ở 2 bên, mỗi bên rộng 0,75m có lan can bảo hiểm.

Trong cấu tạo của cầu thi công dùng cho loại cầu tự hành kiểu có cần vươn, khi cần thiết phải dự phòng trước các cơ cấu đến đặt các chân chống chìa ra của cầu ở những chỗ mà sơ đồ công nghệ lắp ráp đã ấn định.

- 3.32. Kết cấu nhịp của cầu tạm thi công nên bằng kim loại dạng dầm giản đơn, tốt nhất là dùng loại dầm luân chuyển được.

Trụ của cầu tạm thi công nên làm theo dạng trụ móng cọc, hay móng cọc có kết cấu phần trên bằng cấu kiện vạn năng. Còn nếu không có khả năng đóng cọc thì dùng kiểu lồng gỗ. Trường hợp đặc biệt cho phép làm trụ chồng nề.

Kết cấu nhịp của cầu tạm thi công được phép đặt trên xà mũ bằng gỗ, hoặc đặt trên các dầm đỉnh của kết cấu vạn năng.

Kết cấu nhịp phải được cố định vào xà mũ gỗ bằng các đinh vấu ở đầu mỗi nhịp, hoặc cố định vào xà mũ thép bằng bu lông xuyên qua lỗ hình ô van đến kết cấu nhịp có thể chuyển vị do nhiệt độ.

- 3.33. Để đảm bảo độ ổn định tổng thể của dầm (dầm bó dầm) trong trường hợp cần thiết theo tính toán phải đặt các “liên kết cứng” chống chuyển vị ngang của mạp chịu nén. Các nút bất biến hình của dàn liên kết dọc, các liên kết ngang chống chuyển vị xoay

của tiết diện dầm, các đĩa cứng của mặt cầu được coi là các "liên kết cứng". Khi ấy không xét dầm đó chịu xoắn.

Các thanh giằng giữa các mọ chịu nén được coi là hệ giằng cứng chỉ trong trường hợp nếu chúng là những thanh của hệ giằng dọc và giằng ngang bất biến hình. Đối với dầm cao hơn 50cm, không được coi ván gỗ lát mặt dọc và ngang là các "liên kết cứng". Được phép coi các chỗ bắt bu lông bó dầm I có gỗ đệm đặt theo toàn bộ chiều cao bụng dầm là "liên kết cứng".

- 3.34. Cầu tạm thi công phải được tính toán theo hoạt tải thực tế tác dụng trên nó. Có hệ số xung kích 1,05 đối với các dầm chủ kim loại của kết cấu nhịp (xe chạy với tốc độ hạn chế $\leq 10\text{km/h}$).
- 3.35. Các tổ hợp tải trọng dùng trong tính toán các cầu tạm thi công ghi ở bảng 17.
- 3.36. Độ võng của kết cấu nhịp cầu tạm thi công không hạn chế.

Bảng 17

Thứ tự tải trọng	Tải trọng và lực tác dụng	Tải trọng này không được tính trong tổ hợp với tải trọng thứ	Bộ phận kết cấu	
			Nhịp	Trụ và nền
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
a)	Tải trọng và các lực tác dụng			
1	Trọng lượng bản thân của kết cấu	-	+	+
2	Áp lực do trọng lượng đất	-	-	+
b)	Hoạt tải và các lực tác dụng do hoạt tải			
3	Tải trọng thẳng đứng do các phương tiện vận chuyển sinh ra	7	+	+
4	Áp lực đất do tác dụng của hoạt tải thẳng đứng	7	-	+
5	Lực hãm	6,7	-	+
c)	Các hoạt tải và lực tác dụng khác			
6	Lực gió	-	+	+
7	Tải trọng thi công	-	+	+

Ghi chú:

- 1. Có thể không tính lực hãm nếu hạn chế tốc độ xe chạy $< 5\text{km/h}$
- 2. Khi xác định tải trọng tác dụng lên bánh xe hoặc lên chân chống chia ra của cần cầu, phải để cần ở vị trí bất lợi nhất trong 2 cách (vươn xa nhất với tải trọng nhẹ nhất và vươn gần nhất với tải trọng lớn nhất).
Nếu kết cấu nhịp gối lên xà đệm và xà mũ thì được phép coi lực hãm được phân bố đều cho 2 trụ.

3E. Kết cấu chống va trôi

- 3.37. Phía trước các trụ cầu tạm ở những sông có vật va trôi trong mùa lũ nếu xét cần thì phải xây dựng kết cấu chống va trôi. Kết cấu này đặt cách trụ từ 2,5 đến 3m và có thể tham khảo theo cầu tạo trình bày sau đây:

Kết cấu chống va trôi bao gồm 2 dây cọc đường kính $26 \div 30\text{cm}$, hai dây cọc này tạo với nhau thành một góc và được nối liền với nhau bằng các cùm và phải được ốp bằng 2 lớp ván dày 5cm .

Mặt kết cấu chống va phía trụ cầu không cần ốp mặt.

Dọc mép phía trước của kết cấu chống va trôi (hướng cản dòng chảy) phải gắn một thanh ray thẳng đứng. Bên trong kết cấu bỏ đầy đá học. Chiều cao của kết cấu chống va phải trên mức nước thi công $< 0,5\text{m}$ (xem điều 1- 10).

3F. Bến tạm

- 3.38. Bến dùng đến chuyển tải các khối hàng lớn, các kết cấu lớn và chở người trong thời gian thi công cầu. Có thể làm bến bằng các lồng gỗ trên móng cọc, rọ đá hay bằng hệ nổi.

Khi lựa chọn dạng kết cấu của bến phải căn cứ vào các điều kiện địa chất, thủy văn, năng lực cầu của cần cầu sử dụng mà quyết định

- 3.39. Trong thiết kế tổ chức thi công phải quyết định mức nước thông thuyền tính toán có xét đến đặc điểm chạy tàu thuyền đã được quy hoạch. Thông thường chọn mức nước thông thuyền tính toán tương ứng với giữa các cơn lũ mùa khô.

Khi vận chuyển hàng theo mùa từ một hướng (trong mùa lũ) thì lấy cao độ mức nước lũ tần suất 50% làm mức thông thuyền tính toán.

- 3.40. Chiều sâu nước trước bến phải được xác định trên cơ sở môn nước lớn nhất của tàu thuyền. Chiều sâu dự trữ giao, thông đường thủy quy định là $0,20\text{m}$. Cần xem xét đến tình trạng bồi lắng của bến, sơ bộ có thể lấy dự trữ do bồi lắng đọng ở vùng nước trước bến là $0,30\text{m}$.

Trên những sông có dòng chảy được điều tiết phải tính đến sự dao động mực nước ngày đêm theo mùa.

- 3.41. Khi xác định vị trí của bến phải xuất phát từ điều kiện đảm bảo chiều dài không gian tự do của khu nước trước bến với chiều dài mỗi phía không nhỏ hơn 2 lần chiều dài của chiếc tàu lớn nhất.

Khi chọn địa điểm của bến phải xét đến các điều kiện tự nhiên đảm bảo có đường vào bến thuận tiện và bảo vệ công trình chống được sóng. Nên đặt bên ở hạ lưu cầu đang được xây dựng.

- 3.42. Cao độ mặt trên của bến phải được tính theo chiều cao của tàu (ca nô), sà lan cập bến.

Chênh cao giữa mặt boong tàu chở người và mặt bến thông thường không được vượt quá $\pm 0,75\text{m}$.

Trong trường hợp các tàu cập bến có chiều cao khác nhau thì nên xây (dựng bến có các mặt sàn ở các cao độ khác nhau hoặc trang bị thang lên xuống bến).

- 3.43. Trên bến nên bố trí các thiết bị neo buộc và chống va: Ngoài ra cũng cần phải có gờ chắn bánh cao 20cm , dây chắn và lan can bảo hiểm cao $1,1\text{m}$.

Thiết bị chống va nên làm theo kiểu treo bằng các đoạn riêng biệt không liên kết cứng vào bến.

- 3.44. Phao làm bến phải có không dưới 4 neo hoặc phải buộc vào các neo đặt trên bờ.

- 3.45. Nếu dùng thiết bị chống va kiểu treo thì phần trên của thành bến làm bằng cọc phải được ốp bằng các tấm gỗ dày không dưới 12cm . Phải bảo vệ cọc tránh tác dụng của lực va.

- 3.46. Đường nối bến vào bờ phải có độ dốc $\leq 10\%$. Dốc cầu thang từ bến lên bờ phải $> 1: 3$ và có lan can bảo hiểm 2 bên thành.
Cầu chuyển tiếp từ sà lan lên bờ phải được liên kết khớp vào sà lan còn một đầu gối tự do lên mố trên bờ.
- 3.47. Các kết cấu của bến nối chung và của các cụm riêng biệt cần được tính toán theo tác dụng của các tải trọng sau đây:
- Trọng lượng bản thân
 - Do va chạm của tàu thuyền khi cập bến
 - Do neo buộc (do lực thủy động và lực gió tác dụng vào tàu thuyền được neo buộc).
 - Do trọng lượng của người, dụng cụ và thiết bị nhỏ (cường độ 400kg/m).
 - Do trọng lượng của hàng hóa xếp trên bến (đối với bến hàng hóa).
 - Do các máy nâng và vận chuyển trên bến (tải trọng thẳng đứng và nằm ngang)
 - Do áp lực nền đất (đối với bến trên bờ).
- 3.48. Tải trọng do tàu thuyền tác dụng khi cập bến được coi như đặt ở cao độ của các thiết bị chống va. Tải trọng neo buộc thì căn cứ vào vị trí thực tế của thiết bị neo buộc.
- 3.49. Các thanh giằng chéo của bến dùng móng cọc phải được cấu tạo sao cho đảm bảo truyền được lực ngang qua các xà mũ.
- 3.50. Khi tiến hành tính toán móng cọc của công trình bến tàu phải được xét tưởi các vấn đề được giới thiệu ở chương VIII. Xác định tải trọng do áp lực ngang của đất gây ra. Ở bến nằm trên bờ phải xét tưởi các vấn đề được giới thiệu ở phụ lục 4.
Bến nổi phải được kiểm toán về ổn định và sức nổi phù hợp với các chỉ dẫn ở chương VI.
- 3.51. Bến phải được trang bị các thiết bị cấp cứu và phòng hoả.
- 3G. Neo trong đất.**
- 3.52. Để giữ các dây chằng, dây kéo, puli chuyển hướng, cáp neo và kéo trong đất nên áp dụng:
- a) Neo chôn ngầm (trong số đó có cọc neo và neo chôn).
 - b) Neo trên mặt đất (trong đó có neo dùng chốt)
- 3.53. Neo cọc gồm các cây gỗ tròn đơn, hoặc bó gỗ tròn, cọc bê tông cốt thép được đóng hay chôn ngầm vào đất.
Để tăng khả năng chịu lực của neo, người ta tăng cường neo bằng các bản (tấm chắn) ở phần trên được đặt ở phía ngoại lực tác dụng.
Các cột (hay cọc) neo cần được chôn (hay đóng) vào trong đất dưới một góc xấp xỉ 90^0 với phương của ngoại lực tác dụng.
Các cọc đơn phải được nối với nhau và với tấm chắn bằng bulông có đường kính $< 20\text{mm}$.
Dây kéo (cáp) tựa lên các bộ phận bằng gỗ phải thông qua bản đệm thép dày 4mm và có hướng vuông góc với bề mặt tựa. Dây kéo phải được cố định bằng những cái cọc cáp đến chống trượt.
- 3.54. Khi thiết kế các cọc neo phải kiểm toán:
- Độ bền của các tiết diện cọc neo của tấm chắn;

- Chiều sâu ngâm vào đất của cọc neo.
- 3.55. Tiến hành kiểm toán độ bền của cọc neo ở độ sâu 0,75m dưới mặt đất và không xét đến phản lực của phần đất phía trên. Mômen kháng uốn của neo bằng bó gỗ tròn lấy bằng tổng mômen kháng uốn của từng cái tức là không xét đến sự cùng làm việc chúng. Ở chỗ tỳ của cáp (dây kéo) nếu làm khác rãnh thì phải kiểm toán thêm mặt cắt tựa (bị khác).
- 3.56. Chiều sâu chôn cọc neo h (tính bằng m) và kích thước của bản tựa: a, b, d phải được xác định từ các điều kiện (hình 4) $h > 1,15t_0$

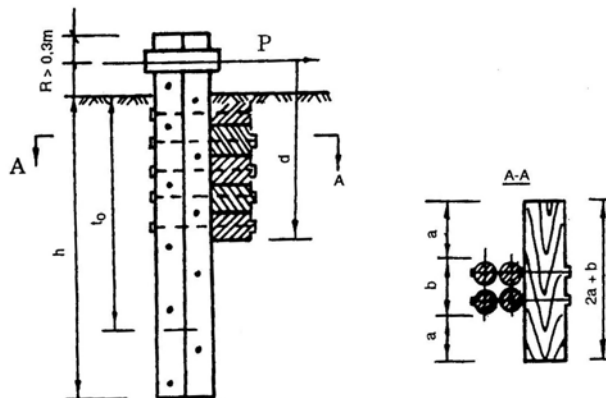


t_0 - xác định theo điều 4- 42

Giá trị của φ và γ đối với loại cọc vùi trong đất được lấy theo phụ lục 3 như đối với nền đắp.

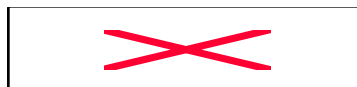
Neo cọc phải được kiểm toán chịu nhỏ do tác động của thành phần lực hướng dọc theo cọc (tính như cọc làm việc theo ma sát).

- 3.57. Tiết diện của tấm chắn phải được tính toán với giả thiết cho rằng phản lực phân bố đều theo diện tích của nó.



Hình 4 - Neo cọc

- 3.58. Khi tính toán loại neo chôn kiểu vùi lấp bản hoặc cây gỗ nằm ngang (bó gỗ tròn) vào trong đất có bản chắn hoặc không có bản chắn (hình 5) thì khả năng chịu lực của neo được xác định theo công thức:



Trong đó

N_B - Lực nhỏ tính toán truyền vào bản neo

k_H - Hệ số tin cậy:

$k_H = 1$ Đối với kết cấu lăn ngang

$k_H = 1,2$ Đối với neo đặt trên đất của hệ nổi và các neo tời nâng

g_ϕ - Trọng lượng bản neo

β - Góc nghiêng của lực N_B^P so với phương thẳng đứng:

N_n - Khả năng chịu lực của nền bản neo

$$N_n = \gamma_3 V \cos \beta + \sum W_i C_0 \sin (B + \alpha_i)$$

γ_3 - Trọng lượng thể tích của đất phủ

V - Thể tích lăng thể đất bị đẩy trôi lên xác định theo hình 5.

W_i - Diện tích mặt bên của lăng thể đất trôi

$C_0 = 0,5C$ với C là lực dính đơn vị của đất

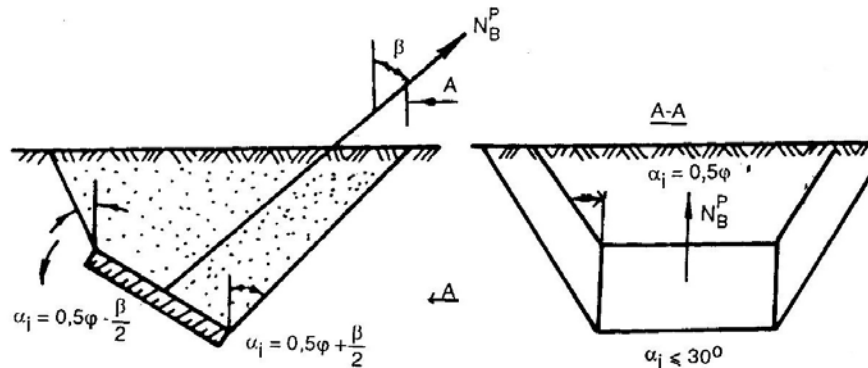
α_i - Góc nghiêng so với phương đứng của mép lăng thể đất trôi (h,5)

φ - Góc nội ma sát của đất phủ

3.59. Tính toán độ bền của chính tiết diện bản neo (hay bó gỗ tròn) theo tải trọng rải đều trên bề mặt của nó với cường độ $1,1 \frac{N_B}{F}$

Trong đó:

F - Diện tích mặt bản hay bó gỗ



Hình 5: Sơ đồ tính toán neo chôn trong đất

3.60. Với neo trên mặt đất phải kiểm toán chống nhổ neo và trượt. Kiểm toán chống nhổ neo theo công thức:

$$Q \geq 1,5 P \sin \alpha$$

Với

Q - Trọng lượng neo

P - Lực tính toán đặt vào neo

α - Góc nghiêng so với phương ngang của lực P .

Kiểm toán chống trượt theo công thức:.

$$(Q P. \sin \alpha). f > 1,8. P. \cos \alpha$$

với f - Hệ số ma sát giữa mặt dưới của neo với đất.

Khi thiết kế loại neo trên mặt đất dùng chốt, phải theo những chỉ dẫn riêng.

Chương IV Các thiết bị để thi công móng

4A. Vòng vây hố móng - Nguyên tắc chung

4.1. Khi xác định kiểu vòng vây hố móng phải căn cứ vào cấu tạo của móng, các điều kiện địa chất thủy văn, biện pháp thi công, thời hạn thi công và đảm bảo an toàn thi công.

Với các điều kiện đó, cấu tạo của vòng vây phải đảm bảo:

- Khả năng thấm nước của vòng vây là nhỏ nhất.
- Độ bền, độ cứng và không biến hình của vòng vây dưới tác động của các tải trọng động và tĩnh phát sinh trong quá trình thi công (như áp lực nước, áp lực đất, áp lực của vữa bê tông, lực sóng, trọng lượng của các thiết bị v.v...).
- Khối lượng công việc phải làm đến tăng cường ghép chặt vòng vây, phải tiến hành trong quá trình đào hố móng và xây móng là ít nhất.
- Độ ổn định của những công trình ở gần đó.

4B. Đê quai

4.2. Đê quai bằng đất đến bảo vệ hố móng được sử dụng khi chiều sâu nước < 2m, lưu tốc dòng chảy < 0,5m/s và đất ở đáy là loại không dễ bị xói lở và ít thấm.

4.3. Trong trường hợp áp dụng loại đê quai bằng đất phải tính đến sự thu hẹp dòng chảy do đê quai gây ra.

Trong những trường hợp cần thiết phải định trước cách bảo vệ ta luy của đê quai, chống xói mòn bằng cách dùng cành khô và ván gỗ, vật đệm hay đá học có đường kính d (tính bằng dm) $< 3v^2$ (với v là vận tốc dòng chảy m/s) rải khắp mặt ta luy đê quai.

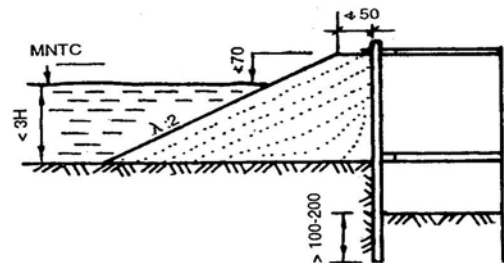
4.4. Bề rộng mặt đỉnh đê quai < 1m. Độ dốc của ta luy phụ thuộc vào mái dốc tự nhiên của đất đắp đê quai trong trạng thái bão hòa nước, nhưng không lớn hơn 1: 2 về phía có nước và 1: 1 về phía hố móng. Chênh cao giữa mặt trên đê quai và mực nước thi công ở sông phải theo điều 1.10b.

4.5. Để giảm sự thu hẹp dòng chảy và thấm nước qua đê quai nên thiết kế loại đê quai đất với vòng vây ván gỗ đóng ở phía trong đê quai theo chu vi của đê quai hình 6). Chiều rộng mặt đỉnh của đê quai loại này < 50cm.

Ở loại đất không đóng được cọc ván thì có thể áp dụng loại vòng vây kiểu cũi gỗ.

4.6. Tại địa điểm bố trí đê quai theo thiết kế phải dọn dẹp lòng sông cho sạch cây trôi, đá và các chướng ngại khác có thể làm giảm khả năng chống thấm nước của đê quai. Trong thiết kế phải hướng dẫn cụ thể về công tác dọn dẹp này.

4.7. Để đắp tường vây phải sử dụng loại cát nhỏ á cát sét có hàm lượng hạt sét < 20%, không được phép dùng loại sét và á sét có hàm



Hình 6 : Đê quai một lớp cọc ván có đắp đất một bên

lượng Sét > 20%. đất một bên

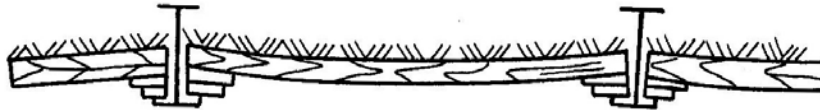
4C. Văng chống vách

4.8. Văng chống vách hố móng nên dùng ở những chỗ đất khô ráo ổn định (có $\phi > 25^0$) không có nước ngầm, hoặc có nước ngầm, nhưng lượng chảy không đáng kể ($0,0\text{m}^3/\text{h}/1\text{m}$ chu vi).

4.9. Văng chống vách làm bằng các cọc thép chữ I đóng vào đất theo chu vi hố móng với cự ly 1,2: 1,5m một cọc và giữa các cọc phải có các văng ngang bằng ván (hình 7). Các cọc phải được chống bằng hệ văng chống bằng thép hoặc gỗ (hệ xà ngang). Khi chiều sâu hố móng $\leq 4\text{m}$ thì được phép dùng văng chống vách không có hệ thanh chống ngang, nhưng phải tuân theo các yêu cầu của điều 4- 10.

Cọc chống vách phải được đóng cách mép ngoài của móng từ 0,35- 0,50m.

4.10. Cự ly cọc, chiều sâu đóng cọc dưới đáy hố móng, cách bố trí các thanh chống, kích thước tiết diện cọc, cũng như kích thước tiết diện của các thanh chống và của các tấm văng ngang được xác định bằng tính toán về độ bền và độ ổn định vị trí có xét đến các hướng dẫn sau đây:



Hình 7: Chống vách bằng cọc I

- a) Áp lực do trọng lượng bản thân đất và do hoạt tải tác dụng lên lãng thể phá hoại được xác định theo phụ lục 4. 1
- b) Đối với văng chống dùng > 2 tầng chống ngang theo chiều cao thì có thể không cần đóng cọc sâu hơn đáy hố móng, nhưng phải đặt tầng chống dưới cùng gần đáy hố móng. Nếu cần phải đặt thanh chống cao trên đáy hố móng thì chiều sâu đóng cọc phải được xác định qua tính toán có xét đến các yêu cầu ghi trong điều 4.10d, 4.50- 4.53.

Được phép kiểm tra cọc thép về độ bền theo mômen uốn tính toán, mômen này được xác định từ điều kiện cân bằng mômen của cọc ở gối và ở giữa nhịp.

Nội lực trong các thanh chống được xác định theo sơ đồ cọc là dầm liên tục.

Kiểm toán độ bền và độ ổn định của kết cấu chống hố móng phải xét cho từng giai đoạn thi công: tăng cường kết cấu chống vách và dỡ kết cấu chống vách.

- c) Đối với kiểu chống vách dùng một tầng thanh chống ngang thì chiều sâu đóng cọc tối thiểu được xác định theo tính toán căn cứ vào điều kiện đảm bảo độ ổn định của nó chống lại hiện tượng xoay. Nội dung tính toán phải theo phương pháp dùng cho vòng vây có một tầng chống ngang (điều 4.46 - 4.48) khi đó phải tính áp lực chủ động trong phạm vi chiều cao của văng ngang, còn áp lực bị động thì được xác định trong phạm vi chiều rộng bằng $b + 0,3\text{m}$ với b là bề rộng bản cánh của cọc tính bằng mét.

Kiểm toán độ bền của cọc theo mômen kháng đảo.

- d) Đối với kiểu chống vách hố móng không có thanh chống ngang thì chiều sâu đóng cọc tối thiểu $h = t_0 + \Delta t$ được xác định theo tính toán về độ ổn định khi coi trục quay của vách nằm ở chiều sâu t_0 kể từ đáy hố móng.

Giá trị của t_0 cũng như t_0 (độ chôn sâu của cọc phía dưới trục qua ly) được xác định theo phương pháp dùng đến tính toán tường cọc ván (điều 4.42- 4.45). Khi

đó phải tính áp lực chủ động trong phạm vi chiều cao văng ngang, còn áp lực bị động thì được xác định trong phạm vi bề rộng bằng $b + 0,5 t_0 t g \phi$ (m) với b là bề rộng bản cánh của cọc tính bằng mét. Trong phạm vi chôn cọc nên hàn thêm vào bản cánh của cọc 1 tấm thép có chiều dày $d = 20\text{mm}$ và có chiều rộng bằng 1,5 chiều rộng cánh.

d) Xác định chiều dày của văng ngang bằng tính toán về độ bền ở vị trí giữa chiều sâu hố móng và ở đáy hố móng, nhưng trong mọi trường hợp chiều dày của văng không nhỏ hơn 4cm.

e) Thanh chống ngang được bố trí theo chiều cao có xét đến số lần phải chống lại, phát sinh trong quá trình đổ bê tông trụ là ít nhất.

Nếu chiều rộng hố móng khá lớn (lớn hơn 10m) đến giảm chiều dài tự do của thanh chống ngang phải đóng các cọc trung gian song song với dãy cọc chính của kết cấu chống hố móng.

f) Đầu cọc nên vát nhọn đối xứng với góc vát 45^0 có đoạn nằm ngang thuộc bụng dầm (cọc) ở đầu mút là 8 - 10cm. Phải tăng cường đầu nhọn bằng cách hàn các bản tấp.

4D. Thùng chụp không đáy và tường vây

4.11. Thùng chụp không đáy tháo được và không tháo được đến bảo vệ hố móng của trụ, thông thường được sử dụng ở những sông có nước sâu $\leq 4\text{m}$. Có thể chế tạo thùng bằng gỗ hoặc kim loại.

Đối với sông sâu $\leq 7\text{m}$, dùng loại thùng chụp bằng phao KC, phía dưới có cấu tạo kiểu lưới giếng chìm (hình 8) là hợp lý.

Ghi chú: Loại thùng chụp kiểu kết cấu bê cốt thép thành móng, là một bộ phận kết cấu móng, phải được tính toán đồ án thiết, kế công trình cấu theo các tiêu chuẩn thiết kế cấu.

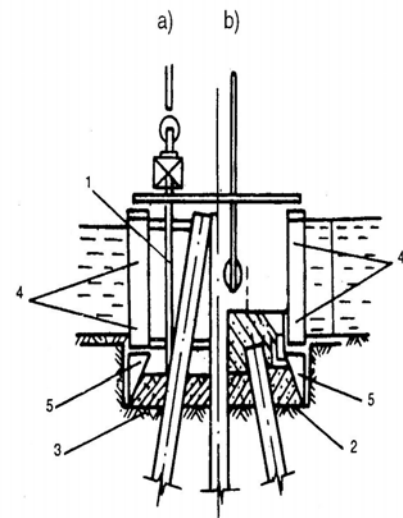
4.12. Cấu tạo của thùng chụp phải đảm bảo độ bền, độ cứng và khả năng không thấm nước.

Ấn định kích thước của thùng phải xét khả năng thoát nước của sông. Khi vận tốc dòng chảy lớn chế tạo thùng có dạng kết cấu rẽ dòng.

4.13. Ở những thùng chụp bằng gỗ, thì bộ phận vỏ bọc không thấm nước phải làm bằng 2 lớp ván có chiều dày mỗi lớp $< 4\text{cm}$, ở giữa 2 lớp phải đệm giấy dầu các tấm ván ốp phải ghép cẩn thận và phải soi rãnh để xảm kín (ở phía có áp lực nước) bằng các lớp sợi. Mỗi lớp sau khi xảm phải tẩm nhựa. Nếu các tấm ván làm việc như những bản bụng của dầm đặc và các dầm dọc làm việc như các bản mạp của dầm thì phải ghép ván nghiêng một góc 45^0

Các dầm dọc cấu tạo theo từng cặp, hoặc từng thanh riêng lẻ được đặt ở phía dưới vỏ thùng, khi cần thiết còn đặt cả ở giữa. Trong những trường hợp có căn cứ tính toán xác đáng, dầm dọc phải được chống đỡ bằng các thanh chống ngang.

Những thanh chống nào phải đến lại trong thân móng thì nên làm bê tông cốt thép.



Hình 8 : Thùng chụp bằng phao KC

v) Bố trí thi công lớp lót đáy; b) Đổ bê tông bê.

1 - Ống rót bê tông; 2 - Bê tông cốt thép; 3 - Bê tông dưới nước; 4 - Phao 5 - Chân thùng.

- 4.14. Chân vát bằng bê tông cốt thép, bằng gỗ, hoặc bằng thép có tác dụng cho thùng cắm sâu vào đất được dễ dàng, phải được gắn chắc chắn vào đáy của thùng.
Với loại thùng tháo lắp được, khi thi công lớp lót bằng bê tông dưới nước, nên lấy chiều cao của chân vát bằng bề dày của lớp bê tông bịt đáy.
- 4.15. Phải đặt thùng chụp lên đáy sông đã được san bằng sẵn đến cao độ gần với cao độ thiết kế (có xét đến sự xói mòn đất khi hạ).
Để đảm lượng nước chảy vào, ở chỗ tỳ của thùng chụp lên đáy sông phải định trước việc bỏ đá hộc xung quanh, xếp bao tải đất sét theo chu vi thùng ở mặt ngoài và đổ bê tông trong nước bịt đáy phía trong nữa.
- 4.16. Lợi dụng sức nổi của bản thân thùng, hoặc dùng cầu, tàu, sà lan, phao ghép để dùng cho việc hạ thùng vào vị trí thiết kế. Khi dùng phao đến hạ thùng vào vị trí thiết kế yêu cầu phải đổ nước vào phao theo chiều cao.
- 4.17. Với thùng chụp bằng gỗ, không đáy. Để hạ được thùng đến đáy sông, và đề phòng trường hợp đẩy nổi khi mức nước thi công đang lên, phải chất tải thêm lên trọng lượng chất tải ≤ 30 trọng lượng thùng.
- 4.18. Để làm vòng vây thi công các bệ móng cao nên dùng loại khung vây bằng thép (hình 9), khung vây cọc ván thép hoặc khung vây bằng phao (hình 10).
Với móng giếng chìm hình tròn nên dùng vòng vây theo kiểu vỏ thép dày 6 -12mm phía trong đặt sườn chống tăng cường theo cự li 1-2m/1 thanh (hình 11).
- 4.19. Với bệ móng cọc nằm hoàn toàn trong nước và cao hơn mặt đất phải dùng loại vòng vây có đáy gỗ hoặc gỗ thép, hoặc bê tông cốt thép, đáy phải có lỗ đến cọc hoặc cột ống xuyên qua (hình 9 và hình 10).
Đường kính của các lỗ phải lớn hơn đường kính ngoài của cọc hoặc cột ống từ 4-5cm.
Khe hở tại chỗ tiếp nối đáy của khung vây không thấm nước với vách cọc (cột ống) phải được bịt kín bằng cát ống cao su, dây gai, vành gỗ, túi cát hoặc bê tông bịt đáy.
Nếu khoảng cách từ đáy bệ đến đáy sông từ 3- 5m thì nên xem xét, sử dụng hợp lí loại vòng vây sâu suốt đến đáy sông và đệm cát hoặc đá dăm từ đáy sông đến đáy bệ.
- 4.20. Các tấm tường vây hoặc phao phải tựa lên tấm đáy nên cố định bản đáy vào khung hướng dẫn.
Để giảm lực dính kết giữa mặt tấm với lớp bê tông đáy phải quét lên mặt tấm một lớp chống dính bám.
Mối nối của các tấm (các phao) phải được bịt kín bằng đệm cao su.
- 4.21. Khi thi công loại vòng vây phao, trong kết cấu liên kết đáy với chân vát nằm trong đất phải dự tính trước cấu tạo sao có thể tháo lắp được ở trong nước.
- 4.22. Tùy theo khả năng nên lợi dụng hệ giằng chống tường vây và thùng chụp là những kết cấu chịu tác dụng của áp lực nước, đồng thời làm kết cấu dẫn hướng đến hạ cọc hoặc cột ống, và làm kết cấu chịu lực của đà giáo thi công.
- 4.23. Khi thiết kế loại giằng chống tháo lắp được phải xét đến trình tự dỡ chúng hoặc trình tự luân chuyển chúng theo mức độ đổ bê tông bệ và thân trụ.
- 4.24. Đối với thùng chụp và tường vây không thấm nước phải tính toán:
- Độ bền dưới áp lực thủy tĩnh, áp lực của bê tông dưới nước lực đổ và trọng lượng bản thân của kết cấu cần kiểm toán.

- Độ ổn định và sức nổi khi chở nổi tời vị trí hạ và độ ổn định chống lật sau khi đặt thùng (khung vây) xuống đến đáy.
- Độ bền khi dùng cầu đặt thùng chụp (khung vây).
- Công suất tầu kéo, tời và neo cố khi chuyên chở và hạ thùng (khung vây) xuống đáy.

4E. Khung vây cọc ván thép

4.25. Thiết kế vòng vây là cọc ván thép, dùng khi chiều sâu cắm vào đất lớn hơn 6m với đất nền là đất sỏi và sét, và khi chiều sâu nước tại vị trí trụ lớn hơn 2m. Thông thường cọc ván thép phải được nhổ lên đến dùng lại, trừ trường hợp khi nó thuộc kết cấu của trụ.

Khi thiết kế vòng vây cọc ván thép phải làm thế nào đến số cọc dùng là ít nhất.

4.26. Theo mặt bằng, kích thước của vòng vây cọc ván phải lớn hơn kích thước thiết kế của móng ít nhất là 30cm ở phần đổ bê tông trong nước.

Đối với những bộ móng được xây dựng ở trên cạn thì kích thước của vòng vây phải phù hợp với việc bố trí ván khuôn.

Khi ấn định kích thước của vòng vây không có hệ giằng chống, phải xét đến chuyển vị ngang đối với từng vách, chuyển vị này phải đưa vào trong kích thước bằng chiều cao hố móng.

Khi phải đóng cọc xiên, thì vị trí của cọc ván thép phải được tính toán sao cho đầu nhọn của cọc ván phải cách xa cọc móng $< l_m$ với loại vòng vây hút nước không cần bịt đáy và $\leq 0,5m$ với loại vòng vây phải bịt đáy.

Đỉnh vòng vây cọc ván phải cao hơn mức nước ngầm 0,3m và cao hơn mức nước thi công trên sông theo đúng yêu cầu ở điều 1- 10.

Cao độ của đất ở bên cạnh vòng vây cọc ván dùng trong tính toán phải được xác định có xét đến mức xói có thể xảy ra (đối với các trụ giữa dòng trong đất dễ bị xói).

4.27. Loại cọc ván thép có mặt cắt hình lòng máng là loại chủ yếu dùng làm vòng vây hố móng của các trụ cầu.

Loại cọc ván thép có tiết diện phẳng, do mômen của nó nhỏ nên chủ yếu chỉ dùng để ghép thành những tường hình trụ của vòng vây đắp đào nhân tạo.

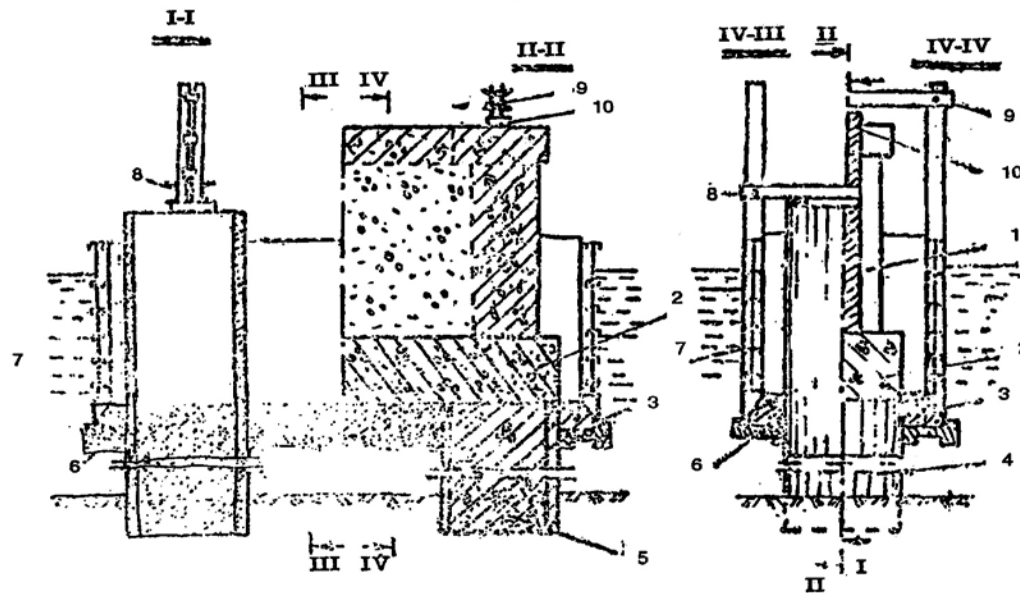
Khi cần phải dùng loại cọc ván thép chế tạo ngay tại công trường bằng thép hình thì trong đề án thiết kế phải dẫn rõ phương pháp ghép hình và công nghệ hàn. Cọc ván không được có những chỗ lồi ra làm cản trở việc đóng cọc. Mác thép và mác que hàn phải phù hợp với các chỉ dẫn ở chương X.

Đầu dưới của cọc ván phải được cắt vát 1: 4. Nếu trong đất có lẫn tạp chất (đá, rễ cây V.V...) thì đầu dưới của cọc phải được cắt vuông góc với trục.

4.28. Trong những trường hợp mà tính toán đã xác định vòng vây cọc ván phải được tăng cường bằng những vành đai ngang theo chu vi hố móng và bằng hệ thống các thanh chống ngang, dọc hoặc ở góc, kết cấu và tiết diện của các vành đai và thanh chống phải được xác định qua tính toán.

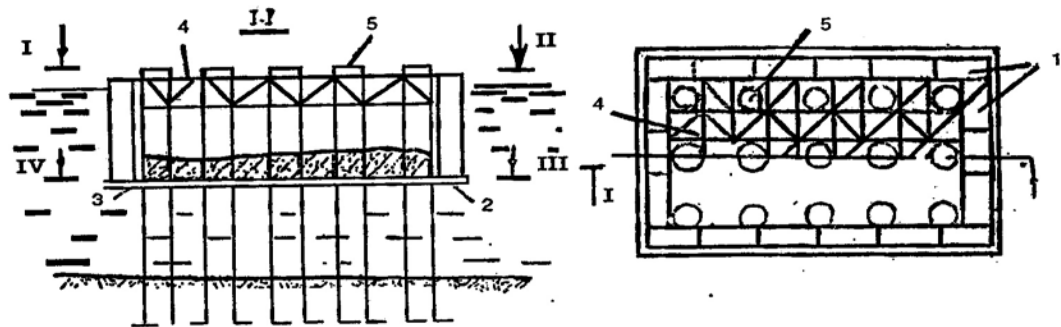
Trên mặt bằng, cự li giữa các thanh chống của hệ giằng tăng cường theo hướng dọc và hướng ngang phải được ấn định có xét đến các phương tiện cơ giới được sử dụng và phương pháp đào hố móng.

Khi xây dựng những bệ móng cọc hoặc bệ móng cột ống mà bao vệ bằng cọc ván thép thì phải thiết kế kết cấu giằng chống cọc ván sao cho có thể lợi dụng chúng đồng thời làm khung dẫn hướng.



Hình 9 : Vòng vây kiểu bản thép của bệ cọc

- 1. Thân trụ ; 2. Bệ móng ; 3. Lớp bê tông bịt đáy ; 4. Cột ống ; 5. Bê tông dộn 1,
- 6. Đáy gỗ ; 7. Bản thép ; 8. Thiết bị để treo vòng vây trên cột ống ;
- 9. Thiết bị để treo vòng vây trên trụ được đổ bê tông ; 10. Kích thủy lực

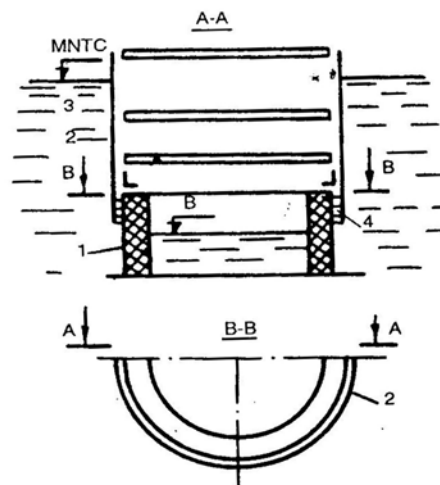


Hình 10 : Tường vây bằng phao KC

- 1. Phao KC ; 2. Đáy ; 3. Bê tông bịt đáy ; 4. Hệ giằng ; 5. Cột ống

Hình 11: Vòng vây thép trên đỉnh giếng tròn

- 1. Giếng; 2. Vỏ bọc của tròn vây
- 3. Hệ giằng; 4. Đệm cao su



- 4.29. Khi xác định hình dạng vòng vây cọc ván thép, cần so sánh với dạng hình tròn vì đơn giản và giảm bớt đáng kể hệ giằng chống đỡ. Loại vòng vây này được giằng giữ bằng các vành đai tròn, mà không cần các thanh chống ngang. Số lượng đai và vị trí đặt đai theo chiều cao hố móng do tính toán xác định.

Để lắp và tháo đai thuận tiện, các mối nối ghép đều dùng liên kết bulông. Dưới đai phải đặt các giá đỡ nhỏ.

Trong trường hợp cần phải giảm độ lún của những công trình (hay đường) nằm cạnh vòng vây cọc ván khi lắp các thanh chống của vòng vây phải nén trước chúng bằng kích hoặc nêm) và giữ chúng với lực \times lực nén tính toán.

- 4.30. Được phép ghép nối cọc ván theo chiều dài dùng các bản ốp với mối nối hàn hoặc bu lông. Khi cần phải ghép nối các cọc ván thép có mặt cắt khác nhau phải dùng cọc ván nối liền hợp, cọc ván nối được hàn từ các nửa dọc của cả 2 loại mặt cắt cọc ván được nối.

- 4.31. Nếu mức nước ngầm thấp, nên đào hố móng đến gần cao độ mực nước ngầm, mà không cần phải chống đỡ vách, nhưng phải làm bờ bảo hộ, chiều rộng của bờ bảo hộ phải đảm bảo thi công đóng cọc ván và xây dựng bộ móng thuận lợi.

Khi phải dựng vòng vây cọc ván ở nơi ngập nước thì việc đóng cọc ván nên tiến hành sau khi đã đặt hệ vành đai hoặc khung định vị theo mặt bằng, bao gồm cả các đai tăng cường cần thiết theo tính toán.

Khung định vị hoặc vành đai có thể được cố định trên những cọc định vị, trên nền đã được san phẳng, trên bệ cọc dưới nước, hoặc trên các phao chuyên dụng trong quá trình đóng cọc ván.

Trong loại đất không xói có mái dốc ổn định 1: 1,5 ở trong nước thì được phép đặt khung và đóng cọc ván sau khi đã đào đất hố móng trong nước trên cả chiều sâu hố, (hoặc một phần chiều sâu hố móng).

4F. Những nguyên tắc chung tính toán vòng vây cọc ván của hố móng

- 4.32. Vòng vây cọc ván hố móng được kiểm toán về mặt ổn định vị trí và độ bền vật liệu của các bộ phận của vòng vây. Khối lượng tính toán cần tiến hành phải đảm bảo độ ổn định và độ bền của vòng vây cọc ván không chỉ trong giai đoạn xói hút toàn bộ đất và nước ra khỏi hố móng, mà còn cả trong quá trình đào hố móng và bố trí hệ khung chống, cũng như trong quá trình đắp đất lại và tháo hệ giằng chống.

Đối với những vòng vây cọc ván phải đóng vào trong cát, hoặc cát, thì ngoài những tính toán đã nói ở trên, còn cần phải kiểm tra chiều sâu đóng cọc ván: t (kể từ đáy hố móng) theo điều kiện loại trừ sự nguy hiểm do đất chồi trong hố móng khi hút nước ra khỏi hố móng mà không có lớp bịt đáy ngăn nước. Không phụ thuộc vào kết quả tính toán, trong trường hợp đất sét chảy và sét dẻo chảy, hoặc á sét và á cát hoặc bùn no nước hoặc cát nhỏ và cát bột v.v... phải lấy chiều sâu đóng cọc ván (tính từ đáy hố móng, hoặc từ cao độ xói) $< 2m$. Trong những trường hợp còn lại thì chiều sâu này $< 1m$. Với loại vòng vây có dùng lớp lót ngăn nước thì chiều sâu đóng cọc ván phải $< 1m$ trong mọi loại đất.

- 4.33. Theo điều kiện loại trừ sự nguy hiểm do đất chồi khi hút nước ra khỏi hố móng, thì chiều sâu tối thiểu tự đóng cọc ván (tính từ đáy hố móng) được xác định theo công thức:

$$t = \frac{h'_B}{\pi \cdot m_1} \cdot \frac{\gamma_B}{\gamma_w} \quad (4-1)$$

h'_B - Khoảng cách từ đáy hố móng đến mực nước ngoài hố móng trong thời gian hút nước tính bằng m.

γ_B - $1t/m^3$ tỉ trọng của nước.

γ_w - Dung trọng của đất ở trạng thái đầy nổi, được phép lấy $\gamma_w Z_w = 1t/m^3$

m_1 - Hệ số điều kiện làm việc, lấy bằng:

0,7 - Đối với cát thô, cát sỏi và á cát

0,5 - Đối với cát trung và cát nhỏ

0,4 - Đối với cát bột.

$\pi = 3,14$.

Đối với loại vòng vây tròn và cả với loại vòng vây có dạng bất kỳ, nhưng với điều kiện: khoảng cách từ mực nước bên ngoài hố móng đến chân cọc ván phải lớn hơn 2 lần khoảng cách từ chân cọc ván đến đỉnh lớp đất không thấm nước, thì được phép lấy trị số t, tính được theo công thức (4- 1) giảm đi 10%.

- 4.34. Theo điều kiện đảm bảo độ ổn định chống lật của vách theo điều 1.17. Chiều sâu đóng cọc ván tối thiểu t (tính từ đáy hố móng) được xác định theo đẳng thức:

$$M_1 = m \cdot M_g \quad (4-2)$$

M_1 - Mômen của các lực gây lật đối với trục quay có thể của tường cọc ván

M_g - Trị số mômen lật giới hạn, bằng mômen của các lực giữ đối với cùng một trục tính toán.

m - Hệ số điều kiện làm việc (xem điều 4- 35)

- 4.35. Áp lực tính toán của nước và đất (chủ động và bị động) áp lực tiêu chuẩn, xác định theo phụ lục 11 nhân với hệ số vượt tải, lấy theo điều 2-24. Khi đó đối với áp lực chủ động của đất thì lấy hệ số vượt tải $\eta_n = 1,2$, còn đối với áp lực bị động thì lấy $\eta_n = 0,8$

Để tính đến ảnh hưởng của lượng nước thấm (mà trong phụ lục 11 chưa được xét tới) khi hút nước ra khỏi hố móng loại đất cát, đối với áp lực của nước và đất, người ta đưa vào hệ số điều kiện làm việc, khi chọn hệ số này phải căn cứ vào điều kiện địa chất thủy văn và cấu tạo của vòng vây.

- 4.36. Khi xây dựng vòng vây trong đất thấm nước có tiến hành đổ bê tông bịt đáy trong nước, trong tính toán tường cọc ván - biểu thị sự làm việc của tường trong giai đoạn trước khi đổ bê tông bịt đáy - áp lực thủy tính được tính tương ứng với độ sâu hút nước ra khỏi hố móng cần thiết đến bố trí một tầng khung chống, nhưng không nhỏ hơn 1,5m và không nhỏ hơn 1/4 độ chênh cao giữa mực nước (tại vùng không ngập nước, là mức nước ngầm) và đáy hố móng.

- 4.37. Vòng vây bằng cọc ván được đóng vào đất không thấm nước (á sét hoặc sét) nằm thấp hơn mực nước, được tính toán theo áp lực nằm ngang tương ứng với 2 sơ đồ sau:

Sơ đồ 1: cho rằng phía dưới mặt đất không thấm nước, áp lực nằm ngang tác dụng lên tường cọc ván quy ước chỉ là áp lực thủy tĩnh của nước lọt được vào giữa tường và đất ở độ sâu h_B ;

Sơ đồ 2: theo sơ đồ này người ta không xét đến khả năng thấm nước giữa tường vây và lớp đất không thấm nước mà cho rằng lớp đất này gây ra áp lực ngang khi phía trên nó chịu áp lực thủy tĩnh. Còn khi phía trên lớp đất không thấm nước lại còn có lớp đất thấm nước thì nó còn chịu cả trọng lượng của lớp đất này. Nếu lớp đất thấm nước nằm dưới mực nước thì khi xác định trọng lượng của nó phải xét đến sự đẩy nổi trong nước.

Trong cả 2 sơ đồ nói trên phần phía trên mặt lớp đất không thấm nước, người ta tính áp lực nằm ngang tác dụng lên tường do áp lực thủy tĩnh và trong trường hợp cần thiết còn do áp lực thủy tĩnh của lớp đất thấm nước nữa.

Chiều cao thấm nước giữa tường và lớp đất không thấm nước h_B (tính từ bề mặt của nó) được lấy như sau:

- a) Đối với vòng vây không có hệ khung chống (hình 12a)

$$h_B = 0,7h'$$

với h' là chiều sâu đóng cọc ván vào đất không thấm nước.

- b) Đối với vòng vây có một tầng khung chống (hình 12b)



với t là chiều sâu đóng cọc ván phía dưới đáy hố móng.

- c) Đối với vòng vây có nhiều tầng khung chống (hình 12c) thì chiều cao h_B được tính từ bề mặt lớp đất không thấm nước đến cao độ dưới đáy hố móng 0,5m khi tầng khung chống ở dưới cùng phải nằm trong lớp đất không thấm nước.

4.38. Các chi tiết của hệ chống đỡ cần được kiểm toán với tác dụng đồng thời tải trọng nằm ngang do vách cọc ván truyền đến và tải trọng thẳng đứng do trọng lượng của các thiết bị và các kết cấu mà thiết kế đã ấn định. Mômen uốn lớn nhất trong một thanh chống do trọng lượng thiết bị và kết cấu gây ra không được nhỏ hơn mômen uốn lớn nhất do tải trọng phân bố đều có cường độ gây ra



Trong đó:

q_1 - Tải trọng lấy bằng 50kg/m^2 đối với tầng khung chống trên cùng và 25kg/m^2 đối với các tầng còn lại.

F - Diện tích hố móng lấy tương ứng cho một thanh chống được tính toán (m^2)

l - Chiều dài thanh (m).

4.39. Khi tính toán tường cọc ván về mặt độ bền phải lấy cường độ tính toán của cọc ván và của hệ chống đỡ theo đúng các chương VIII và X chia cho hệ số tin cậy k bằng

$k = 1,1$ đối với vòng vây cọc ván nằm trong nước.

$k = 1,0$ trong các trường hợp còn lại.

4.40. Mômen chống uốn của tiết diện trên 1 mét rộng của tường cọc vá W_x (xem lục 8) loại cọc ШК hay Lassen phải nhân với các hệ số sau đây (xét đến khả năng chuyển vị tương đối của các tấm cọc ván ở các chỗ mộng ghép):

0,7 - Trong trường hợp đất yếu và không có những vành đai tăng cường cọc ván

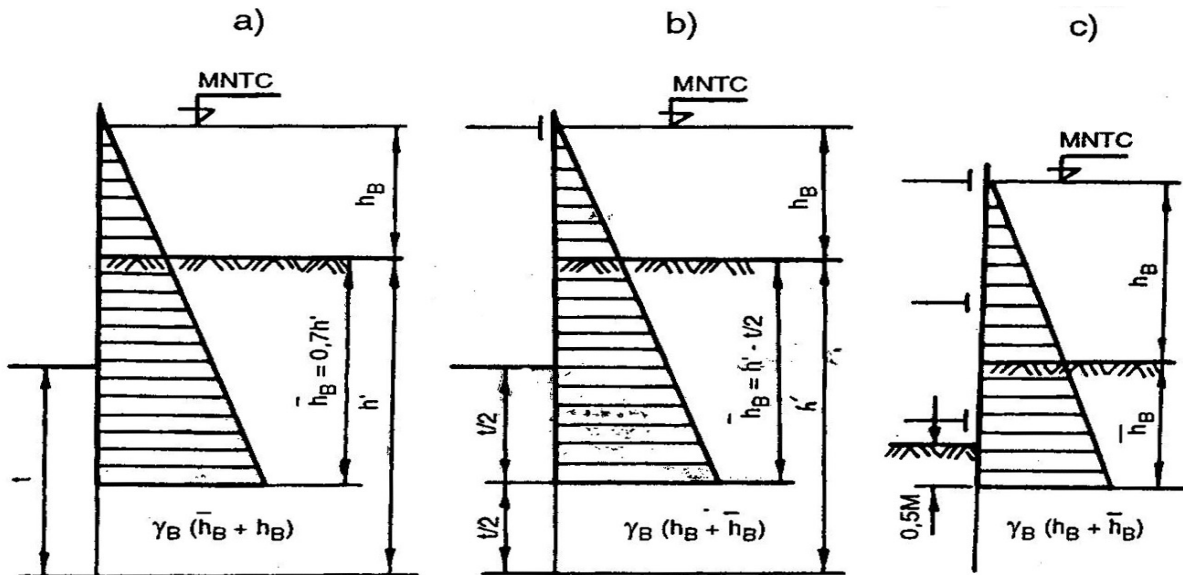
0,8 - Cũng trong trường hợp đất như vậy, nhưng có những vành đai tăng cường cọc ván.

1,0 - Trong các trường hợp còn lại.

4.41. Khi tính toán độ bền của tường cọc ván (không phải tính khung chống) phải đưa vào hệ số điều kiện làm việc m bằng:

1,15 - Đối với tường vòng vây hình tròn (trên mặt bằng)

1,10 - Đối với tường cọc ván dài $< 5\text{m}$, loại vòng vây khép kín c) dạng chữ nhật (theo mặt bằng) có các tầng thanh chống trung gian.-



Hình 12. Các sơ đồ để xác định chiều sâu thấm nước giữa vách cọc ván và lớp đất không thấm nước

a. Với vòng vây không có khung chống;

b. Với vòng vây có 1 tầng khung chống;

c. Với vòng vây có nhiều tầng khung chống

4G. Tính toán vòng vây cọc ván không có các khung chống ngang

4.42. Với loại vòng vây không dùng lớp bịt đáy phòng nước thì chiều sâu đóng cọc ván tối thiểu kể từ đáy hố móng bằng:

$$t = t_0 + \Delta t \quad (4-3)$$

Chiều sâu t_0 được xác định trên cơ sở đẳng thức (4-2) khi cho rằng trục quay của tường nằm ở độ sâu đó và bỏ qua mômen của áp lực đất bị động đối với trục nói trên điểm 0 ở hình 13). Do đó trong đẳng thức (4-2), trị số M_1 sẽ bằng mômen của áp lực đất hủ động và của áp lực thủy tĩnh tác dụng ở phía trên độ sâu t_0 , đối với trục quay của tường. Còn trị số M_g là mômen của áp lực bị động tác dụng từ phía hố móng bên trên độ sâu t đối với cùng trục đó.

$m = 0,95$ là hệ số điều kiện làm việc.

Trong trường hợp tổng quát, để giải phương trình biểu thì điều kiện (4- 2) phải dùng phương pháp thử dần, tức là tự chọn một độ sâu t_0 sau đó sẽ làm chính xác hơn.

Sơ đồ tính toán dùng để xác định chiều sâu t_0 , biểu thị trên hình 13. Biểu đồ áp lực nêu ở hình 13a thuộc vào trường hợp tính toán tường vây đóng trong cát, hoặc á cát. Còn biểu đồ áp lực nêu trong hình 13b và 13c thuộc vào trường hợp tính toán tường vây đóng trong sét hoặc á sét. (xem điều 4- 37). Do chiều sâu t_0 không phải là toàn bộ chiều sâu đóng cọc ván phía dưới đáy hố móng (xem công thức 4-3), cho nên khi xét đến sự thấm nước giữa tường cọc ván và đất á cát hoặc đất sét nên lấy chiều sâu $h_B = 0,8 (h_m + t_0)$ (xem hình 13c).

Chiều sâu phụ thêm Δt được xác định theo công thức:

$$\Delta \tau = \frac{E'n}{2P'n} \tag{4-4}$$

Trong đó:

$E'n$ - Hợp lực của áp lực bị động của đất tác dụng từ phía ngoài của hố móng (phản lực ngược lại).

$P'n$ - Cường độ của áp lực đó ở độ sâu t_0

Xác định hợp lực của phản lực ngược lại của đất theo công thức:

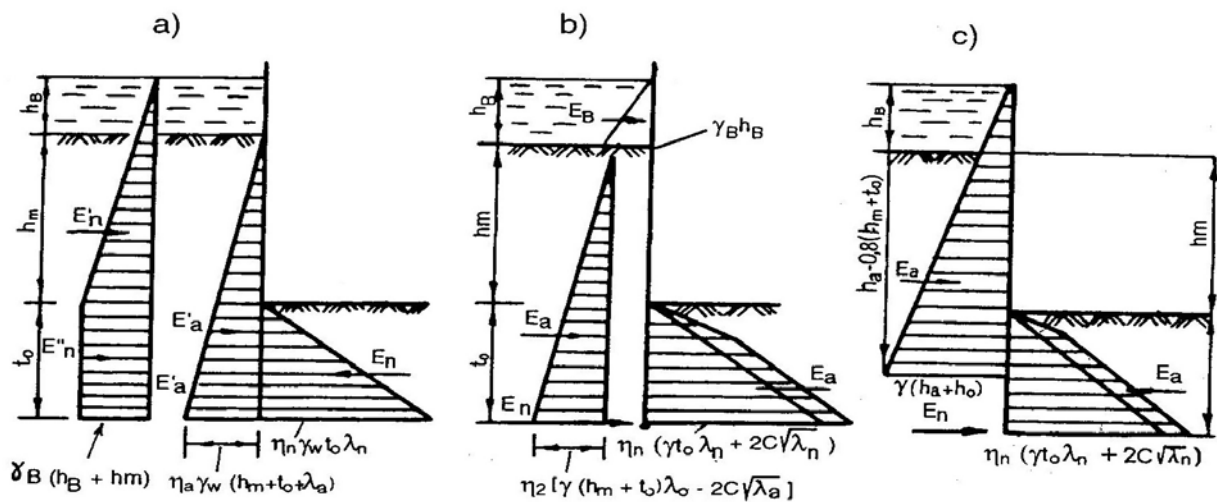
$$E'n = E_n - (E_a + E_B) \tag{4-5}$$

Trong đó:

E_n, E_a, E_B - Lần lượt là hợp lực của phản lực trực tiếp của đất, hợp lực của áp lực chủ động của đất, và hợp lực của áp lực thủy tĩnh tác dụng lên tường cọc ván phía trên độ sâu t_0 .

Xác định cường độ p_n của áp lực bị động của đất tác dụng lên tường cọc ván từ phía ngoài hố móng khi lấy chiều sâu.

$$H = P_m + t_0 \tag{xem hình 13}$$



Hình 13: Sơ đồ sử dụng trong tính toán vòng vây cọc ván không có chống ngang và các biểu đồ áp lực.

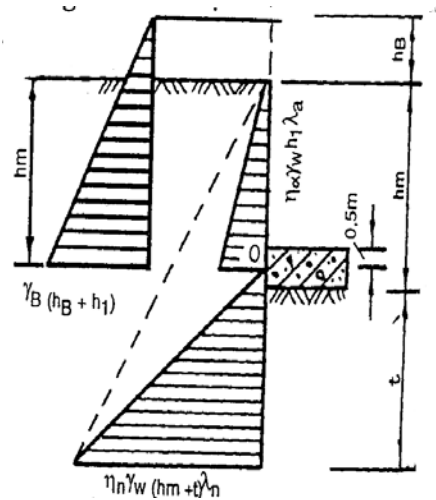
a - Khi tính tường cọc ván dặt đóng vào cát hoặc á cát

b,c - Khi tính tường cọc ván được đóng vào sét hoặc á sét

- 4.43. Mômen uốn, tác dụng trong tiết diện ngang của tường cọc ván, được xác định định đối với một thanh công son có ngầm ở độ sâu to (từ đáy hố móng). Người ta lấy áp lực thủy tĩnh, áp lực đất chủ động và áp lực đất bị động (phản lực trực tiếp) tác dụng lên tường cọc ván ở phía trên độ sâu đó, làm các tải trọng tính toán (xem hình 13).
- 4.44. Với loại vòng vây cọc ván được đóng trong đất thấm nước có lớp bít đáy thì việc tính toán tường cọc ván thể hiện sự làm việc của nó ở giai đoạn trước khi đổ bê tông bít đáy - phải theo các điều 4- 42 và 4- 43. Còn trong giai đoạn sau khi đổ bê tông bít đáy thì phải tính toán tường cọc ván theo điều 4 - 45.

- 4.45. Chiều sâu của tường cọc ván cắm vào đất phía dưới đáy hố móng được xác định từ điều kiện đảm bảo độ ổn định của nó chống quay quanh trục nằm ở phía dưới mặt lớp bê tông bít đáy 0,5m (điểm 0 ở hình 14). Do đó trong đẳng thức (4.2) trị số M_1 là mômen của áp lực chủ động của đất bị đẩy nổi trong nước và của áp lực thủy tĩnh tác dụng lên tường cọc ván phía trên trục quay của tường, đối với cùng trục đó, còn M_g là mômen của áp lực bị động của đất bị đẩy nổi trong nước (phản lực ngược lại) tác dụng lên tường cọc vắ ở phía dưới trục quay của tường đối với trục đó.

$m = 0,95$ - hệ số điều kiện làm việc.



Hình 14: Sơ đồ để tính toán vòng vây cọc ván không có khung chống ngang đóng trong đất thấm nước và có bê tông, bít đáy

Khi xác định mômen M_g coi biểu đồ áp lực đất bị động có dạng tam giác mà điểm tung độ 0 ở cao độ trục quay của tường, tìm tung độ lớn nhất của biểu đồ với $H = h_m + t$.

Trị số mômen uốn lớn nhất trong tiết diện ngang của tường có thể lấy bằng mômen M_1 .

4H. Tính toán vòng vây cọc ván có một tầng giằng chống

- 4.46. Chiều sâu chân tường cọc ván tối thiểu t bên dưới đáy hố móng (loại không có bít đáy phòng nước) được xác định từ điều kiện đảm bảo độ ổn định chống quay của tường xung quanh trục tựa lên sàn chống (điểm O trong hình 15a). Do đó trong đẳng thức (4- 2) trị số M_1 là mômen của áp lực đất chủ động và áp lực thủy tĩnh đối với trục quay của tường. Còn M_g là mômen của áp lực đất bị động (phản lực trực tiếp) đối với trục đó:

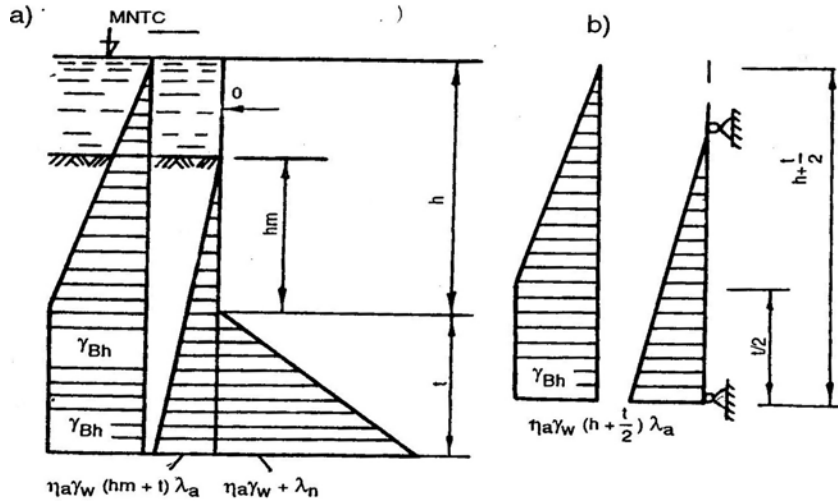
m - Hệ số điều kiện làm việc lấy theo điều 4 - 47.

Đối với loại vòng vây khép kín theo mặt bằng, chiều sâu đóng cọc t , xác định được theo tính toán ổn định được phép lấy giảm đi 15% đối với vòng vây hình tròn có bán kính $< 5m$, giảm đi 10% đối với vòng vây hình chữ nhật có chiều dài của cạnh lớn nhất $< 5m$.

+ Những sơ đồ chỉ ra trên hình 15 dùng để tính toán thành cọc ván hạ vào đất cát hoặc á cát.

4.47. Hệ số điều kiện làm việc m trong tính toán ổn định (xem điều 4 - 46) lấy như sau:

a) Trong trường hợp đất dính và cả trong đất không dính, nhưng mũi cọc ván phải ngập vào lớp sét hoặc á sét, $m = 0,95$



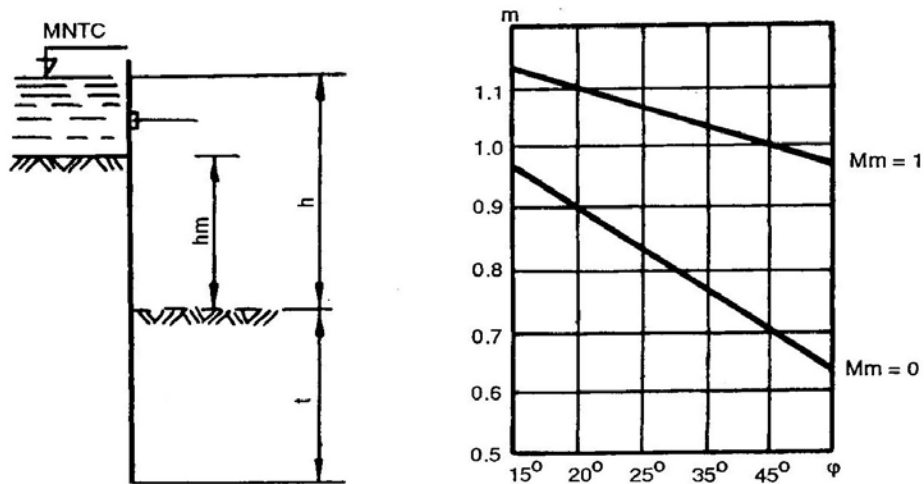
Hình 15: Sơ đồ tính toán vòng vây cọc ván có một lớp sàn chống

a- Để xác định chiều sâu đóng cọc ván tối thiểu

b- Để xác định mômen uốn tại tiết diện ngang của nó

b) Trong các trường hợp đất không dính khác:

- Khi hút một phần nước ra khỏi hố móng đến độ sâu (kể từ mực nước) không lớn hơn $0,25 h$ ở nơi ngập nước và $0,25 h_B$ ở trên cạn, $m = 0,95$
- Khi hút toàn bộ nước ra khỏi hố móng - theo biểu đồ hình 16 tại nơi ngập nước và theo biểu đồ hình 17 ở trên cạn.



Hình 16 : Sơ đồ và biểu đồ để xác định hệ số điều kiện làm việc trong tính toán ổn định vòng vây cọc ván ở nơi ngập nước khi có một khung chống.

Ở đây và cả ở các biểu đồ hình 16 và hình 17,

h - Chiều sâu hố móng.

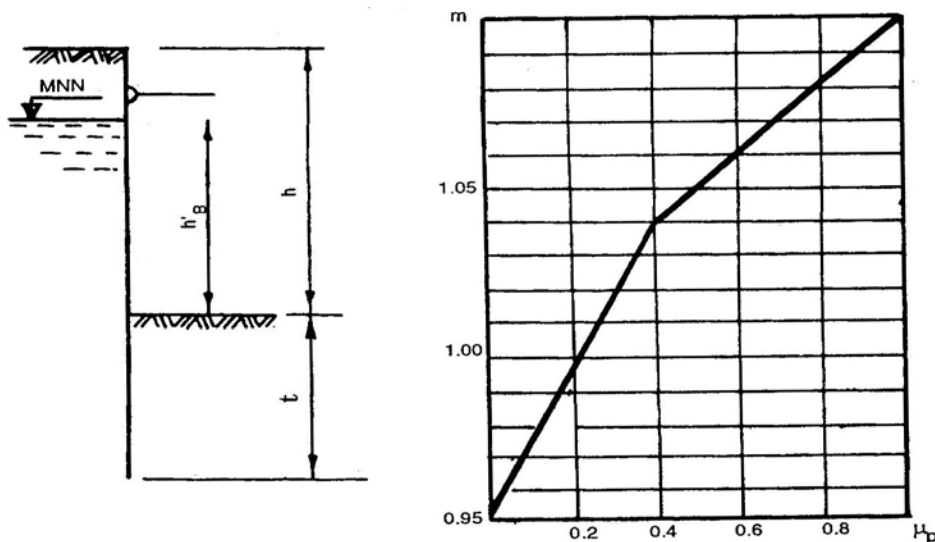
h'_B - Khoảng cách từ đáy hố móng đến mức nước ngầm.

h_{rp} - Khoảng cách từ đáy hố móng đến mặt đất ngoài hố móng:



φ - góc nội ma sát của đất

Khi h , h'_B , M_m và M'_B có các trị số trung gian thì xác định hệ số m bằng phương pháp nội suy tuyến tính.



Hình 17 : Sơ đồ và biểu đồ để xác định hệ số điều kiện làm việc trong tính toán ổn định vòng vây cọc ván ở trên cạn và có nước ngầm.

- 4.48. Mômen uốn, tác dụng trong tiết diện ngang của thành cọc ván, được xác định theo sơ đồ của một dầm nằm tự do trên 2 gối, một gối ở cao độ điểm tựa của thành vào giàng chống (điểm 0 trên hình 15) còn gối kia nằm ở độ sâu 2 kể từ đáy móng, trong đó t - là chiều sâu đóng cọc ván tối thiểu theo điều kiện đảm bảo độ ổn định của thành (xem điều 4 - 46). Khi đó áp lực đất chủ động và bị động, cũng như áp lực thủy tĩnh tác dụng lên thành cọc ván bên dưới độ sâu 2 không được tính đến xem hình 15b).

Mômen uốn ở tiết diện thành cọc ván nằm trong nhịp tính toán được phép lấy bằng:

$$M = M_B + 0,75 M_m \quad (4- 6)$$

Trong đó:

M_B - Mômen uốn tại tiết diện ngang của cọc ván do áp lực thủy tĩnh của nước, được xác định theo sơ đồ đã nêu ở trên.

M_m - Mômen uốn tại tiết diện ngang của cọc ván do áp lực đất gây ra.

0,75 - Hệ số xét đến sự phân bố lại áp lực của đất.

Trong trường hợp độ bền của thành cọc ván theo vật liệu không đảm bảo thì hợp lý hơn cả là thay đổi vị trí giằng chống theo chiều cao, hoặc tăng chiều sâu đóng cọc ván vào đất đến đảm bảo ngậm chặt phần dưới của thành vào đất mà giảm được trị số mômen uốn trong các tiết diện ngang của nó. Tính toán thành cọc ván, có xét đến việc ngậm phần dưới trong đất, có thể thực hiện bằng phương pháp đồ giải.

Theo sơ đồ chỉ dẫn trên hình 15b, ta cũng xác định được áp lực q của thành tác dụng lên vành đai của khung chống (như phản lực gối kê trên), lực trong thanh chống được phép lấy bằng:

$$P = 1,1q \cdot \frac{l_1 + l_n}{2} \quad (4-7)$$

Trong đó

l_1 và l_n - Khẩu độ của vành đai bên trái và bên phải thanh chống được tính toán.

- 4.49. Với loại vòng vây cọc ván có đổ bê tông bịt đáy thì việc tính toán thành bên cọc ván, biểu thị sự làm việc của nó ở giai đoạn trước khi đổ bê tông bịt đáy, phải theo điều 4.46- 4.48.

Đối với giai đoạn sau khi đổ bê tông bịt đáy và hút toàn bộ nước ra khỏi hố móng kiểm tra sự làm việc của thành bên và hệ chống đỡ về mặt độ bền. Khi đó cũng như trước đây coi thành bên như là một dầm đơn giản đặt trên 2 gối, nhưng gối phía dưới nằm dưới mặt lớp bê tông bịt đáy là 0,5m.

4I. Tính toán vòng vây cọc ván có từ 2 tầng khung chống trở lên

- 4.50. Chiều sâu tối thiểu t của cọc ván chôn vào đất dưới đáy hố móng (loại không có bịt đáy ngăn nước) được xác định từ điều kiện đảm bảo độ ổn định chống quay của cọc ván xung quanh trục nằm ở các độ tầng khung chống dưới cùng (điểm 0 trong hình 18 a). Do đó đẳng thức (4.2) được viết lại dưới dạng:

$$M_a + M_B = m [M_n + (2M'_a + M'_B)] \quad (4-8)$$

Trong đó:

M_a và M_B - Lần lượt là mômen của áp lực đất chủ động và của áp lực tĩnh tác dụng lên thành cọc ván phía dưới trục quay của nó, đối với trục đó.

M'_a và M'_H - Lần lượt là mômen của áp lực đất chủ động và, của áp lực tĩnh tác dụng lên thành cọc ván phía trên trục quay của nó, đối trục đó.

M_n - Mômen của áp lực đất bị động tác dụng lên thành cọc ván (phản lực tiếp) đối với trục quay.

m - Hệ số điều kiện làm việc, lấy theo điều 4- 51, công thức (4- 8) chỉ đúng nếu $2M'_a + M'_H < wx.R$.

Nếu không thỏa mãn bất đẳng thức này thì phải sử dụng công thức sau đây để xác định chiều sâu đóng cọc ván tối thiểu t :

$$M_a + M_B = m (M_n + Wx.R) \quad (4-9)$$

Trong đó:

Wx - Mômen kháng uốn của tiết diện ngang thành cọc ván (điều 4- 40).

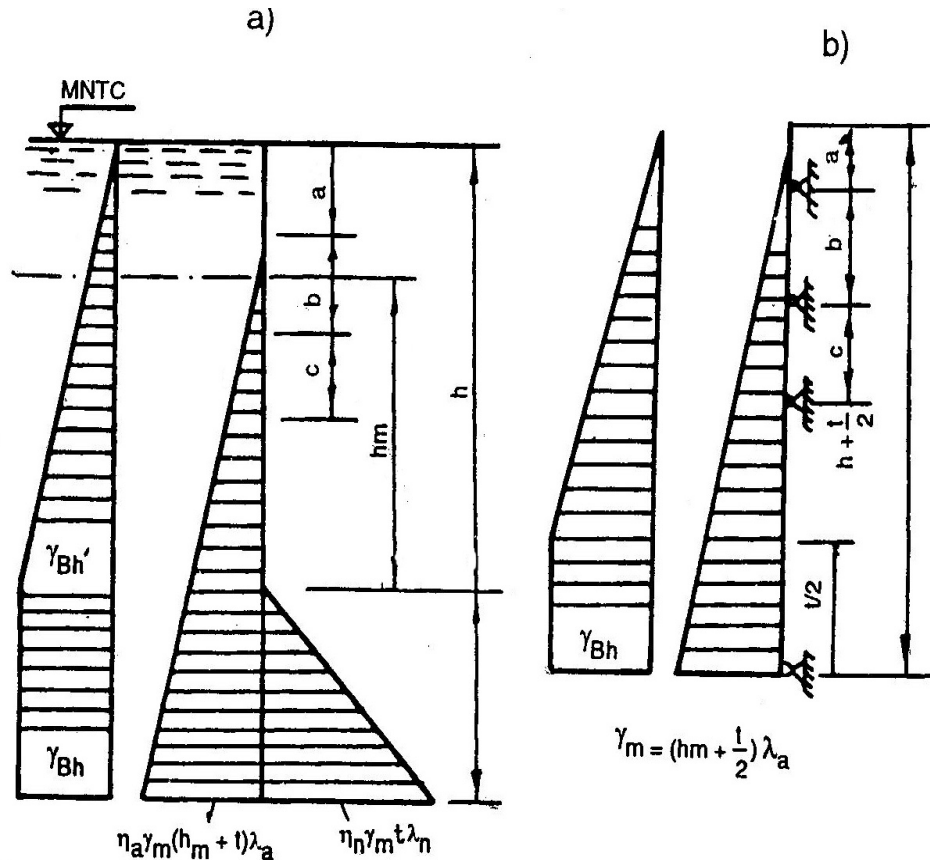
R - Cường độ tính toán của vật liệu làm cọc ván.

- 4.51. Hệ số điều kiện làm việc m (xem điều 4.50) được lấy theo chỉ dẫn ở điều 4.47 (như đối với vòng vây có một tầng khung chống) chỉ khác biệt ở chỗ: khi hút toàn bộ

trước ra khỏi hố móng, là loại đất không dính kết ở nơi ngập nước, thì trị số m không lấy theo biểu đồ ở hình 16 mà phải lấy theo biểu đồ ở hình 19 (vẫn sử dụng các ký hiệu như ở hình 16).

Đối với loại vòng vây cọc ván khép kín thì chiều sâu đóng cọc t được xác định qua tính toán ổn định, được phép lấy giảm đi như chỉ dẫn ở điều 4- 46.

Theo điều kiện đảm bảo ổn định của thành cọc ván việc giảm chiều sâu đóng cọc ván có thể đạt được bằng cách hạ thấp cao độ của khung chống dưới cùng (nếu điều kiện thi công cho phép).



Hình 18: Sơ đồ tính toán vòng vây cọc ván có từ 2 lớp khung chống trở lên.

a - Để xác định chiều sâu đóng cọc ván tối thiểu.

b - Để xác định mômen uốn trong tiết diện ngang của cọc ván.

4.52. Mômen uốn tác dụng tiết diện ngang của thành cọc ván cứng như áp lực q của tính cọc ván tác dụng lên vành đai của từng tầng khung chống được xác định theo sơ đồ một dầm liên tục nhiều nhịp đặt tự do trên các gối, gối dưới cùng nằm ở chiều sâu (với t là chiều sâu đóng cọc tối thiểu được xác định có xét đến các yêu cầu ở các điều 4.32 và 4.33, 4.50). Các gối khác nằm ở cao độ các tầng khung chống. Khi đó không xét đến áp lực đất chủ động và bị động cũng như áp lực thủy tĩnh tác dụng lên thành tường ở phía dưới chiều sâu $t/2$ (xem hình 18b).

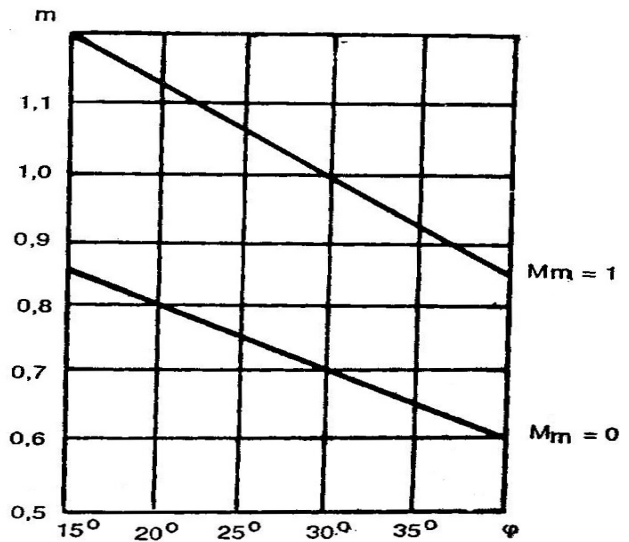
Lực trong thanh chống của mỗi tầng tính theo công thức (4- 7)

4.53. Nếu dự định đổ bê tông bịt đáy phòng nước, thì phải tính toán độ bền của thành cọc ván và khung chống tương ứng với trường hợp hút toàn bộ nước ra khỏi hố móng.

Khi tiến hành tính toán ta coi thành cọc ván như một dầm liên tục nhiều nhịp, nhưng gối dưới cùng nằm ở độ sâu dưới mặt trên của lớp bít đáy 0,5m.

4K. Các trường hợp tính toán đặc biệt m

4.54. Trong trường hợp nếu có tải trọng thẳng đứng, tác dụng thêm lên cọc ván (do búa, do cầu v.v...) thì chiều sâu đóng cọc ván ở phần truyền tải trọng thẳng đứng phải được kiểm tra đến tiếp nhận lực thẳng đứng phù hợp với các tiêu chuẩn 0,9 thiết kế cọc. Khi đó mặt đất được lấy ở cao độ 0.8 đáy hố móng, còn bề rộng của phần vòng vây truyền tải trọng tập trung được xác định từ điều 0,7 kiện phân bố lực trong vòng vây dưới một góc 30° so với phương đứng.



Hình 19 : Biểu đồ để xác định hệ số điều kiện làm việc trong tính toán ổn định của vòng vây cọc ván tại nơi ngập nước khi dùng từ 2 lớp khung chống trở lên

4.55. Khi thiết kế vòng vây cọc ván ở gần các toà nhà và các cường trình hiện có, mà kết cấu của chúng không cho phép lún nền, cần phải:

- a) Xác định áp lực đất tác dụng lên vòng vây như áp lực ở trạng thái tĩnh.
- b) Các thanh chống của hệ chống tăng cường phải có thiết bị (nêm kích) để tạo ra lực nén trước bằng lực tính toán.

4.56. Vòng vây cọc ván chịu lực va của thuyền bè cần được kiểm toán thêm với các tải trọng đó.

Khi đó thông thường phải đặt những mặt phẳng giằng chống bổ sung ở cao độ có tác dụng của các tải trọng đó.

Khi thi công vòng vây cọc ván (hay tường chắn) cho những trụ móng cọc bê cao, cần phải kiểm tra độ bền và độ ổn định của vòng vây dưới tác dụng của lực đẩy từ trong ra (do đất nằm ở phía trong vòng vây). Khi đó tính cao độ mặt đất, bao quanh phải xét đến khả năng xói lở. Việc tính toán này được tiến hành theo phương pháp tính toán đảo nhân tạo.

Vòng vây cọc ván khép kín phải được kiểm toán lực đẩy nổi khi cao độ mực nước thi công cao nhất.

Với loại đất nền yếu thì vòng vây cọc ván cần phải kiểm tra chống hiện tượng đất chồi từ phía dưới cọc vá 1 lên. Theo điều kiện này, người ta xác định chiều sâu đóng cọc ván cần thiết h từ điều kiện:

$$h \geq \frac{1,5 q}{\gamma \left[2 \operatorname{tg}^4 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) - 1 \right]}$$

Trong đó:

q - áp lực tính toán tác dụng lên cọc ván ở cao độ đáy hố móng

γ - Dung trọng của đất

φ - Góc nội ma sát của đất ở đáy hố móng.

4L. Vòng vây cọc ván gỗ

4.57. Thiết kế vòng vây cọc ván gỗ khi chiều sâu đóng cọc vào đất phụ thuộc vào độ chặt của đất $\leq 6m$ nếu trong đất không lẫn tạp chất dạng đá, cây bị vùi, v.v...

Ở nơi ngập nước, mà chiều sâu nước từ $3 \div 4 m$ thì nên thiết kế vòng vây cọc ván gỗ kiểu 2 lớp với cự li giữa 2 tường cọc ván $\leq 1m$, ở giữa 2 lớp lấp đầy vị trí nhỏ đất á cát hoặc á sét với hàm lượng hạt sét $\geq 20\%$.

Không được phép dùng đất sét và á sét có hàm lượng hạt sét lớn 20% để lấp tường cọc ván.

4.58. Cọc ván gỗ sử dụng gỗ nhóm II thuộc loại cây lá hình kim, còn nếu là loại cây lá hình bản thì chiều dài $\geq 3m$

Hình dáng tốt nhất của lưỡi và rãnh mộng của cọc ván là hình chữ nhật. Lưỡi và rãnh mộng kiểu tam giác được sử dụng khi bề dày cọc ván $\geq 8cm$. Tỷ lệ giữa các kích thước của tiết diện ngang đối với các loại cọc ván bê khác nhau giới thiệu trên hình 20.

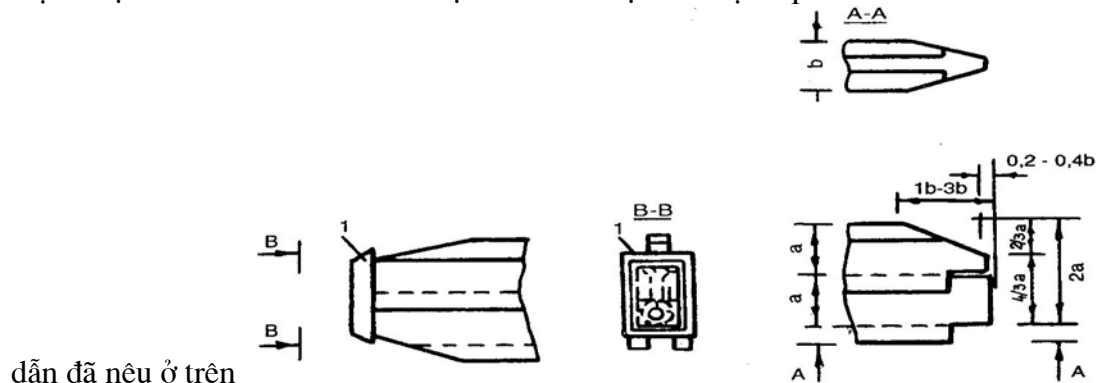
Chiều dài đầu nhọn của cọc ván được quyết định theo loại đất mà nó cắm vào, chiều dài này bằng 1 lần (với loại đất nặng), đến 3 lần (đối với loại đất nhẹ) bề dày của cọc ván (hình 21).

Để đóng cọc, đầu trên của cọc ván phải được cắt gọt cho vuông góc với đường tim của cọc và bọc lại bằng đai hình chữ nhật (hình 25).

Toàn bộ bu lông và cùm dùng trong cọc ván phải đặt "chìm". Nên đặt cọc định vị ở bên ngoài đai kẹp dẫn hướng.

Cự li giữa các cọc định vị không được vượt quá 2m.

4.59. Trị số độ chôn sâu cần thiết của cọc vào đất được xác định qua tính toán theo các chỉ



dẫn đã nêu ở trên

Hình 21. Cấu tạo của cọc ván gỗ

Với các điều kiện bất kì, trị số độ chôn sâu của cọc ván kiểu một lớp vào đất dính kết đất cát thô, đất sỏi không được dưới 1m, còn đối với đất cát nhỏ và cát bột là 2m.

Chiều sâu đóng của dây cọc ván phía ngoài cao loại vòng vây cọc ván kiểu hai lớp trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 2m.

4M. Đảo nhân tạo

4.60. Đảo nhân tạo dùng để hạ giếng chìm và thùng chìm hơi ép, để bố trí các thiết bị khoan thăm, các thiết bị thi công cọc thông thường, được sử dụng ở nơi nước sâu từ 4 ÷ 6 m trở xuống.

4.61. Bãi và đảo nhân tạo để hạ giếng chìm và thùng chìm hơi ép phải ngang bằng có cao độ mặt đảo (loại không dùng vòng vây) và cao độ đỉnh vòng vây cọc ván (loại đảo dùng vòng vây cọc ván) cao hơn mực nước thi công < 0,5m. Mực nước thi công dùng để tính toán là mực nước có thể xảy ra trong giai đoạn từ lực đúc giếng đến khi hạ nó đến độ sâu đảm bảo độ ổn định của công trình tránh trường hợp xói mòn bãi hoặc đảo bị xói lở.

Ở những đảo dùng vòng vây cọc ván thì mặt đảo có thể cao hơn mực nước trong lực đắp đảo là 0,5 m (với điều kiện đỉnh vòng vây cọc ván phải nhô lên bên trên mực nước thi công và đảo không thấm nước).

4.62. Các kích thước thiết kế của bãi (đảo) phải cho phép bố trí thuận lợi các thiết bị khoan thăm và đóng cọc, bố trí hệ chống đỡ ván khuôn bên ngoài của giếng, bố trí đường vận chuyển đất và cấp bê tông, cũng như đà giáo để đặt ống dẫn hơi ép; đà giáo để bố trí buồng cách li chuyển tiếp xuống thùng chìm.

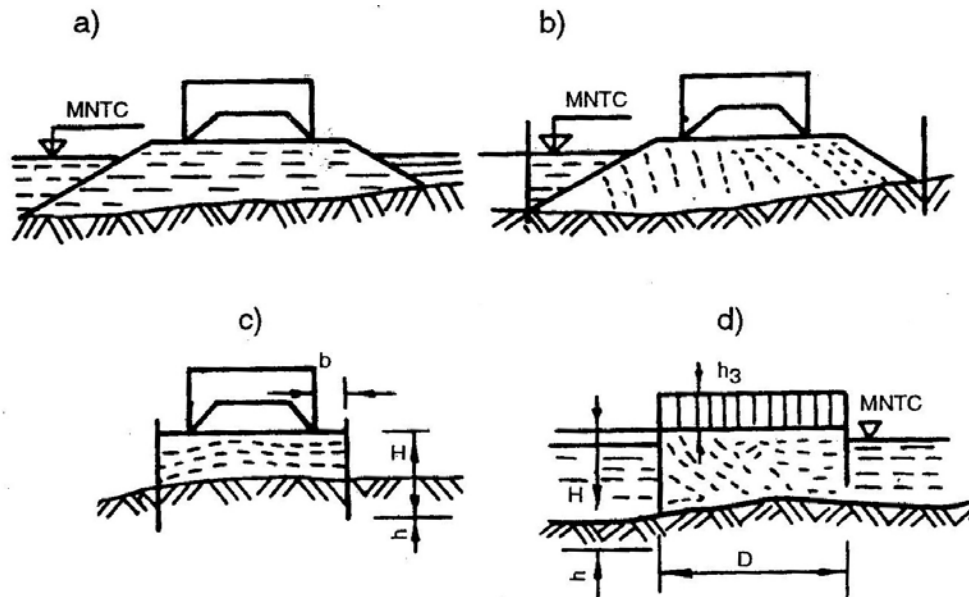
Khi san bãi phải xét đến việc thoát nước mưa, phải bạt hết chỗ gồ ghề và gò đống.

4.63. Khi thiết kế đảo nằm ở chỗ đáy sông dốc đứng phải ấn định biện pháp khắc phục hiện tượng trượt đất đắp theo mặt nghiêng của đáy sông (phải san phẳng trước đáy sông và dùng loại đất cát - sỏi để đắp đảo).

4.64. Loại đảo không có vòng vây (hình 22a) được áp dụng khi chiều sâu nước >3 ÷ 4m khi có thể thắt hẹp được tiết diện ước của sông và khi vận tốc bình quân của dòng chảy không quá 0,03m/sec với đảo bằng cát nhỏ 0,80 m/sec với đảo cát thô và 1,2m/sec với đảo đắp bằng sỏi trung 1,5m/sec với đảo đắp bằng sỏi to.

Không được phép đắp đảo nhân tạo bằng đất bùn, đất than bùn và loại đất hoàng thổ.

Mái ta luy có độ dốc từ 2:1 đối với đất sỏi; đến 5: 1 đối với đất cát nhỏ.



Hình 22- Sơ đồ đảo nhân tạo

a- Đảo không có vòng vây bảo vệ

- b- Đảo có vòng vây không chịu áp lực của đất
- c- Đảo có vòng vây chịu áp lực của đất đắp
- d- Sơ đồ tính toán đảo

Bề rộng của bờ bảo hộ phải không nhỏ hơn 2m. Nên phủ phân trên của đảo và bờ bảo hộ bằng các bao tải nhồi đất hoặc đá.

- 4.65. Loại đảo có vòng vây bảo hộ để ngăn ngừa hiện tượng xói mòn mái ta luy nhưng vòng vây này không chịu áp lực của đất đắp (hình 22b) được áp dụng khi chiều sâu nước không lớn hơn 3m. Vòng vây bảo vệ đảo được làm bằng các loại cọc ván nhẹ hoặc bằng các tấm ván đất giữa các cọc đóng từng cọc một, hoặc bằng các giá chống, có các tấm ván bố trí theo toàn bộ chu vi đảo hoặc bố trí ở phía thượng lưu vòng vây phải chống được tác dụng của dòng chảy. Lực tác dụng này được xác định phù hợp với các yêu cầu của chương II Chiều sâu đóng cọc ván được ấn định có xét đến mức xói có thể gây ra dạng hình xuyên dòng (theo mặt bằng).
- 4.66. Loại đảo có vòng vây bảo hộ chịu áp lực của đất đắp (hình 22c) được áp dụng khi chiều sâu của nước $\leq 8\text{m}$, vận tốc dòng chảy $> 1,5\text{m/s}$ và ở chỗ không thể thu hẹp của dòng chảy.

Vòng vây bảo vệ đảo chịu áp lực của đất đắp có thể làm theo

- a) Ván chắn
- b) Lòng gỗ
- c) Cọc ván (gỗ hoặc thép)

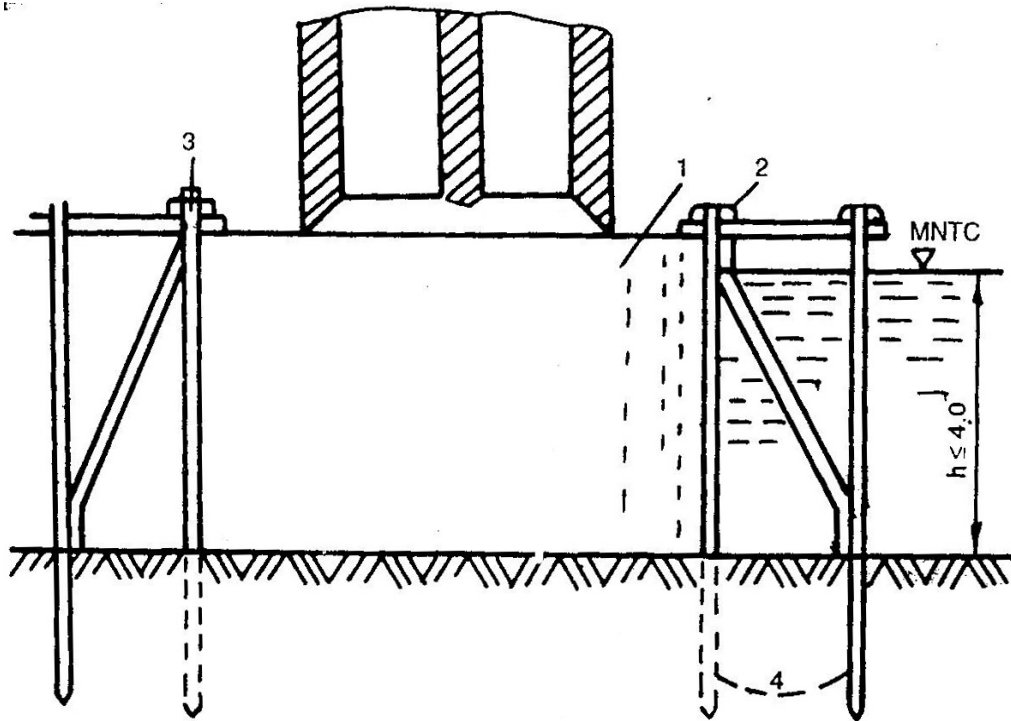
- 4.67. Vòng vây của ván chắn (hình 22c) khi chiều sâu nước $< 2\text{ m}$ làm bằng các tấm ván đặt vào khoảng giữa các cọc đã đóng sẵn vào đất theo từng cặp một.

Bề rộng của bờ bảo hộ b trong trường hợp này nên lấy bằng $b > H \text{tg} (45^\circ - \varphi/2)$, nhưng không nhỏ hơn 1,5m, H là chiều cao của đảo, φ là góc nội ma sát của đất đảo ở trạng thái bão hoà nước.

Nếu tuân thủ các điều kiện đó thì vòng vây kiểu ván chắn được kiểm toán chỉ chịu trọng lượng bản thân của đất.

- 4.68. Cọc ván gỗ được áp dụng khi chiều sâu nước $\leq 4\text{m}$. Cọc ván được đóng vào giữa 2 hàng nẹp dẫn hướng đã được cố định vào các cọc định vị đường kính = 22cm.

Cự li giữa các cọc định vị là 2m - 2,5m. Lực đẩy của áp lực đất đắp, thông qua phần trên của cọc ván, truyền qua thành chống chéo đến hàng cọc biên (hình 23) việc tính toán cọc ván được tiến hành theo phương pháp tính cọc ván thép với quan niệm coi thanh chống chéo là hệ giằng chống cọc ván.



Hình 23. Đảo có vòng vây cọc ván gỗ bảo vệ

- 1 - Đất đắp, 2 - Cọc ván gỗ
3 - Thanh chống chéo 4 - Cọc

Chiều sâu đóng cọc ván được xác định bằng tính toán về hiện tượng chồi đất (xem điều 4-69) và về độ ổn định vị trí, chiều sâu này không nhỏ hơn 2,0m kể từ đường xói lở.

Bề rộng của bờ bảo hộ đảo không nhỏ hơn 1,5m. Khi đó việc tính toán vòng vây phải xét đến cả trọng lượng đất đắp và trọng lượng giếng.

- 4.69. Cọc ván thép chỉ nên áp dụng khi nước sâu hơn 6m, nhất là dùng trong loại vòng vây hình trụ tròn làm bằng cọc ván thép phẳng dạng $\square\Pi$.

Chiều rộng của bờ bảo hộ không nhỏ hơn 1,5m.

Chiều sâu đóng cọc ván h (của vòng vây hình trụ) phía dưới đường xói được xác định là điều kiện chống hiện tượng trôi đất từ phía dưới chân cọc ván lên:

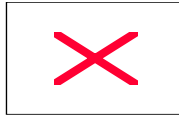
$$h \geq \frac{1,5 q}{\gamma \left[2 \operatorname{tg}^4 \left(45^\circ + \frac{\varphi A}{2} \right) - 1 \right]}$$

Trong đó:

- q - Áp lực tính toán do trọng lượng của đất đắp và trọng lượng của giếng gay ra ở cao độ đáy sông (t/m^2)
 φ - Góc nội ma sát của đất ở đáy sông

Với đất loại đá thì được phép gá đặt cọc ván thép theo dạng hình trụ (trên mặt bằng) và không cần đóng cọc ván vào đá

4.70. Cọc ván của loại vòng vây hình trụ được kiểm toán về kéo đứt, theo công thức:



Trong đó:

P – Sức chịu kéo (tính bằng tấn trên một mét dài mộng ghép) phụ thuộc vào bề dày của bụng cọc ván hoặc cường độ của mộng ghép cọc ván.

D - Đường kính của đảo (m)

e - Cường độ áp lực ngang của đất đắp (t/m²)

Ở cao độ đáy sông:

$$e_{\max} = (H + h_3) \gamma \cdot \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

Trong đó:

Y - Dung trọng đất đắp ở trạng thái đầy nổi (t/m³)

h₃ - Tải trọng quy đổi thành trọng lượng đất đắp tác dụng lên mặt đảo (t/m²) (hình 22d)

Đối với loại cọc ván phẳng $\Sigma\Pi_1$ và $\Sigma\Pi_2$ sức chịu kéo tính toán được lấy bằng trị số lực kéo đứt ở bảng 18 chia cho hệ số an toàn theo vật liệu là 1,3.

Khi dùng loại cọc ván ΣK và Lassen thì phải để các vành đai thép chịu ứng lực kéo.

4.71. Chiều sâu đóng cọc ván thép tối thiểu của vòng vây bảo vệ đảo có dạng hình chữ nhật (trên mặt bằng) được xác định bằng tính toán chống chồi đất và đảm bảo ổn định tường cọc ván đồng thời trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 2 m dưới đường xói lở.

Bảng 18

Mác thép	Lực kéo đứt (t/m dài) đối với mộng ghép của loại	
	$\Sigma\Pi$	$\Sigma\Pi$
(1)	(2)	(3)
CT- 3	250	120
CT- 4	300	130
CT- 5	350	165
15XCHД	350	165

4.72. Với loại đất đắp đảo yếu (có sức chịu tính toán từ 1,2 ÷ 2 kg/cm² để đúc giếng, phải rải một lớp đệm cát dày 0,3- 0,6m ở mặt trên của đảo theo chu vi đường chân giếng.

Phía dưới chân giếng phải đặt lớp đệm bằng tà vẹt, kích thước và số lượng lớp đệm được xác định từ điều kiện đảm bảo cho áp lực dưới lớp đệm do tải trọng tính gây ra không vượt quá $2\text{kg}/\text{cm}^2$.

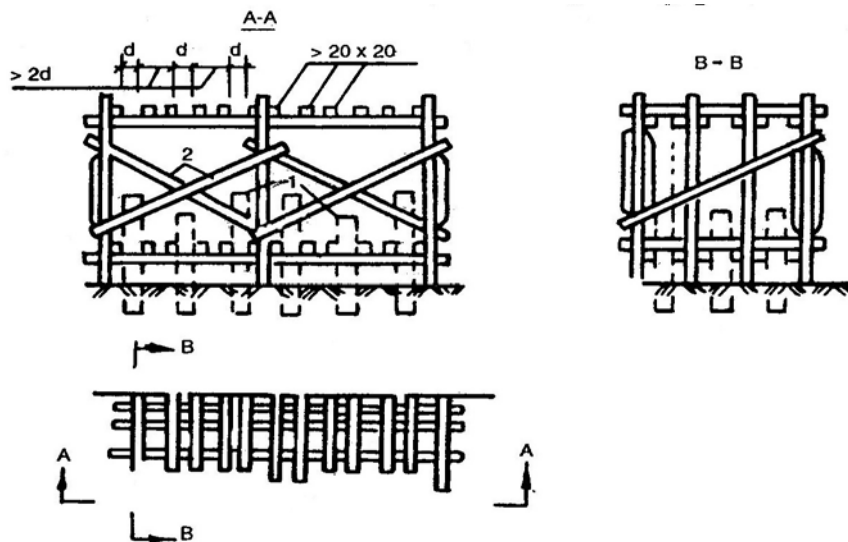
4N. Khung dẫn hướng

4.73. Để giữ cho cọc ván, cọc, cột ống vào đúng vị trí thiết kế trong quá trình đóng chướng, phải dùng khung dẫn hướng. Kết cấu của khung dẫn hướng do dạng công trình và điều kiện địa phương quyết định.

Nếu có thể được nên sử dụng khung dẫn hướng cọc và cột ống đồng thời làm hệ khung chống của vòng vây bảo vệ hố móng và làm cả khung dẫn hướng để đóng cọc ván của vòng vây và để làm sàn công tác khi thi công đóng cọc và cột ống.

Ghi chú: Các yêu cầu đối với khung dẫn hướng của các trụ trên móng cọc bê cao ở công trình phụ được giới thiệu trong chương VII.

4.74. Khung dẫn hướng được lắp thành một, hai hay một số tầng mặt phẳng nằm ngang kiểu mắt cáo có các lỗ để cọc, hoặc cột ống xuyên qua. Các mặt phẳng của khung phải, được nối với nhau bằng hệ giằng ngang, giằng chéo và giằng đứng theo các mặt phẳng nằm ngang và mặt phẳng thẳng đứng) thành kết cấu không gian bất biến hình. Nên thiết kế khung dẫn hướng bằng gỗ (hình 24) hoặc bằng thép không phải loại vạm nãng (hình25) hoặc khi có căn cứ phù hợp thì bằng kết cấu vạm nãng.



Hình 24: Khung dẫn hướng bằng gỗ:.

1 - Cọc; 2- Kẹp ngang tiết diện $\phi 22/2$

Được phép sử dụng khung dẫn hướng một lần rồi để lại trong bê tông bộ móng trong trường hợp khung sẽ dùng làm việc trong kết cấu chính của trụ với chức năng của cốt thép cứng.

Ở chỗ khô ráo, khi đóng cọc được phép dùng khung dẫn hướng một tầng làm theo kiểu bản bê tông cốt thép.

Khoảng cách giữa các mặt phẳng khung khi hạ cọc không dùng giá búa phải để trong phạm vi 3m.

Nên sử dụng loại khung chống một tầng khi hạ cọc và cột ống thẳng. Ở chỗ khô ráo hoặc ở chỗ có dòng chảy, nhưng với vận tốc nước chảy $< 1\text{m/sec}$, có chiều sâu nước không đáng kể. Ở chỗ nước chảy với vận tốc lớn hơn 1m/sec , cũng như khi phải đóng cọc xiên thì cần dùng khung 2 tầng hoặc nhiều tầng.

- 4.75. Để giảm nhẹ thao tác điều chỉnh gá đặt cọc cũng như để bảo vệ cọc khỏi bị phá hủy do các kết cấu thép ở các tầng của khung dẫn hướng, phải bố trí các dầm gỗ dẫn hướng dài không nhỏ hơn 2m trong loại khung một tầng không nhỏ hơn 4m trong loại khung 2 tầng. Đối với cọc xiên thì chiều dài dầm không nhỏ hơn 6m.

Khe hở xung quanh giữa cột ống và các hướng phải từ 2-3cm.

- 4.76. Kết cấu của khung phải được kiểm toán về độ bền và độ ổn định vị trí dưới tác dụng của các tải trọng sau đây:

1. Lực do trọng lực của bản thân gây ra khi lắp đặt.
2. Lực phát sinh khi đặt cọc xiên cũng như cọc đứng vào vị trí thiết kế. Trong trường hợp này, lực ngang lấy bằng 0,03 trọng lượng cọc với phương tác dụng là bất kỳ và đặt được vào bất kỳ tầng nào của khung.
3. Lực do áp lực đất và nước truyền từ cọc vào (khi sử dụng khung dẫn hướng đồng thời làm hệ chống đỡ vòng vây hố móng).
4. Lực nén lên đầu cọc khi đóng cọc lấy bằng 0,5N (kg), trong đó N là năng lượng xung kích (kgm).
5. Lực nước chảy (đối với loại hệ dẫn hướng nổi)

- 4.77. Trong thiết kế khung dẫn hướng phải có cả chỉ dẫn biện pháp điều chỉnh vị trí cố định chúng trong lực đóng cọc

Khi cần khung dẫn hướng được lắp trên các cọc gỗ (trên chỗ khô ráo), hoặc được treo vào các cọc định vị (ở nơi có dòng chảy) và dùng dây cáp chằng buộc neo thêm (với các thiết bị căng kéo) và các neo cứng

4.0. Các thiết bị phụ trợ để đổ bê tông dưới nước

- 4.78. Trong đề án thiết kế các thiết bị phụ trợ để đổ bê tông dưới nước bằng phương pháp di chuyển ống đổ bê tông theo phương thẳng đứng, phải thể hiện:

- a) Sơ đồ bố trí các ống dẫn bê tông.
- b) Kết cấu ống đổ bê tông có phễu để rót bê tông (thùng chứa).
- c) Đà giáo và các thiết bị treo, nâng và hạ ống, cách bố trí sắp xếp các thiết bị và sàn công tác.
- d) Thiết bị để cấp vữa bê tông vào phễu của ống.

Ngoài ra phải có các bản vẽ:

- Dụng cụ để xối rửa bùn lắng ở đáy nền khi đổ bê tông cột ống.
- Cách bố trí và kết cấu bộ chấn động khi đổ bê tông.
- Kết cấu ván khuôn khi đổ bê tông với nước kiểu phân đoạn ở công trình có diện tích lớn.

- 4.79. Số lượng ống đổ bê tông được xác định căn cứ vào các điều kiện sau:

- a) Bán kính tác dụng của ống $> 6\text{m}$.
- b) Vùng tác dụng của các ống đứng cách nhau phải phủ chòm lên nhau từ 10- 20% bán kính tác dụng.

c) Bán kính tác dụng tính toán của ống P cần thỏa mãn điều kiện:

$$P \leq 6. k. I$$

Trong đó:

k - Chỉ số đảm bảo độ lưu động của vữa bê tông (xem chương II) (giờ)

I - Tốc độ đổ bê tông (m/giờ) < 0,3..

Khi xác định vị trí đặt các ống đổ bê tông phải xét đến các điều chỉ dẫn trong thiết kế thi công.

4.80. Để đổ vữa bê tông vào lỗ cột ống và lỗ giếng khoan phải sử dụng ống đổ bê tông đường kính 300mm.

Để đổ hỗn hợp bê tông vào hố móng và đào giếng chìm cần sử dụng ống đổ bê tông có đường kính 200 - 300mm, phụ thuộc vào cường độ đổ bê tông mà thiết kế yêu cầu; có thể tham khảo như sau:

- Khi cường độ đổ bê tông là $11\text{m}^3/\text{h}$ thì ϕ ống 200mm
- Khi cường độ đổ bê tông là $17\text{m}^3/\text{h}$ thì ϕ ống 250mm
- Khi cường độ đổ bê tông là $25\text{m}^3/\text{h}$ thì ϕ ống 300mm

4.81. Bề dày của thành ống đổ bê tông phải từ 4- 5mm, còn khi đổ bê tông kiểu rung thì bề dày này phải từ 6 - 10mm

Phần trên của ống với chiều cao bằng bề dày của lớp bê tông cộng thêm 1m, cần ghép bằng các đoạn ống dài 1m. Đầu dưới của ống phải được tăng cường bằng đai dây 6mm và cao 100mm.

Phải nối các đoạn ống với nhau bằng môsi nối kiểu khớp, hoặc kiểu mặt bích bắt bu lông có đệm kín bằng lá cao su hoặc bằng nhiều lớp chất dẻo dày 6mm.

Tại đầu trên của mỗi ống dẫn cần lắp một phễu, dung tích của phễu không nhỏ hơn 1,5 lần dung tích của ống và không nhỏ hơn 2m^3 (hình 30).

Thành phễu thường dùng thép bản có bề dày < 4mm, Góc của đáy phễu có độ nghiêng lớn hơn 45° .

Trong trường hợp do trọng lượng hoặc kích thước khổng lồ, dung tích của phân không đáp ứng được các yêu cầu trên, thì người ta nối cao miệng phễu để phễu thành một thùng chứa bê tông có thành đứng, dung tích 2 - 5 m^3 . Mỗi phễu kiểu này có thể cấp bê tông cho 1- 3 ống.

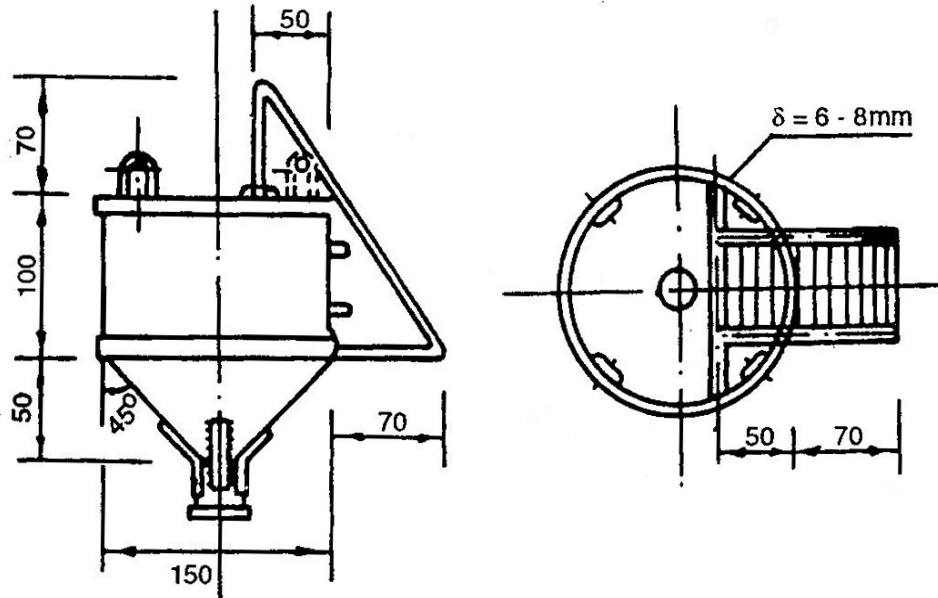
4.82. Ống dẫn bê tông và phễu phải treo trên hệ thống nâng hạ (pa lăng xích hoặc cáp - tời), trong đó:

Tổng chiều cao nâng hữu hiệu phải lớn hơn chiều dài của một đốt ống dài nhất cộng với 1m.

Sức nâng của tời (pa lăng) Phải tương ứng tổng số lực do trọng lượng của ống, phễu đã được đổ đầy bê tông và lực ma sát giữa ống và vữa khi rút ống lên.

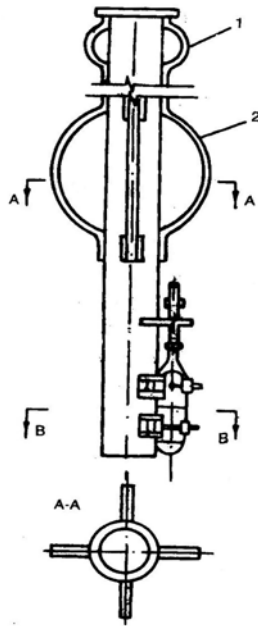
4.83. Khi đổ bê tông trong các cọc ống hay cột ống. Ống dẫn bê tông cần cấu tạo thêm những kết cấu nhằm định vị và định hướng khoảng cách giữa chúng không lớn hơn 3m, đảm bảo cho ống luôn đặt đúng tâm (hình 31). Phần trên mỗi đốt ống phải hàn các quai có đường kính 25mm để cố định vị trí ống trong quá trình đổ bê tông vào phễu.

- 4.84. Để đảm bảo cho vữa bê tông tụt xuống dễ dàng, mỗi ống dẫn lắp một đầm rung có công suất lớn hơn 1kw (nhú loại VB - 60).
 Đầm rung được liên kết với ống dẫn bằng những bu lông chốt chết (xem hình 32)
 Đầu mối nối nguồn điện đến đầm rung phải được bịt kín.



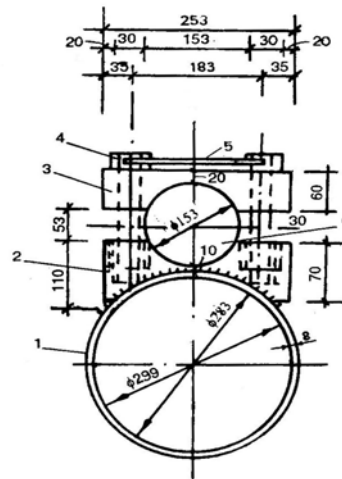
*Hình 30 - Kết cấu phễu tiếp nhận có thể tích 2 m³ cùng với sàn công tác.
 Thang lên xuống 2 - Sàn và lan can bằng cốt thép gai*

- Khi chiều dài của ống dẫn lớn hơn 20m thì lắp thêm một đầm rung ở giữa của ống.
- 4.85. Để giữ cho vữa bê tông không tiếp xúc với nước trong giai đoạn đầu, phải dùng những nút trượt (quả cầu) thường làm bằng bao tải, sơ gai, bao bì với mặt thưa, hay tiện bằng gỗ. Quả cầu được treo tưới miệng phễu trước khi đổ đầy vữa vào phễu.
 Khi đổ bê tông dưới nước trong các lỗ khoan ở đá cứng, cho phép sử dụng nút trượt bằng thép (hình 33).
- 4.86. Tại các phễu tiếp nhận bê tông (thùng chứa) cần phải làm các sàn, có lan can để công nhân thao tác khi tiếp nhận.
 Khi độ chênh cao giữa cửa xả của thùng và phễu lớn hơn 1,5 m, thì cần phải bố trí, vòi voi để tránh bê tông phân tầng.
- 4.87. Kết cấu của giá treo các ống dẫn, bố trí máy móc thiết bị và sàn cho công nhân Thuận lợi cho việc rót vữa bê tông vào các phễu ở những vị trí khác nhau.
 Nâng và hạ ống.
 Giữ các ống trong khi thay, tháo bỏ các đoạn ống trên.
 Định vị các ống không bị di chuyển ngang, hoặc chéo, trong thời gian đổ bê tông.
 Khi đổ bê tông tại các hố móng có khung chống vách, khung định hướng, thì những khung này khi thiết kế phải được dự kiến trước các lỗ hoa mai cách nhau tổng đổ dưới nước lớn hơn 5cm so với đường kính bên ngoài của ống dẫn bê tông đổ dưới nước.



Hình 31. Các thiết bị định hướng và định vị trên ống dẫn

- 1. Vòng để định vị
- 2 - Vòng để định hướng



Hình 32 - Kết cấu liên kết đệm rung với ống dẫn

- 1 - Ống dẫn bê tông
- 2. Đệm dưới
- 3 - Đệm trên
- 4 - Bu lông ϕ 30 mm
- 5 - Đệm vít
- 6 - IB60 (C-825)

4.88. Kết cấu giá phải được tính toán về độ bền trong trạng thái có tải còn trong trạng thái không tải phải tính độ ổn định khi có gió tác động.

Trong tính toán - Tải trọng do trọng lượng của ống phễu, các thiết bị treo, bê tông... nhân với hệ số động - 1,2 khi trọng lượng < 3t và với 1,1 khi trọng lượng lớn hơn.

Lực kéo các ống dẫn bê tông ra khỏi lớp vữa bê tông tính bằng $0,3F$ (t), ở đây F diện tích bề mặt tiếp xúc của ống với bê tông l (m^2).

Tiết diện ống dẫn bê tông và mối nối giữa các đoạn cần phải tính toán theo các trạng thái sau:

- Khi cẩu nhắc ống từ vị trí nằm ngang sang thẳng đứng.
- Khi đang làm việc với các tải trọng của bản thân, của bê tông và lực rút ống...

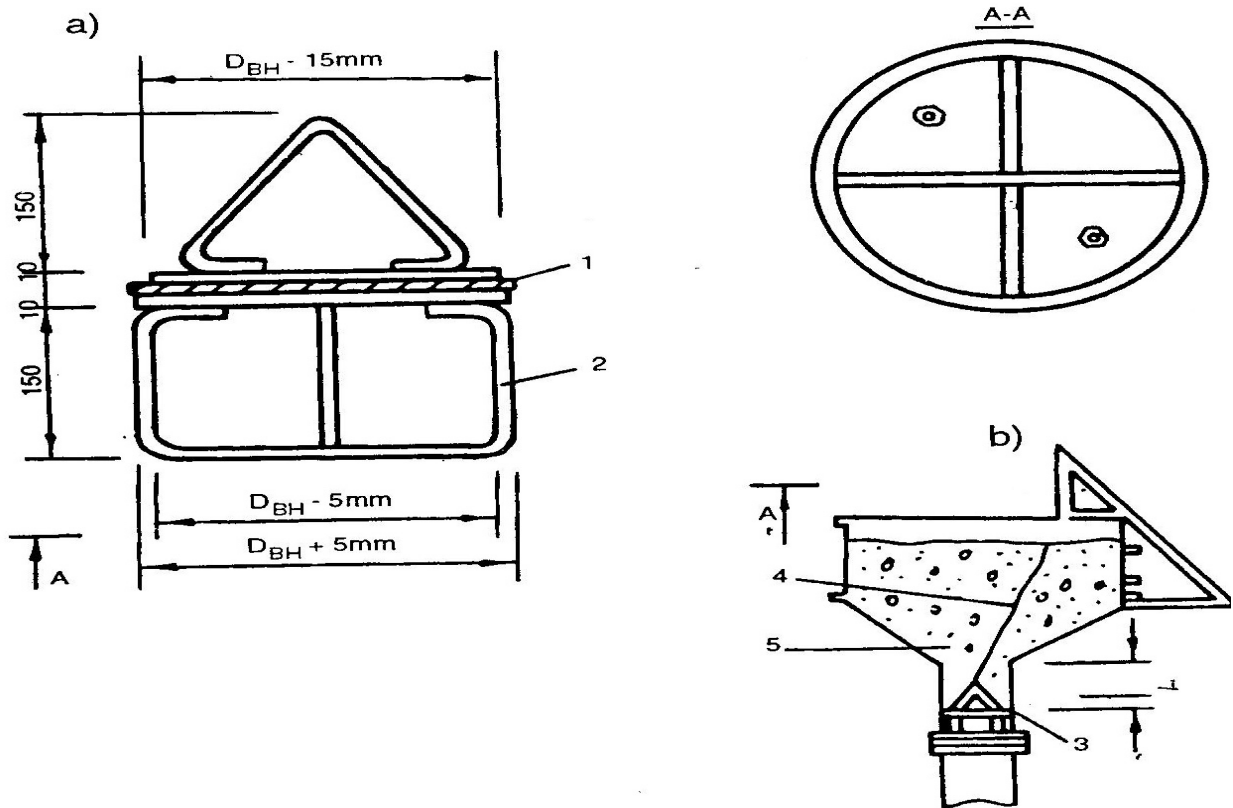
4P. Những công trình phụ trợ cho việc hạ cọc, cọc ống

4.89. Những chỉ dẫn trong mục này cần được xét đến khi thiết kế các cầu hay đà giáo cho giá búa tự hành hoặc không, cho các thiết bị hạ cọc khác và cho các máy khoan

Ghi chú:

1. Các sà lan và đảo nhân tạo cho giá búa và máy khoan cần được thiết theo các chỉ dẫn trong chương 4 - 6.
2. Những đường ray cho giá búa cần theo các yêu cầu của mục 3-5, 3-6.

4.90. Áp lực gió tác dụng vào giá búa, đà giáo, trong trạng thái làm việc tính với gió có $V = 13m/s$. Trong trạng thái không làm việc tính với cường độ gió tính toán vị trí của giá búa xét ở vị trí thẳng đứng hoặc nghiêng theo cầu đóng cọc.



Hình 33: Quả cầu thép

a - Quả cầu

b - Sơ đồ bố trí quả cầu.

1. Lá cao su

2. Ống dẫn hướng 3. Quả cầu

4. Treo quả cầu

5. Bê tông

L - Độ sâu bố trí quả cầu không nhỏ hơn đường kính ống (hình 33)

Trọng lượng cọc trong thời điểm nâng lên tính với hệ số động là 1,4; trọng lượng giá búa ở vị trí nghiêng, hệ số động là 1,2; trọng lượng quả búa khi nâng, với hệ số 1,3.

Tải trọng do trọng lượng của cọc được xác định bằng một lực có phương tạo với phương thẳng đứng một góc 30°.

- 4.91. Những thanh dầm riêng biệt của sàn cần được liên kết bằng những thanh giằng, chúng được xác định qua tính toán để đảm bảo tính bền vững về hình dạng và vị trí cũng như đủ tiếp nhận những lực ngang khi giá búa quay và gió thổi.

Mômen phản lực *M*, khi giá búa quay được tính bằng:



Trong đó:

N_q : công suất quay của động cơ điện, kw

n: Số vòng quay trong 1 phút

Mômen trên được truyền lên đà giáo ở dạng một ngẫu lực, có hướng ngang với trục

đường và bằng M; ở đây: b là khoảng cách giữa hai bánh của bộ chạy theo hướng của trục đường.

- 4.92. Ở cuối của đường cho búa chạy trên đà giáo phải bố trí thiết bị chắn. Bộ chạy của búa hay thiết bị khác (cầu - khoan...) phải có bộ công chặt khi thiết bị hoạt động.
- 4.93. Những đà giáo, sàn đạo cho thiết bị hạ cọc chạy khi thiết kế phải tính đến tải trọng của chúng, tải trọng gió, lực quán tính khi phanh với thiết bị tự hành, lực quán tính khi quay.

Lực quán tính với các chỉ dẫn của mục 2; Lực quán tính quay theo chỉ dẫn của mục 2 và 4.91.

Đà giáo phải đủ cứng đảm bảo chống lác cho thiết bị hạ cọc trong khi làm việc. Để nâng cao tính cứng ngang khi độ sâu nước lớn hơn 2m cần phải chú ý đặt các thanh giằng ngang, thanh giằng giữa đầu các cọc và thanh giằng của đà giáo.

Trường hợp đà giáo đặt trên vòng vây cọc ván, thì phải nâng cao tính cứng ngang bằng cách hàn các chi tiết của tầng trên trong hệ thống khung chống vách với các cọc ván, để tạo nên như một đĩa cứng.

Trong kết cấu của đà giáo phải dự kiến vị trí để buộc dây chằng bằng cáp $\phi 10 \div 22 \text{mm}$ có thiết bị xiết (tăng đơ) như của máy khoan YKC v.v...

Chương V

Ván khuôn của kết cấu toàn khối

(đổ bê tông tại chỗ)

5A. Những chỉ dẫn chung

- 5.1. Những chỉ dẫn trong chương này áp dụng cho việc thiết kế ván khuôn gô các kết cấu toàn khối, ván khuôn các khe, và ván khuôn các mối nối của kết cấu lắp ghép.
- 5.2. Yêu cầu kỹ thuật của ván khuôn:
- Bảo đảm thực hiện được các hình dáng hình học và kích thước đã định.
 - Phải bền cứng và ổn định dưới tác dụng của tải trọng do trọng lượng và áp lực bên của hỗn hợp bê tông tươi và của các phương tiện vận chuyển.
 - Không rò rỉ qua các mảnh nối giữa các mảnh ván và giữa các khối tấm ván ghép
 - Bề mặt bào nhẵn đảm bảo được các góc nhọn, và góc lượn của kết cấu.
 - Bảo đảm khả năng tháo dỡ dễ dàng và theo trình tự đã chỉ dẫn trong thiết kế thi công
 - Cấu tạo đơn giản, khi sản xuất và lắp ghép dễ dàng và phải sử dụng được nhiều lần.
 - Phải thuận tiện và an toàn cho công việc lắp dựng cốt thép và đổ bê tông.
 - Bảo đảm thực hiện được chế độ đồng kết của bê tông.
- 5.3. Kết cấu ván khuôn cần phải phù hợp với phương pháp lắp dựng cốt thép và đổ bê tông.

Khi cần thiết nên chừa lỗ "cửa sổ" để làm sạch rác mới và ráo nước trước khi đổ bê tông và để đổ bê tông vào những chỗ khó khăn được thuận tiện, nhưng không nên chừa "cửa sổ" ở mặt chính của những bộ phận dễ thấy. Các tấm ván đặt sau phải nối ghép khít.

Những ván lát thẳng đứng của các mặt bên trụ cầu nên đặt đứng; những ván lát nằm ngang của mặt bên mũ trụ và của xà ngang nên đặt dọc theo chiều dài lớn nhất.

Để chế tạo ván khuôn, cho phép sử dụng gỗ nhóm II đối với các bộ phận chịu lực chính và gỗ nhóm III đối với các bộ phận khác.

Không được dùng gỗ thông trong kết cấu đóng đinh. Các tấm ván sợi ép nên bảo vệ cho khỏi ẩm ướt kéo dài.

Đối với các chi tiết thép của ván khuôn, phải sử dụng những mác thép theo chỉ dẫn ở chương X.

- 5.4. Chiều dày các tấm ván phải định theo tính toán nhưng $< 19\text{mm}$, còn đối với các tấm ván quay vòng sử dụng nhiều lần thì chiều dày của nó $< 25\text{mm}$. Chiều dày của các bộ phận bằng thép (các chấn nối, thép góc, các vòng đệm) $< 4\text{mm}$.

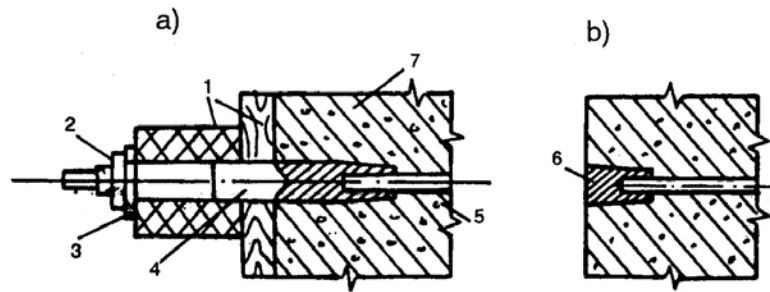
Chiều rộng các tấm của ván khuôn $> 15\text{cm}$, ở chỗ lượn cong chiều rộng của tấm ván $> 5\text{cm}$.

Chiều rộng tấm ván khuôn của mối nối kết cấu bê tông lắp ghép và của bản sườn không bị hạn chế về kích thước khi chế tạo chúng bằng một tấm ván.

Các tấm ván cần được nối ghép kiểu ngậm mí.

Để tránh bị cong vênh, mỗi tấm ván lát mặt phải được đóng vào mỗi sườn đỡ (gỗ bở) bằng 2 đinh dài gấp 2.5 lần chiều dày tấm ván.

- 5.5. Mối nối ghép giữa các mảng ván với nhau cũng như với các bộ phận bê tông đã đổ trước cần được đệm kín bằng đệm cao su xốp, hoặc xảm bằng xơ gai. Mối ghép của các mảng ván không cần làm mộng ngầm, gây cản trở cho việc tháo dỡ.
- 5.6. Phía bên trong các góc của ván khuôn (góc vuông hoặc góc nhọn) cần phải lượn tròn để đề phòng hư hỏng các góc của kết cấu bê tông. Ván khuôn gỗ nên dùng các thanh gỗ có cạnh bằng 25mm (nếu trong đồ án thiết kế không dự kiến cách lượn tròn khác).
- 5.7. Đối với các bộ phận bê tông có ván khuôn ở cả 2 thành bên, nên dùng các bu lông, các tấm đệm và thanh giằng. (Các dây chằng chỉ được phép dùng cho phần kết cấu ở dưới mặt đất). Số lượng thanh giằng phải ít nhất (căn cứ vào tính toán sườn giá đỡ, cột chống của ván khuôn).
- Đối với các bộ phận bê tông có mặt phô ra, cần phải đặt các thanh giằng có đầu mút tháo được (hình 34).
- 5.8. Việc tháo ván khuôn được tiến hành bình thường. Trong kết cấu của các mảng ván khuôn cần dự kiến các thiết bị treo buộc và tháo dỡ chúng.



Hình 34- Thanh giàng với đầu mút tháo được

- a- Khi đặt ván khuôn
- b- Sau khi tháo ván khuôn
- 1- Các bộ phận của ván khuôn
- 2- Êcu
- 3- Rông đen
- 4- Đầu nối hình côn tháo được
- 5- Thanh kéo còn lại trong bê tông
- 6- Vá bằng vữa
- 7- Cấu kiện bê tông

5B. Tính toán các bộ phận của ván khuôn

5.9. Khi thiết kế ván khuôn cần phải tính toán:

- a) Độ bền của các mảng ván riêng biệt khi vận chuyển và lắp ráp.
- b) Độ bền và độ ổn định vị trí của toàn bộ ván khuôn đã lắp ghép và các mảng ván riêng biệt dưới tác dụng của trọng lượng riêng, của áp lực và sức hút của tải trọng gió.
- c) Độ bền của sự biến dạng của các bộ phận riêng biệt của ván khuôn trong thời gian đổ bê tông (với các tổ hợp tải trọng nêu ở bảng 19).

Bảng 19

Lực tác dụng	Các tổ hợp tải trọng				
	Ván khuôn bản	Ván khuôn cột và tường	Ván khuôn sườn dầm dọc và dầm ngang	Ván khuôn đáy dầm dọc và dầm ngang	Ván khuôn thành của móng và thân trụ
1	2	3	4	5	6
Trọng lượng của bản thân ván khuôn	+ +	-	-	+ -	-
Trọng lượng của hỗn hợp bê tông tươi	+ +	-	-	+ -	-
Trọng lượng cốt thép	+ +	-	-	+ -	-
Tải trọng do người, dụng cụ và các thiết bị nhỏ	+ -	-	-	-	-
Tải trọng thẳng đứng do chấn động của hỗn hợp bê tông	-	-	-	+ -	-
Áp lực của hỗn hợp bê tông lên mặt bên của	-	+ +	+ +	-	+ +

ván khuôn					
Tải trọng ngang do chấn động khi đổ bê tông	-	$\frac{+}{-}$	-	-	$\frac{+}{-}$
Áp lực ngang do chấn động của hỗn hợp bê tông	-	$\frac{+}{-}$	$\frac{+}{+}$	-	-

Chú thích:

1. Tải trọng ghi ở từ số được dùng khi tính theo trạng thái giới hạn thứ nhất; tải trọng ghi ở mẫu số dùng khi tính theo trạng thái giới hạn thứ hai.
2. Hệ số tổ hợp đối với tất cả các dạng tải trọng $\eta_c = 1$
3. Khi tính móng dẫn, các thanh giằng, các thanh chống xiên thì tải trọng chấn động do đổ bê tông phải tính đến những lực tác động trong phạm vi diện tích $3m^2$ ứng với vị trí tải trọng bất lợi nhất.

d) Độ bền của các mảng ván khuôn khi tháo dỡ.

e) Độ bền của các chi tiết liên kết của đầm rung ngoài.

Độ võng của các bộ phận chịu uốn của ván khuôn khi đổ bê tông không được vượt quá 1/400 khẩu độ nhịp đối với các mặt chính của các kết cấu trên mặt đất và 1/200 đối với các bộ phận kết cấu khác.

5.10. Được phép tính toán ván khuôn gỗ bằng cách kiểm tra lần lượt các bộ phận riêng biệt của nó dưới tác dụng của tải trọng tổ hợp bất lợi nhất (xem bảng 19).

Các tiết diện tối thiểu của ván khuôn; sườn đứng, sườn ngang, thanh giằng, bu lông v.v... phải được xác định bằng tính toán.

5.11. Các tấm của ván khuôn được tính có xét đến tính liên tục của chúng. Khẩu độ nhịp của ván lấy bằng khoảng cách giữa các sườn (gỗ bổ).

Các tấm ván trong mặt phẳng nằm ngang của ván khuôn được tính theo tải trọng thẳng đứng phân bố đều theo chiều dài của chúng với các tổ hợp nêu ở bảng 19.

đồng thời tính theo tải trọng tập trung 130kg do người mang vật nặng (khi chiều rộng tấm ván nhỏ hơn 15cm, thì phân bố tải trọng lên 2 tấm ván).

a) Các tấm ván bố trí nằm ngang; tính theo các tải trọng nằm ngang nêu ở bảng 19, được phân bố đều theo chiều dài của tấm ván.

b) Các tấm ván đứng tính theo tải trọng tương ứng với biểu đồ tính toán của các áp lực bê tông (xem chương II) được đặt vào nhịp đầu tiên dưới cùng khi xác định mômen và độ võng giữa nhịp, và được đặt vào nhịp thứ hai khi xác định mômen gối lớn nhất.

5.12. Tính các gỗ bổ (sườn đứng, sườn ngang), chịu lực như tính dầm. Sơ đồ tính toán của chúng phù hợp với giải pháp kết cấu ván khuôn (nhiều nhịp, một nhịp, hay mút thừa).

Tải trọng tác dụng lên các gỗ bổ ngang có sườn độ không đổi, bằng tải trọng tính toán thẳng đứng, hoặc nằm ngang tác dụng lên mỗi mét dài của nó.

Tải trọng tác dụng lên các gỗ bổ đứng tương ứng với biểu đồ tính toán của áp lực bên của bê tông, thay đổi tỉ lệ với khoảng cách giữa các gỗ bổ ngang.

- 5.13. Các thanh sườn cong nằm ngang, dùng cho ván khuôn trụ có phần đầu và đuôi là tiết diện bán nguyệt, không có thanh chống làm gối, được tính chịu kéo với lực.



Trong đó:

d- Đường kính phần cong (bề rộng trụ)

q- Cường độ tải trọng tác dụng trên thanh sườn.

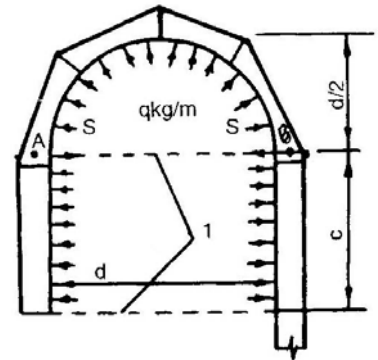
Số lượng đinh liên kết các tấm ván vào thanh sườn cong, cũng như cố định thanh sườn cong với thanh sườn thẳng đứng ở điểm A và B (hình 35) cũng được tính theo lực đó.

- 5.14. Các dầm dọc, thanh chống đứng và thanh xiên (đối với trường hợp các tấm ván nằm ngang) làm thành các hệ dầm thì được tính như các dầm đơn giản hoặc dầm liên tục dưới tác dụng của các lực tập trung là các phản lực gối của sườn.

Khi xác định tiết diện của các thanh sườn, thanh chống thanh xiên phải xét đến sự chiết giảm tiết diện của chúng do bu lông, thanh giằng và mấu neo.

- 5.15. Các thanh giằng và mấu neo được tính chịu lực phản lực gối từ các thanh chống hoặc thanh xiên.

Đối với trường hợp nêu ở hình 35, thì nội lực ở thanh giằng ngoài cùng AB bằng (đối với 1m theo chiều cao trụ)



Hình 35 : Sơ đồ tính toán các bản sườn cong của ván khuôn trụ
1. Dây kéo



- 5.16. Khi tính các bộ phận của ván khuôn, có chú ý đến tính liên tục của chúng, các mômen uốn và độ võng được phép xác định theo công thức gần đúng sau đây:

a) Do tải trọng phân bố đều q:

Mômen lớn nhất:



Độ võng lớn nhất:



b) Do tải trọng tập trung P:

Mômen lớn nhất:



Độ võng lớn nhất:



- 5.17. Khi tính toán ván khuôn theo giai đoạn vận chuyển và lắp ghép thì trọng lượng bản thân của các cấu kiện phải tính với hệ số xung kích 1,1.
- 5.18. Khi tính lực tháo dỡ các bộ phận thẳng của ván khuôn, thì lực dính bám của ván khuôn với bê tông được tính dưới dạng tải trọng phân bố vuông góc với mặt phẳng công tác của ván khuôn.

Nếu tách ván khuôn khỏi mặt bê tông theo phương pháp dịch chuyển song song (ví dụ tách các khối hộp) thì lực tiêu chuẩn bằng tích số của diện tích với lực dính bám đơn vị $q_{max} = 1,50 \text{ t/m}^2$ đối với ván khuôn gỗ và 1t/m^2 đối với ván khuôn bằng chất dẻo. Nếu tách ván khuôn khỏi mặt bê tông theo phương pháp quay ván khuôn thì trị số lực tháo dỡ được xác định theo giả thiết rằng lực dính bám đơn vị q ở điểm bất kỳ của ván khuôn được xác định theo công thức:



Trong đó:.

R_{max} - bán kính lớn nhất của các điểm trên ván khuôn đối với trục quay

r - Bán kính của điểm dùng để xác định lực dính bám đơn vị (hình 36)

q_{max} - Trị số lớn nhất của lực dính bám đơn vị

Lực dính bám đơn vị của ván khuôn với bê tông q_{max} được lấy bằng $0,05\text{kg/cm}^2$ đối với ván khuôn bằng pôlime và lấy bằng $0,1\text{kg/cm}^2$ đối với ván khuôn gỗ; bằng $0,08\text{kg/cm}^2$ đối với ván khuôn bằng gỗ dán

- 5.19. Các chi tiết ván khuôn và các ngàm kẹp tiếp nhận tải trọng của máy đầm rung ngoài phải được tính theo độ bền dưới tác dụng của lực rung của máy đầm. Trị số lực rung lấy theo lí lịch máy có tính đến hệ số xung kích 1,3.

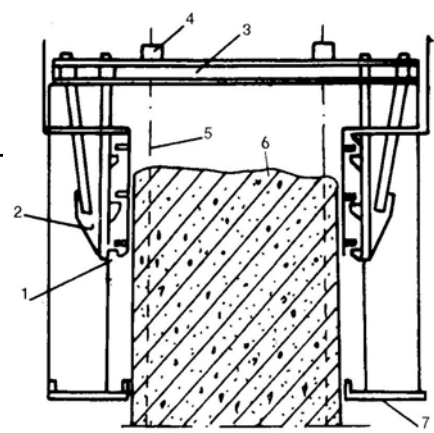
Sơ đồ tính toán của áp lực để xác định lực dính bám với bê tông của phần ván khuôn thẳng

5C. Những yêu cầu đối với việc thiết kế ván khuôn trượt.

- 5.20. Ván khuôn trượt nên dùng cho các trụ cùng loại mặt cắt, dính có chiều cao không nhỏ hơn 12m, tiết diện đặc hoặc rỗng (với chiều dày thành không nhỏ hơn 20cm). Thông thường ván khuôn trượt phải được thiết kế với số lần sử dụng luân chuyển từ 10- 15 lần
 Ván khuôn trượt có thể thiết kế như khung cốt hoặc không cốt treo vào khung dẫn hướng lắp ở cầu chân dê hoặc cố định vào, vành đai.
- 5.21. Ván khuôn trượt cần được thiết kế thành những kết cấu thép chịu lực, tháo lắp được và các tấm bản khuôn là bản thép hoặc gỗ dán.

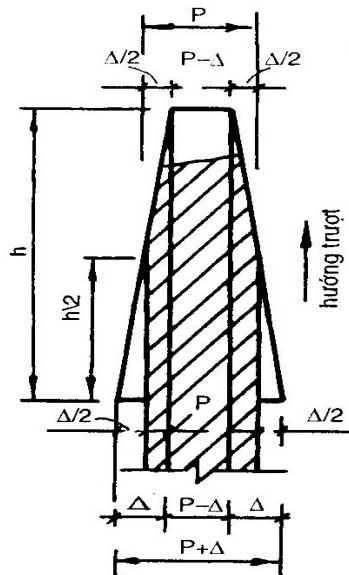
Các bản thép có chiều dày không nhỏ hơn 4mm phải được liên kết với các khung bằng đường hàn gián đoạn.

Tấm gỗ dán phải được gắn với khung thép bằng các vít đầu chìm, bố trí cách nhau 10cm và gắn bằng keo khung giá và khung kích phải dùng bu lông. Được phép chế tạo các tấm bản từ các



Hình 38. Ván khuôn trượt trên thanh

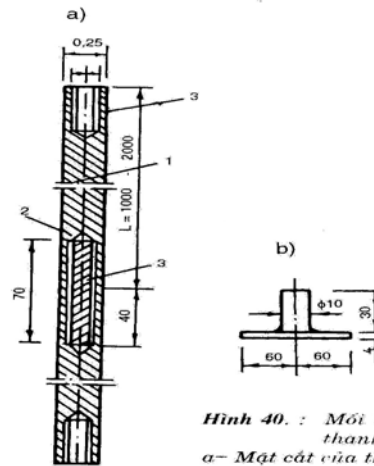
- 1- Ván khuôn 2- Thanh chống của khung kích
- 3- Xà ngang của khung kích
- 4 - Kích; 5 Thanh kích
- 6- Diện tích công tác 7 Giàn giáo treo



Hình 39: Sơ đồ độ nghiêng của mảng ván của ván khuôn trượt

tấm ván dày không nhỏ hơn 25mm và rộng 8- 10cm liên kết bằng mộng ghép. Ván phải được ốp tôn mỏng ở phía mặt bê tông. Các khung của các tấm bản gỗ nên tăng cường bằng các thanh chéo để nâng cao độ cứng.

- 5.22. Chiều cao của các mảng ván khuôn không nhỏ hơn 1000mm và không lớn hơn 2000mm. Ván khuôn có chiều cao nhỏ được dùng cho kết cấu có tốc độ đổ bê tông nhỏ (5- 10cm/giờ). Ván khuôn có chiều cao lớn dùng cho các kết cấu có tốc độ đổ bê tông 20- 30cm/giờ.
- 5.23. Trong các mảng ván khuôn, khoảng cách từ mép trên đến sườn ngang bên trên >150mm. Các mảng ván khuôn phải được nối với nhau bằng các bản nối bu lông ở sườn ngang.
- 5.24. Để đảm bảo độ nghiêng của vách các mảng ván khuôn với độ mở rộng của các khuôn về phía dưới, khi thiết kế cần quy định sự chênh nhau giữa các kích thước tuyến tính của khung trên và khung dưới là 5mm.



Hình 40. : Mỗi nối của thanh kích
 a- Mặt cắt của thanh kích
 b- Tấm bản của thanh kích tựa lên móng
 1- Thân thanh
 2- Lỗ có ren trong của thanh
 3- Chỗ có ren

5.25. Các khung kích cần phải bố trí sao cho tải trọng tác dụng lên chúng được phân bố đều.

Các cột của khung kích nên dùng các thanh hình ống, còn dầm ngang dùng thanh chữ U.

Để liên kết các khung với các mảng ván nên hàn các mút thừa vào cột của các khung. Mặt tựa kích lên xà ngang phải làm một mặt phẳng được gia công đặc biệt

5.26. Nên sử dụng các thanh có đường kính 25 - 32mm để làm thanh dầm kích. Mối nối các thanh kích phải thực hiện bằng các ren trong (hình 40). Ở đầu dưới của thanh cần có tấm bản đế tựa lên bê tông.

5.27. Để kích nâng khuôn trượt trên thanh nên dùng các kích thủy lực đặc biệt (như kiểu ОГД-61, ОГД- 61А, ОГД -64, ОГД - 64У).

5.28. Thiết bị kích cần đảm bảo tốc độ nâng trong giới hạn 5- 30m/giờ.

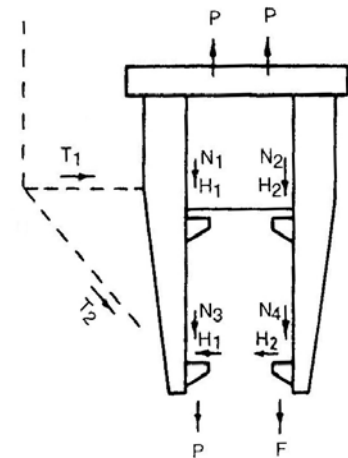
5.29. Để bố trí thiết bị và tiến hành công tác trên toàn bộ chu vi của công trình đổ bê tông, cần bố trí sàn công tác có lan can ở mép trên cùng của ván khuôn, phù hợp với các yêu cầu của chương III.

Điểm gối của các kết cấu chịu lực của sàn công tác lên kết cấu giá đỡ và khung kích phải là điểm tựa tự do có liên kết các tấm ván sàn bằng bản nối. Nên bố trí đà giáo treo phụ cùng với sàn công tác để tiến hành công tác hoàn thiện bề mặt bê tông.

5.30. Tiết diện của các bộ phận ván khuôn phải xác định theo tính toán:

Cần tính bổ sung các yêu cầu sau đây.

- a. Độ võng của ván mặt > 1,5mm.
- b. áp lực bê tông tươi phải được tính với chiều cao 0,5m.
- c. Tải trọng tiêu chuẩn phát sinh do lực ma sát của vách ván khuôn với bê tông phải lấy bằng 300 kg/m^2 với hệ số vượt tải bằng 2,0 và 0,8.
- d. Khi tính ổn định của các thanh kích (nâng), đầu mút trên được coi là liên kết khớp, còn đầu dưới coi là liên kết ngàm ở khoảng cách 1m từ mặt trên của hỗn hợp bê tông.
- e. Khi xác định công suất của các kích nâng cần tính đến tải trọng ở trên đà giáo thi công với trị số 150 kg/m^2
- f. Khung kích phải được tính toán tác dụng đồng thời của lực do áp lực bên của hỗn hợp bê tông và lực ma sát.
- g. Tính toán các bộ phận của khung sườn ván khuôn cần phải xét theo áp lực bên của bê tông.
- h. Trong trường hợp nếu ván khuôn trượt được bị kín bởi nhà ầm thì các bộ phận của nó phải được tính thêm lực gió, tác dụng lên bề mặt của tường ngăn.



Nếu khuôn ván khuôn hợp nhất với thiết bị để nâng hỗn hợp bê tông, thì trong tính toán cần phải tính các tải trọng cầu bổ sung.

Đồng thời lực ma sát của ván khuôn với bê tông phải được tính với hệ số 0,8.

Hình 1. Những tải trọng tác dụng lên ván khuôn trượt; P-Lực ở các kích; N_1, N_2, N_3, N_4 - lực ma sát; H_1, H_2 - Lực do tác động bên của bê tông; T_1, T_2 -Lực do tải

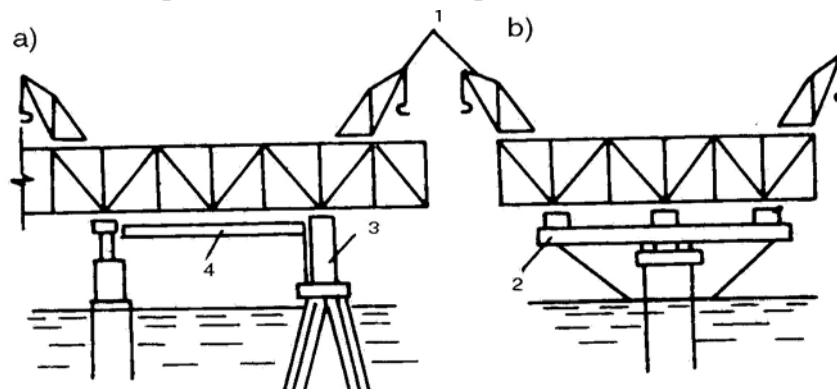
- 5.31. Trong thiết kế ván khuôn trượt phải đưa ra được kết cấu của thiết bị để kiểm tra bằng tay hoặc kiểm tra tự động phương nằm ngang của ván khuôn và vị trí của nó đối với trục thẳng đứng (ví dụ dưới dạng một hệ thống ống cao su mềm chứa đầy nước, được nối với nhau bằng các ống thủy tinh có vạch đo, được đặt thẳng đứng trên các cột đứng của khung kích).

Chương VI

Những công trình phụ trợ chuyên dùng để lắp ráp những nhịp lắp ráp những nhịp cầu thép, bê tông cốt thép và thép bê tông liên hợp.

6A. Những đà giáo và trụ giữa để lắp ráp nửa hẫng và hẫng các nhịp cầu

- 6.1. Việc chọn sơ đồ đà giáo, kết cấu móng trụ và các kết cấu phân trên để lắp ráp các kết cấu nhịp dầm cầu phải xét trên các cơ sở: Cấu tạo của kết cấu nhịp. Phương pháp; phương tiện lắp ráp; điều kiện địa chất thủy văn; điều kiện thông thuyền của nơi xây dựng công trình cùng các yêu cầu liên quan.
- 6.2. Khi bố trí các trụ trung gian trong phương pháp lắp nửa hẫng thì số lượng, vị trí và kích thước của chúng được quyết định từ những điều kiện sau:
- Đảm bảo độ ổn định vị trí, độ bền của các kết cấu nhịp đã được lắp ráp trước khi đặt đầu hẫng lên trụ đón hoặc phân mở rộng trụ đón dầm.
 - Độ bền và độ ổn định vị trí của các trụ trung gian khi chịu tác dụng của tải trọng thẳng đứng, tải trọng nằm ngang trong tổ hợp bất lợi nhất.
- 6.3. Khi dùng phương pháp lắp hẫng cân bằng thì chiều dài của phần đà giáo hoặc phân dầm gánh để lắp phần đầu tiên của kết cấu nhịp, được quyết định từ điều kiện đảm bảo độ ổn định chống lật của nhịp lắp ráp đối với mép ngoài cùng của nó, và đảm bảo độ bền của các bộ phận kết cấu nhịp trước khi von tưới các trụ vĩnh cửu hoặc trụ tạm.
- 6.4. Những trụ tạm để lắp các kết cấu nhịp kiểu dàn (dàn rộng) phải được bố trí ở dưới những nút chính của dàn, khi kết cấu nhịp kiểu dầm đặc thì vị trí đặt trụ phải có sự thoả thuận của cơ quan thiết kế kết cấu nhịp đó.



Hình 42

- | | |
|--------------------|----------------------|
| a) Lắp hẫng | b) Lắp hẫng cân bằng |
| 1. Càn cầu lắp ráp | 2. Dầm gánh |
| 3. Trụ tạm | 4. Đà giáo tạm thời |

- 6.5. Khi xác định cao độ đỉnh trụ tạm phải xét đến các trường hợp sau: việc đặt kích và đặt các chống nề lấp ráp (chông nề bảo hiểm) ở dưới mạt hạ kết cấu nhịp đảm bảo việc kích sàng khi cần thiết và việc liên kết các mối nối được thuận lợi (thường lấy cao 80cm).
- 6.6. Những chống nề lấp ráp (bao hiểm) và kích điều chỉnh độ võng cấu tạo hay điều chỉnh ứng suất trong dầm, phải được đặt ở những vị trí đảm bảo không gây mất ổn định cục bộ, hoặc hư hỏng cho kết cấu nhịp cũng như đà giáo. Trong trường hợp đặc biệt không thể khắc phục được, phải đặt ở những vị trí bất lợi thì phải tiến hành tính toán và phải tăng cường các bộ phận bị mất ổn định.
- 6.7. Khi kích đặt trên nền kim loại (chông nề bằng thép hình) phải lót một lớp đệm gỗ dán hoặc cốt ép. Khi đặt trên nền gỗ thì phải lót đệm thép phân bố lực (thường dùng bó ray).
- Kết cấu nhịp tựa trên đỉnh chỉ cho phép dùng bản thép làm đệm phân bố.
- Trong mọi trường hợp đều phải đặt tấm đệm bằng gỗ dán (cốt ép) lên trên đỉnh kích và dưới đế kích. Không cho phép dùng các tấm đệm bằng thép hoặc bằng các tấm gỗ khác kê trực tiếp lên đỉnh kích.
- 6.8. Ở trên đỉnh những trụ trung gian (trụ đón) và trên đà giáo, dầm gác khi lắp hẫng cần được tính toán và bố trí trước các bộ điều chỉnh, gồm những tổ hợp kích và chống nề gối (chông nề bảo hiểm) nhằm điều chỉnh vị trí của kết cấu nhịp trong trường hợp gối bị lún, v.v...
- 6.9. Cao độ đỉnh của những bộ điều chỉnh trên các trụ trung gian khi lắp nửa hẫng cần được quyết định từ điều kiện đặt nút tựa cuối cùng của kết cấu nhịp lên vị trí thiết kế. Ở đây phải xét đến khả năng biến dạng của gối và độ võng của phần lấp hẫng của dầm (dàn).
- Trong trường hợp độ võng của đầu hẫng quá lớn, phải áp dụng những biện pháp đặc biệt như lắp phần đầu tiên của kết cấu nhịp ở cao độ cao hơn, dùng mũi đón hoặc dùng thiết bị nâng ở đầu phân hẫng v.v...
- 6.10. Khi có yêu cầu hợp long (khép kín) trong khẩu độ của kết cấu nhịp được lắp hẫng hoặc hẫng cân bằng thì trên các trụ chính cũng như trụ chính có đặt dầm gác, cần phải đặt trước nhưng thiết bị chuyên dụng đảm bảo khả năng sàng theo phương ngang với các hướng dọc, ngang tìm cầu toàn bộ kết cấu nhịp trong phạm vi cần thiết, để lắp ráp các khoang hợp long (có xét đến sự dao động của nhiệt độ).
- 6.11. Trong suốt thời gian lắp ráp kết cấu nhịp, cần phải đảm bảo sự biến dạng theo nhiệt độ của chúng được tự do.
- 6.12. Đỉnh trụ và đà giáo, dầm gác cần phải có bề mặt thi công đáp ứng những yêu cầu của chương III.
- 6.13. Ở những sông có vật trôi và nơi có tàu bè qua lại, thì tại các trụ tạm, phần thân mũ phải được liên kết với bệ, đảm bảo không bị tnlọt khi bị va chạm. Với các trụ cột đơn độc phải được bảo vệ bằng những kết cấu chống va có dạng tam giác trên mặt bằng.
- 6.14. Những cột đứng của trụ, cầu phải liên kết với nhau thành kết cấu không gian bất biến hình bởi những liên kết dọc và ngang, trong những trường hợp cần thiết phải có hệ giằng liên kết chéo theo mặt cắt ngang và mặt cắt chéo.
- 6.15. Những trụ trung gian theo mặt chính của cầu (mặt cắt dọc cầu) cần thiết kế theo nguyên tắc: không cho chúng chịu tải trọng nằm ngang theo phương dọc cầu (trừ tải trọng gió khi lắp ráp trụ).

Độ ổn định theo phương dọc cầu của trụ đỡ cũng như kết cấu nhịp đang lắp ráp được bảo đảm bằng cách cố định kết cấu nhịp vào trụ chính.

Những kích thước của trụ theo phương ngang cần được quyết định từ điều kiện đảm bảo độ ổn định ngang của hệ thống dưới tác dụng của các tải trọng nằm ngang và tải trọng thẳng đứng có xét đến bề rộng và cấu tạo mặt cắt ngang của kết cấu nhịp.

6.16. Kết cấu trụ đi cần phải được tính toán về cường độ và độ ổn định khi chịu tác dụng của tải trọng, trong đó tổ hợp bất lợi nhất của chúng có thể xảy ra trước lực kết cấu nhịp lắp bắt đầu làm việc.

Những tổ hợp tải trọng dùng khi tính toán trụ đà giáo để lắp kết cấu nhịp nêu ở bảng 21.

Bảng 21

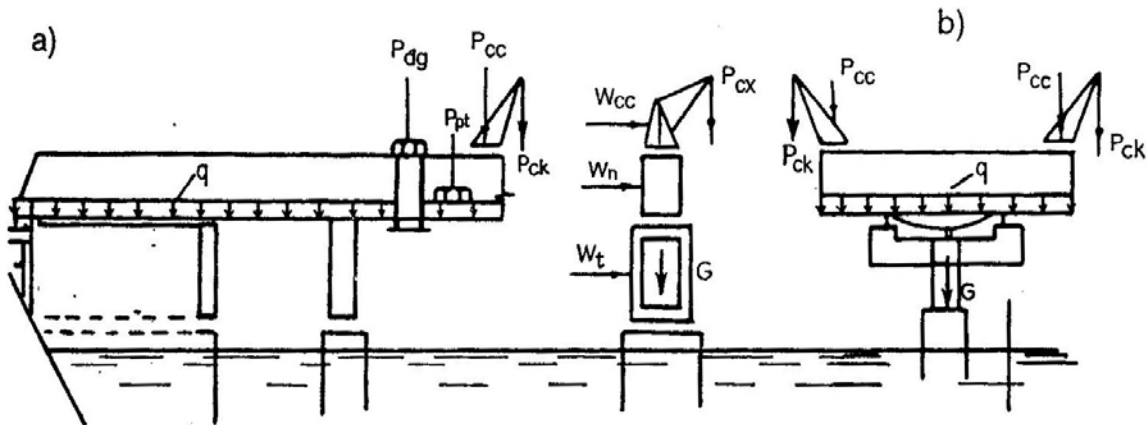
Thứ tự tải trọng	Tải trọng và lực tác dụng	các tổ hợp tải trọng			
		Khi tính về độ bền			Tín độ ổn định
		1	2	3	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Trọng lượng bản thân của trụ hay của tay hăng (dầm gánh)	+	+	+	+
2.	Trọng lượng của kết cấu nhịp lắp ráp	+	+	-	+
3.	Trọng lượng của dàn giáo, đà giáo di động, các đường ống, đường vận chuyển và đường di chuyển cần cầu	+	+	-	+
4.	Trọng lượng của cần cầu lắp ráp:				
	- Có tải - Không tải	+ -	- +	- +	- +
5.	Trọng lượng của các phương tiện vận tải kể cả hàng	+	-	-	-
6.	Trọng lượng của người, dụng cụ và các thiết bị nhỏ	+	+	-	-
7.	Áp lực gió theo phương ngang tác dụng lên cần cầu kết cấu nhịp và trụ	-	+	+	+
8.	Áp lực khi điều chỉnh tải trọng giữa các trụ	-	-	+	+

Chú thích bảng 21:

1. Trọng lượng của đà giáo di động và các phương tiện vận tải có chất hàng được tính phụ thuộc vào vị trí bất lợi của chúng trên kết cấu nhịp.
2. Lực gió tác dụng lên cần cầu di chuyển theo đường xe chạy của kết cấu nhịp được tính với bề mặt chịu gió của cần cầu không bị che khuất bởi kết cấu nhịp.
3. Khi tính toán ổn định về vị trí, thì tải trọng gió được lấy với cường độ tính toán khi tính toán về độ bền thì trong tổ hợp thứ 3, tải trọng gió lấy tương ứng với $V=13\text{m/s}$, còn trong tổ hợp thứ 2

thì lấy theo cường độ gió tính toán, nhưng không lớn hơn trị số dùng trong thiết kế kết cấu nhịp (đối với giai đoạn lắp ráp).

- 6.17. Những bộ phận trên đỉnh các trụ trung gian và đà giáo được tính toán với tải trọng:
- Truyền từ chông nề gối tháo lắp (dùng khi lắp ráp) và kích (khi kích)
 - Trọng lượng bản thân, trọng lượng của người, dụng cụ và các thiết bị nhỏ nhất trên sàn công tác của mũ trụ lấy với cường độ $q: 250\text{kg/m}^2$
- 6.18. Các dầm dọc của đà giáo lắp ráp được tính như những dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều theo chiều dài của dầm và tính với những tải trọng tập trung, truyền qua chông nề tháo lắp (dùng khi lắp ráp) và kích (khi kích).
- Tải trọng phân bố đều được hợp thành: từ trọng lượng bản thân của ván sàn, các đà ngang, đà dọc; trọng lượng của người, dụng cụ và thiết bị nhỏ (trên phần lề đường bộ hành) và trọng lượng của đường vận chuyển, đường di chuyển cầu, nếu chúng được đặt trên ván sàn của đà giáo. Cường độ của tải trọng cần phải lấy theo chỉ dẫn ở chương II.
- Tải trọng tập trung được hợp thành: từ trọng lượng của kết cấu nhịp và trọng lượng của dàn giáo ở trên nó; trọng lượng của đường vận chuyển, đường di chuyển cần cầu cần cầu lắp ráp, và các phương tiện vận tải (có chất tải) nếu chúng được bố trí ở trên kết cấu nhịp; áp lực gió theo phương ngang tác dụng lên kết cấu nhịp
- 6.19. Những trị số của tải trọng tập trung ở dưới các nút của kết cấu nhịp được xác định đối với hai trường hợp lắp ráp:
- Khi kết cấu nhịp tựa trên các chông nề tháo lắp (tải trọng lấy theo mục 2, 3, 4, 5 và 8 bảng 21) với giả thiết cắt ở nút;
 - Khi kết cấu nhịp tựa trên kích (tải trọng lấy theo mục 2,3 và 8 bảng 21) với giả thiết liên tục ở nút.
- 6.20. Những trụ trung gian, kết cấu đỡ tựa (tay hẫng) khi lắp nửa hẫng được tính theo trạng thái giới hạn thủ nhất về độ bền và độ ổn định phù hợp với những sơ đồ tính toán trình bày ở hình 43.



Hình 43. Sơ đồ tính toán của tải trọng tác dụng lên các trụ trung gian và tay hẫng hoặc dầm gác
a) Khi lắp nửa hẫng b) Khi lắp hẫng cân bằng

Trên hình 43 kí hiệu:

q - Tải trọng phân bố đều do trọng lượng của kết cấu nhịp, dàn giáo, các đường ống, đường vận chuyển, đường di chuyển cầu, người, dụng cụ và thiết bị nhỏ (lấy với cường độ 75kg/m).

P_{cc} - Trọng lượng bản thân của cần cầu

P_{ck} - Trọng lượng của cấu kiện lắp nặng nhất (kể cả hệ số xung kích) ứng với độ vươn lớn nhất của cần.

P_{pt} - Trọng lượng của các phương tiện vận tải, kể cả hàng (nếu có).

P_{dg} - Trọng lượng của các đà giáo di động, kể cả người và dụng cụ (nếu có)

G - Trọng lượng bản thân của trụ trung gian (hoặc kết cấu đỡ).

W_{cc} W_n W_t - Tương ứng là áp lực gió tác dụng lên cần cầu, kết cấu nhịp và trụ.

Những tải trọng được xác định ứng với chiều dài giới hạn của công xôn kết cấu nhịp và vị trí bất lợi nhất của cần cầu lắp, các phương tiện vận chuyển và đà giáo treo, trong trường hợp dùng cần cầu để cung cấp các cấu kiện lắp ráp từ bên cạnh thì khi xác định tải trọng của cần cầu P_{kp} cần xét đến đặc điểm lệch tâm của tải trọng.

6.21. Những tải trọng thẳng đứng đối với mỗi trụ trung gian ở trong khẩu độ nhịp khi lắp nửa hẫng được xác định với giả thiết đỡ tải hoàn toàn của các trụ tạm trung lan trước đó.

6.22. Những tải trọng thẳng đứng tác dụng lên kết cấu đỡ (tay hẫng) để lắp hẫng cân bằng được xác định theo sơ đồ dầm hẫng hai đầu ứng với chiều dài tay hẫng của một phía lớn nhất của kết cấu nhịp được lắp ráp.

Nếu kết cấu của thiết bị đỡ tải đối xứng đối với trụ chính, thì khoảng cách giữa gối trên trụ chính và chông nề gối ở phía tay hẫng được lấy làm cơ sở tựa của dầm hẫng 2 đầu (khoảng cách ở trên hình 43b).

Phản lực tác dụng lên trụ và kết cấu đỡ dầm được xác định tỉ lệ với độ cứng của hệ thống.

6.23. Áp lực gió ngang theo phương ngang tác dụng lên kết cấu nhịp và cần cầu được truyền lên trụ đà giáo dưới dạng những lực nằm ngang thông qua chông nề hoặc kích và dưới dạng ngẫu lực theo phương thang đứng P_w hình 44)

Trong đó:



M_w - Mômen của lực gió

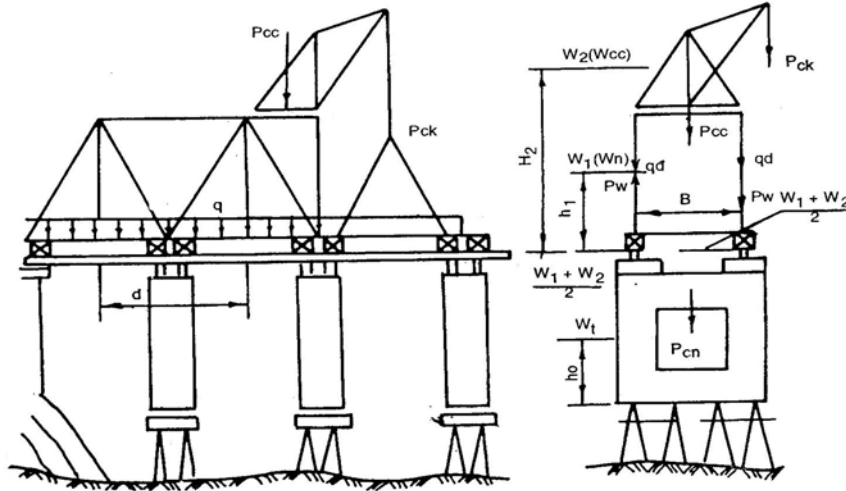
B - Khoảng cách giữa các tim dầm.

Tải trọng nằm ngang do gió tác dụng vào kết cấu nhịp và cần cầu được truyền kết cấu đỡ tựa (tay hẫng) tỉ lệ với phần tải trọng thẳng đứng tác dụng vào nó.

Khi xác định tải trọng gió tác dụng lên đà giáo, thì lấy mép trên của đường viền chu vi của nó theo đường giới hạn bởi đỉnh chông nề tháo lắp, mép dưới lấy ở cao độ của mức nước nằm ngang (hoặc mặt đất).

Những trụ trung gian cần phải kiểm tra độ ổn định trước và sau khi chất tải bởi kết cấu nhịp. Độ ổn định của những trụ không chất tải cần kiểm tra khi chịu tác dụng của tải trọng gió theo phương dọc và phương ngang cầu, còn sau khi chất tải thì chỉ cần kiểm tra khi chịu tác dụng của lực gió theo phương ngang cầu (xem điều 6.15).

Trong những trường hợp cần thiết, để đảm bảo độ ổn định của trụ thì cần phải có hệ dây chằng hoặc thanh căng tính với áp lực gió dọc và ngang tác dụng lên trụ, hoặc phải neo kết cấu tầng trên của trụ vào nền móng.



Hình 44

6.25. Nội lực trong các cột đứng của trụ cần phải xác định không xét đến sự làm việc chịu kéo của cột (nếu như kết cấu liên kết cột với bệ và bệ với nền không đảm bảo truyền được lực kéo).

Nếu theo tính toán trong các cột đứng xuất hiện ứng lực kéo, thì phải tính toán lại để loại bỏ cột đứng chịu kéo.

6B. Những trụ để lao cần

6.26. Số lượng, kích thước và vị trí của các trụ bố trí ở trong các khẩu độ vượt của cầu ở phần nền đường đầu cầu (kích thước của các trụ chống nề) để lao kết cấu nhịp được quyết định từ điều kiện sau:

- Độ bền và độ ổn định chống lật của các kết cấu nhịp đang được lao, trước khi đầu phía trước của nó lao đến trụ trung gian kế tiếp hoặc đến trụ chính.
- Độ bền và độ ổn định chống lật của trụ dưới tác dụng của các tải trọng nằm ngang và tải trọng thẳng đứng trong tổ hợp bất lợi của chúng.
- Khả năng bố trí các thiết bị trượt, đường lăn và bề mặt tựa để đặt kích trên đỉnh trụ.

6.27. Để đảm bảo sự chuyển tiếp êm thuận các thiết bị trượt ở chỗ tiếp giáp của các điểm tựa (trụ tạm) và của các trụ chính cần phải tạo độ vòng thi công, trong đó có xét đến những biến dạng dư và biến dạng đàn hồi của chúng dưới tác dụng của tải trọng.

Khi bố trí chống nề lắp ráp ở nền đường đầu cầu, thì yêu cầu nền đường phải được đầm nén từng lớp theo đúng quy trình đắp nền, đảm bảo hệ số đầm nén $K = 0,90$ hoặc rải tà vẹt hay dùng dùng nền cọc.

Dốc dọc của đường trượt cần phải hợp với dốc dọc nhịp đầu của kết cấu nhịp một góc lồi $1/1000$ hoặc nằm ngang.

Những ổ bàn trượt để lắp các kết cấu lao dọc được làm bằng chống nề tà vẹt gỗ hoặc bê tông. Những trụ đỡ lắp ráp có thể làm từ các trụ tạm, trên đó đặt thiết bị đường trượt.

Kết cấu của các trụ đỡ và đường trượt dưới đặt ở trên phần nền đất lấp, cần phải đảm bảo khả năng điều chỉnh cao độ của chúng trong phạm vi nhỏ hơn 1/100 chiều cao đất đắp.

- 6.28. Khi lao kết cấu nhịp có đường trượt trên giá đỡ, thì kích thước của phần đỉnh trụ cần phải đảm bảo bố trí được ở trên nó 2 đoạn đường trượt kề nhau. Kích thước theo mặt chính của phần đỉnh trụ để lao kết cấu nhịp kiểu dầm rỗng, có đường trượt chỉ bố trí ở dưới các nút dàn phải đảm bảo không nhỏ hơn 1,25 lần chiều dài khoang của dàn.

- 6.29. Trên đỉnh trụ cần đặt trước những xà phân phối đảm bảo sự tiếp nhận và truyền những lực đứng và lực ngang phát sinh khi lao cầu.

Kết cấu của những xà phân phối này cần phải dự tính đến khả năng bố trí ở trên nó một số lượng cần thiết những thiết bị, như thiết bị trượt (đường trượt) được điều chỉnh theo chiều cao; thiết bị để kích nâng kết cấu nhịp, thiết bị để hạn chế chuyển vị bên của kết cấu nhịp và điều chỉnh nó trên mặt bằng (khi cần thiết).

Khi bố trí đường trượt (thiết bị trượt) ở dưới các dầm dọc hệ mặt cầu thì ở trên các xà phân phối cần bố trí các chồng nề bảo hiểm ở ngay dưới mạt hạ của dàn chính với độ hở không lớn hơn 3 cm.

Để giảm mômen uốn ở các trụ cho phép bố trí các thiết bị trượt (đường trượt) lệch tâm đối với tim trụ, dịch ngược lại với hướng lao dầm.

Khi xác định trị số lệch tâm cần tính đến khả năng xuất hiện những lực nằm ngang theo hướng ngược lại với hướng chuyển động (ứng lực do nhiệt độ, do gió, do lao dầm trên độ dốc v.v...).

Trị số lệch tâm cần được xác định bằng tính toán có xét đến độ bền của trụ khi đang lao kết cấu nhịp cũng như khi kết cấu nhịp đứng yên.

Khi lao kết cấu nhịp từ các nẹp nhịp và khớp kín chúng ở giữa nhịp thì trên các đỉnh trụ cần dự tính đặt các thiết bị đảm bảo khả năng sang ngang nửa nhịp khi khớp kín (hợp long).

Trên đỉnh trụ cần trang bị những dụng cụ để điều chỉnh các chi tiết của thiết bị trượt thu nhặt và đặt con lăn. Khi sử dụng thiết bị trượt bằng pôlime, với trường hợp công suất của các thiết bị đẩy, kéo có khả năng tạo nên lực ngang vượt quá khả năng chịu lực tính toán của trụ trượt, thì cần phải đặt thiết bị kiểm tra lực ngang và khối chế lực ngang một cách từ động, để đề phòng trường hợp tẩm pôlime hỏng.

- 6.30. Khi xác định cao độ các bộ phận trên đỉnh trụ cần xét đến cao độ lao kết cấu nhịp (lấy theo thiết kế, hoặc cao hơn), xét đến độ võng đầu hẫng của nó ở thời điểm trước lực lao đến trụ trung gian, hoặc đến trụ chính, đồng thời có xét đến những biến dạng dư và đàn hồi của trụ trượt dưới tác dụng của tải trọng.

- 6.31. Trong trường hợp bề rộng của đỉnh các trụ chính không đủ để bố trí các thiết bị trượt cũng như khi cần thiết phải rút ngắn chiều dài tay hẫng của kết cấu nhịp lao thì cho phép bố trí các thiết bị trượt ở trên các kết cấu phụ mở rộng trên đỉnh các trụ này. Lực đó cần phải dự tính khả năng đặt gối sau khi đã lao kết cấu nhịp mà chưa tháo các kết cấu mở rộng.

- 6.32. Những trụ để lao cầu, sàn đà trên trụ chính, các thiết bị trượt (đường trượt) cần phải tính toán chịu tác dụng của những tải trọng nêu ở bảng 22, ứng với các vị trí và tổ hợp bất lợi nhất của chúng.

Bảng 22

Tải trọng và lực tác dụng	Tổ hợp tải trọng		
	1	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)
Trọng lượng bản thân trụ trượt	+	+	+
Tải trọng thẳng đứng của kết, cấu nhịp	+	+	+
Lực kéo để thẳng ma sát khi lao	+	+	-
Áp lực gió tác dụng lên trên trụ dọc theo phương lao	+	-	-
Áp lực gió tác dụng lên trụ ngang với phương lao	-	+	+

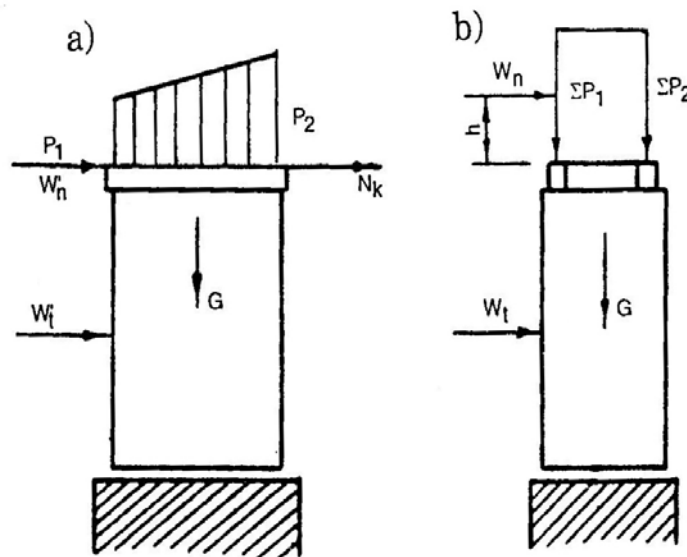
Chú thích bảng 22:

1. Trong tổ hợp thứ 3, tải trọng gió được lấy theo cường độ tính toán, trong tổ hợp thứ 1 và 2 tải trọng gió được lấy tương ứng với $V=13\text{m/s}$.
2. Khi lắp các kết cấu được lao từ hai phía và khép kín ở giữa khẩu độ, thì các trụ phải được tính toán đủ khả năng chịu các lực phát sinh khi kích, sàng kết cấu nhịp theo hướng dọc, ngang cầu.
3. Khi lao theo đường dốc, thì trị số lực kéo cần phải xác định có tính đến trị số độ dốc và hướng dốc.

Các trụ đỡ được tính toán về độ bền và ổn định theo phương dọc và ngang tim cầu, theo sơ đồ đặt tải được trình bày ở hình 45.

Khi xác định ứng lực trong tổ hợp tải trọng thứ 2 thì được tính với hệ số tổ hợp $\eta_c = 0,9$ (với tải trọng gió ngang).

Khi tính toán ổn định của những trường hợp lao kết cấu kim loại, tuy đã được tiến hành tính độ võng cấu tạo của các trụ, nhưng vẫn phải tính đến trường hợp có thể xuất hiện lún của các trụ, gây nguy hiểm đối với kết cấu nhịp đang lao (trạng thái giới hạn thứ 2).



Hình 45 : Sơ đồ đặt tải lên các trụ trượt (trụ lao cầu)

a) Theo phương dọc

b) Theo phương ngang

P_1 và P_2 - Áp lực đơn vị tác dụng lên đường trượt (t/m)

ΣP_1 và ΣP_2 - Tải trọng tổng cộng tác dụng lên môi bên của đường trượt (có tính cả tải trọng gió).

W_n và W_t - Tương ứng là áp lực gió tác dụng lên kết cấu nhịp và lên trụ theo phương ngang cầu.

w'_n và w'_t - Tương ứng là áp lực gió tác dụng lên kết cấu nhịp và lên trụ theo phương dọc cầu;

N_k - Lực kéo;

G - Trọng lượng bản thân của trụ

6.33. Ngoài việc tính toán với những tổ hợp tải trọng nêu ở bảng 22, còn phải kiểm tra các trụ với những tải trọng sau:

- Áp lực gió dọc và ngang với cường độ tính toán tác dụng lên trụ không đặt kết cấu nhịp.
- Tải trọng do kích, nếu trong quá trình lao đã dự tính kích đầu hẫng của kết cấu nhịp.
- Tải trọng của kết cấu nhịp và của cần cầu lắp ráp nếu sau khi lao xong kết cấu nhịp (như dầm thép, dầm thép - bê tông liên hợp) vẫn sử dụng các trụ trượt để tiếp tục hoàn thiện chúng.
- Những lực phát sinh khi: sàng kết cấu nhịp, có sự biến dạng của con lăn và sự không song song của đường trượt.

6.34. Áp lực của kết cấu nhịp tác dụng lên trụ (khi số lượng của chúng không lớn hơn 2) cho phép xác định xuất phát từ giả thiết kết cấu nhịp là cứng tuyệt đối:

- Khi kết cấu nhịp tựa lên một đoạn đường trượt (hình 46a) thì áp lực đo được xác định theo công thức:

- Trường hợp 1: $c < 3a$:

$$P_1 = \frac{Q}{c} \left(1 + \frac{6e}{c} \right)$$



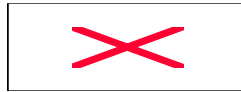
- Trường hợp 2: $c > 3a$:



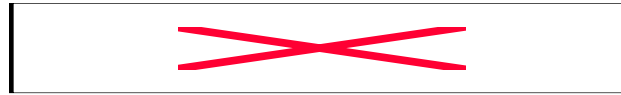
$$P_2=0$$

- Khi kết cấu nhịp tựa trên 2 đoạn đường trượt (hình 46b) thì áp lực của kết cấu nhịp tác dụng lên trụ xác định theo công thức:

- Áp lực ở một điểm bất kì của đường trượt:



- Trị số lớn nhất của áp lực:



Trong đó:

Q - Trọng lượng của kết cấu nhịp và của đường trượt trên (t)

P_x - Áp lực đơn vị tác dụng lên đường trượt (t/m)

C_n - Chiều dài đoạn tựa của kết cấu nhịp lên đường trượt (m)

I_0 - Vị trí trọng tâm chung của tất cả các bề mặt tựa xác định từ biểu thức:



e - Khoảng cách từ tâm của các bề mặt tựa đến điểm đặt lực Q (m)

I_1 - Toạ độ trọng tâm của các bề mặt

a_n - Khoảng cách từ trọng tâm các mặt tựa đến tâm của mỗi bề mặt tựa

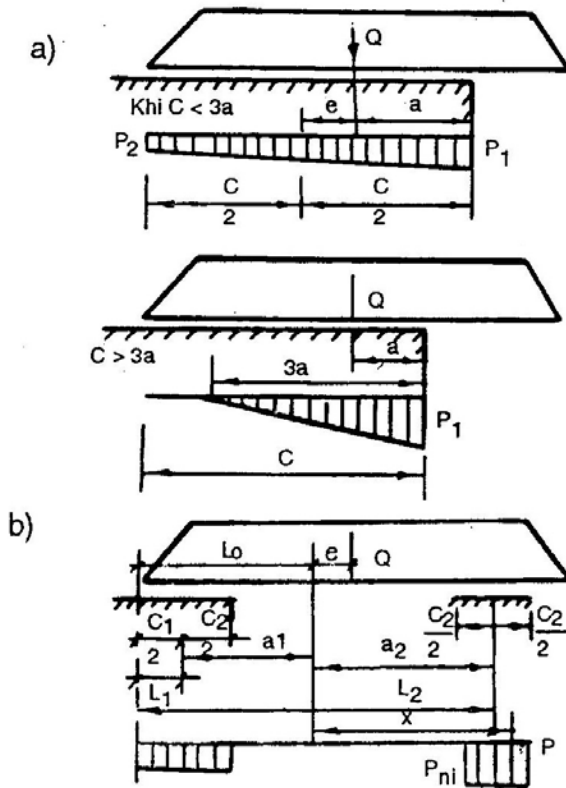


là mômen quán tính của các bề mặt tựa (m^4)

6.35. Tải trọng thẳng đứng do trọng lượng của kết cấu nhịp và đường trượt trên tác dụng lên trụ được xác định theo diện tích của các biểu đồ áp lực tương ứng theo các công thức trên.

6.36. Lực kéo và áp lực gió theo phương dọc và phương ngang tác dụng lên kết cấu nhịp được phân bố giữa các trụ (phần tựa của kết cấu nhịp) tỉ lệ với tải trọng thẳng đứng của kết cấu nhịp tác dụng lên trụ.





Hình 46 : Sơ đồ tính toán đường trượt dưới khi lao dọc
 a) Kết cấu nhịp tựa trên một đoạn đường trượt.
 b) Khi kết cấu nhịp tựa trên 2 đoạn đường trượt.

Trong đó:

N_k - Lực kéo toàn bộ xác định theo chỉ dẫn của điều 6.86

N_{kn} - Lực kéo tác dụng lên trụ thứ n;

W_D và W_N - Lực gió dọc và gió ngang tác dụng lên kết cấu nhịp.

W_{Dn} và W_{Nn} - Lực gió dọc và ngang trên trụ thứ n.

Q Tải trọng thẳng đứng toàn bộ của kết cấu nhịp.

Q_n - Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên trụ thứ n.

Lực kéo và lực gió đặt ở cao độ đỉnh của đường trượt dưới.

6C. Sàn đạo lắp ráp

6.37. Những sàn đạo trên sông để lắp những kết cấu nhịp, ở khẩu độ song song với đường tim cầu rồi sàng vào trụ, thì cần phải bố trí chúng ở phía hạ lưu theo tim dọc của các trụ. Chỗ nối tiếp của các sàn đạo với các trụ chính cần phải đảm bảo được sự di chuyển của các con lăn hoặc xe lao từ sàn đạo vào trụ chính một cách êm thuận, không bị giật cục, muốn vậy phải tạo độ võng thi công cho các trụ đỡ, trong đó có tính đến biến dạng dư và biến dạng đàn hồi của chúng dưới tác dụng của tải trọng.

6.38. Những sàn đạo và dàn giáo để lắp những kết cấu nhịp đặt trên trụ nổi, thông thường phải bố trí ở phía hạ lưu của cầu với khoảng cách đảm bảo sự rút ra tự do, sự di chuyển của hệ nổi theo hướng dọc cầu, sự quay và áp sát của nó vào nhịp.

Những sàn đạo để sàng kết cấu nhịp lên những trụ nổi thì cần phải bố trí ở dưới các nút tựa, vuông góc với tim dọc của giàn giáo lắp.

- 6.39. Chiều dài của các sàn đạo kể từ trong bờ cần phải đảm bảo khả năng di chuyển của các trụ nổi khi giải phóng kết cấu nhịp khỏi sàn đạo ứng với mức nước thi công cần xét đến biên độ dao động của nước cùng với chiều sâu an toàn ở dưới đáy của các trụ nổi không được nhỏ hơn trị số quy định trong điều 6.117.
- Để rút ngắn chiều dài của sàn đạo, thì nên làm một bến (vịnh) nhỏ trong điều kiện có khả năng nạo vét đáy sông. Phân ngập nước của mái dốc vịnh nên lấy độ nghiêng tùy thuộc vào đất trong phạm vi 1/3 - 1/5.
- 6.40. Khi cao độ của cầu, hoặc chiều dài sàng dầm lớn thì các trụ đỡ của dàn giáo lắp ráp nên làm ở cao độ thấp như sau:
- Sàng lên cao độ thiết kế trên những trụ trượt riêng, đặt ở mép của dàn giáo lắp ráp.
- Sàng ở cao độ thấp trên các xe lao (hoặc con lăn), hoặc bằng những thiết bị nâng chuyển chuyên dụng. Việc nhấc các kết cấu nhịp lên các trụ nổi hoặc sàn đạo sàng dầm ở cao độ cần thiết phải được thực hiện bằng các thiết bị nâng tải ở đầu trụ đỡ
- 6.41. Nhúng kích thước theo phương ngang của các trụ đỡ được xác định bởi số lượng của các đường trượt (Trụ đỡ đơn hoặc trụ đỡ hỗn hợp) và bởi điều kiện đảm bảo ổn định ngang của chúng, dưới tác dụng của các tải trọng thẳng đứng và tải trọng ngang.
- Cao độ đỉnh xà dọc của các trụ đỡ được xác định có xét đến kết cấu của đường trượt, các thiết bị trượt và nâng tải, ngoài ra phải đồng thời xét đến cao độ của đà giáo lắp ráp và cao độ chuyên chở của kết cấu nhịp trên các trụ nổi.
- 6.42. Móng cọc của những trụ đỡ thấp có thể cấu tạo bệ bằng những thanh dầm kim loại, còn khi tải trọng lớn thì dùng bản bê tông cốt thép toàn khối.
- 6.43. Kết cấu của các trụ đỡ cần phải tính đến khả năng đặt kích ở trên nó để kích nâng kết cấu nhịp khi đặt nó trên đường trượt và khi giải phóng nó khỏi đường trượt.
- Ở cao độ của đường trượt, các trụ đỡ cần phải có ván lát sàn thi công và tay vịn lan can đáp ứng các yêu cầu của chương III.
- 6.44. Những trụ đỡ, đường trượt và thiết bị trượt cần phải tính toán về độ hên và độ ổn định vị trí theo phương dọc và phương ngang phù hợp với sơ đồ đặt tại, trình bày ở hình 47 với những tổ hợp tải trọng nêu ở bảng 23.
- Ngoài ra, phải xác định độ võng cầu tạo (xem điều 6.37) và độ võng của các đà dọc (dàn) của sàn đạo sàng dầm.

Bảng 23

Tải trọng và lực tác dụng	Tổ hợp tải trọng			
	1	2	3	4
Trọng lượng bản thân của các bộ phận tính toán của trụ đỡ, sàn đạo	+	+	+	+
Những tải trọng thẳng đứng của kết cấu nhịp được sàng	+	+	+	+
Lực kéo để thắng lực ma sát khi sàng dầm	+	-	+	-
Lực gió tác dụng lên kết cấu nhịp lên trụ đỡ dọc theo phương sàng dầm	+	+	-	-
Lực gió tác dụng lên kết cấu nhịp và trụ đỡ theo phương vuông góc với phương sàng dầm	-	-	+	+
Lực phát sinh do biến dạng của con lăn hoặc đường trượt không song song	-	-	+	-

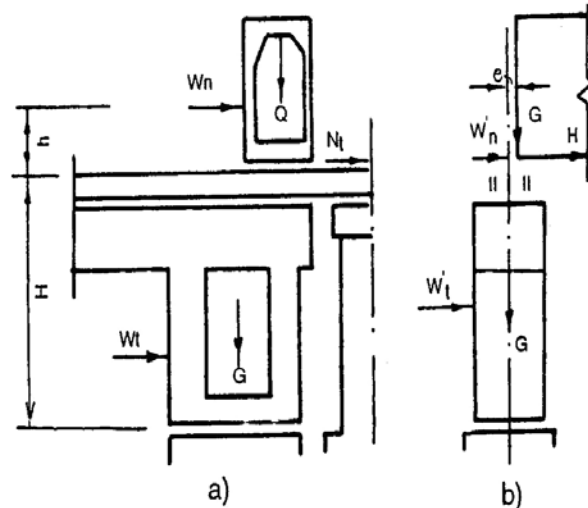
Chú thích:

1. Lực kéo tác dụng lên trụ đỡ không được tính trong những trường hợp khi mà các đường trượt tựa vào trụ chính, hoặc lực kéo được tiếp nhận bởi sự làm việc chịu nén của các đường trượt dưới (khi cố định nó vào pu li chuyển hướng của hệ pa lăng kéo).
 2. Trị số tải trọng gió ghi trong các tổ hợp 1 và 3 được lấy tương ứng với vận tốc gió $V = 13\text{m/s}$, còn trong các tổ hợp 2 và 4 lấy với cường độ gió tính toán
- 6.45. Ngoài việc tính toán với các tổ hợp tải trọng nêu ở bảng 23, còn phải kiểm tra trụ đỡ với các tải trọng:
- a. Áp lực gió ngang lấy với cường độ tính toán tác dụng lên các trụ đỡ khi không có kết cấu nhịp đặt lên chúng.
 - b. Những tải trọng do kích ở những chỗ kích kết cấu nhịp khi đặt nó trên những thiết bị trượt và khi giải phóng nó khỏi đường trượt.
- 6.46. Áp lực Q do trọng lượng của kết cấu nhịp tác dụng lên đường trượt dưới cho phép lấy là tải trọng phân bố đều theo chiều dài của đường trượt trên khi sử sắp đặt của chúng đối xứng đối với giữa nhịp. Theo phương ngang áp lực Q đặt đúng tâm lên các trụ đỡ đơn và đặt lệch tâm e lên các trụ đỡ kép (trụ dùng chung cho 2 nhịp) (hình 47).

Hình 47: Sơ đồ đặt tải đối với các trụ đỡ

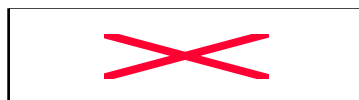
- a) Theo phương dọc của sàn đạo
- b) Theo phương ngang của sàn đạo

Q - Tải trọng của kết cấu nhịp,
 N_k - Lực kéo,
 G - Trọng lượng bản thân của các bộ phận tính toán của sàn đạo;
 W_n và W_t - Tương ứng áp lực gió tác dụng lên kết cấu nhịp và lên trụ đỡ dọc theo phương sàn dầm.

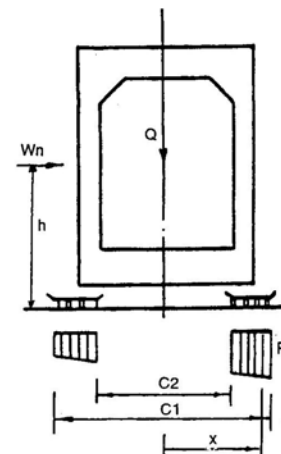


W_n và W'_t - Tương ứng áp lực dụng lên kết cấu nhịp và trụ đỡ theo phương vuông góc với phương sàn dầm.

- 6.47. Áp lực P_x (tính bằng t/m) lên đường trượt do tác dụng của lực gió lên kết cấu nhịp, dọc theo phương sàn dầm cho phép xác định bằng phương pháp nén lệch tâm theo công thức (hình 48):



Trong đó:



Hình 48 : Sơ đồ tính toán áp lực lên đường trượt

Q và W_n - Tải trọng do trọng lượng của kết cấu nhịp và áp lực gió tác dụng lên kết cấu nhịp.

h - Khoảng cách từ tâm áp lực gió đến đỉnh của đường trượt dưới.

m - Hệ số điều kiện làm việc, lấy như sau:

$m = 1,1$ khi $C_2 = 0$; $m = 1,0$ khi $C_2 \neq 0$

6.48. Lực kéo N_k áp lực gió W_n tác dụng lên kết cấu nhịp ngang với phương sàn dầm và lực H phát sinh do biến dạng (hoặc do độ lệch) của con lăn đặt ở đỉnh đường trượt dưới.

Sự phân bố lực kéo và tải trọng do gió tác dụng lên kết cấu nhịp dọc với phương sàn dầm cho các trụ tựa của sàn đạo được lấy như sau:

- Khi chiều dài sàn đạo $< 50m$ (với trị số bất kì của khẩu độ nhịp giữa các trụ đỡ) thì coi là phân bố đều cho tất cả các trụ tựa.
- Khi chiều dài sàn đạo $> 50m$ thì coi là phân bố đều giữa các trụ tựa trên chiều dài $50m$.

6.49. Khi tính toán độ bền các bộ phận của trụ đỡ và các đà dọc (dàn) của sàn đạo thì cần phải đưa vào hệ số tin cậy $k_H = 1,05$.

Độ võng của các đà dọc (hoặc dàn) của sàn đạo, dưới tác dụng của tải trọng không vượt quá $1/300$

6D. Đường trượt và các thiết bị trượt

6D.a. Những yêu cầu chung

6.50. Đường trượt, con lăn, cũng như các phương tiện kéo hãm dùng khi lao (hoặc sàng) kết cấu nhịp cầu phải đảm bảo được sự di chuyển được êm thuận không bị giật cục và xiên lệch, đồng thời phải đảm bảo được độ cứng của các liên kết của chúng và đảm bảo an toàn thi công.

6.51. Kết cấu của các thiết bị trượt và đường trượt cần đảm bảo:

- Khả năng xoay của các tiết diện tựa của kết cấu nhịp.
- Loại trừ được những chuyển vị ngang của kết cấu đối với phương di chuyển.
- Nền khống chế lực ngang truyền lên trụ, bằng thiết bị cắt tự động (ví dụ: thiết bị ngắt ở đầu mút cuối kết cấu nhịp) của các cơ cấu di chuyển khi độ biến dạng của trụ vượt quá trị số cho phép (xem điều 6-29).

Kết cấu của các thiết bị trượt phải loại trừ được sự xuất hiện ở trong kết cấu nhịp những ứng suất không cho phép do sự biến dạng, cong vênh, võng và lỗi lõm cục bộ của chúng.

Khi lao các kết cấu nhịp bê tông cốt thép thì ở những thiết bị trượt cần phải dự tính đặt các tấm đệm đàn hồi hoặc mặt phẳng kích.

6.52. Trong mọi trường hợp đường trượt trên (gián đoạn hoặc liên tục) đều cần phải thật thẳng trong mặt phẳng thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang. Độ thẳng của đường trượt trong mặt phẳng thẳng đứng cần phải đảm bảo bằng cách dùng những thanh gỗ ngang có chiều cao thay đổi liên kết vào mạ hạ của dàn (hoặc đà dọc), hoặc sử dụng những thanh đệm phân bố bằng kim loại có chiều cao thay đổi.

6.53. Kết cấu của đường trượt (thiết bị trượt) cần phải đảm bảo khả năng bố trí được kích để đặt kết cấu nhịp lên trên đường trượt và hạ dầm xuống gối.

- 6.54. Phần đường trượt dưới bề lao dọc kết cấu nhịp ở trên nền đất đắp dẫn vào cầu cần phải trên ba lát đá dăm hoặc ba lát cát thô, chiều dày của nó kể từ đáy tà vẹt không được nhỏ hơn 25cm.
- Số lượng tà vẹt cần phải không ít hơn 1440th/km. Khi áp lực trên một mét dài đường trượt < 60t và không ít hơn 1840 th /km khi áp lực trên một mét dài đường trượt từ 60 - 100t. Khi áp lực > 100t/m thì phải rải liên tục tà vẹt bê tông cốt thép hoặc tà vẹt gỗ kê sát nhau.
- Ở trên đỉnh các trụ đặt đường trượt dưới cần lát rải liên xít bằng các thanh dầm thép hoặc tà vẹt gỗ và phải liên kết với chúng với nhau bằng bu lông hoặc đinh đĩa để đảm bảo chịu được lực ngang.
- 6.55. Độ dốc của đường trượt theo phương di chuyển không được vượt quá 5% và không vượt quá độ dốc tương ứng với một nửa giá trị của hệ số ma sát trong các thiết bị trượt.
- 6.56. Đường trượt dưới (thiết bị trượt) trên đỉnh trụ cần phải đảm bảo chịu được lực nằm ngang phát sinh khi lao (hoặc sàng) kết cấu nhịp.
- 6.57. Khi sử dụng dầm thép cán chữ I để làm đường trượt thì cần phải đảm bảo độ ổn định vị trí và hình dạng của bản cánh và bản bụng của chúng.
- 6.58. Khi dầm lao nổi một đầu, đầu kia tựa trên đường trượt trên bờ thì cần phải xếp đối trọng riêng, hoặc dùng bàn trượt thủy lực đảm bảo truyền tải trọng đều đặn khi có dao động thẳng đứng của trụ nổi.
- 6.59. Đường trượt và thiết bị trượt cần tính toán với trị số lớn nhất của áp lực đơn vị.
- Khi lao dọc kết cấu nhịp trên phần đất đắp đầu cầu, hoặc trên các trụ trượt thì trị số áp lực đơn vị tác dụng lên các thiết bị trượt được lấy theo biểu đồ bao của áp lực lớn nhất, xác định theo những chỉ dẫn của điều 6.32, 6.34 đối với những phần khác nhau của đường trượt và những giai đoạn lao khác nhau.
- Khi sàng ngang kết cấu nhịp thì những trị số của áp lực đơn vị được xác định theo chỉ dẫn của những điều 6.46 và 6.47.
- 6D.b. Những thiết bị trượt.
- 6.60. Để lao cầu có thể sử dụng những thiết bị trượt chuyên dụng.
- Không nên sử dụng các gối thép cao su làm thiết bị trượt của kết cấu nhịp.
- Tùy thuộc vào những điều kiện cụ thể mà sử dụng những sơ đồ khác nhau của thiết bị trượt để lao kết cấu nhịp với việc sử dụng tấm pôlime giảm ma sát
- Thiết bị trượt có thể làm liên tục (hình 49) hoặc tuần hoàn (hình 50). Trong trường hợp thứ nhất, kết cấu nhịp (dầm) được lao trên một chiều dài đáng kể mà không phải dừng lại và kích nâng. Trong trường hợp thứ hai, kết cấu nhịp được kích tuần hoàn (theo chu kỳ) để thay đổi vị trí của ổ bàn trượt và tấm trượt.
- 6.61. Những tấm giảm ma sát dùng làm thiết bị trượt có tính năng tương tự như tấm trượt của Liên Xô được chế tạo bằng taflon - 4 (chất dẻo faflo) số hiệu A hoặc B chưa tôi theo tiêu chuẩn Liên Xô ГОСТ 10007- 72 hoặc bằng pôlietylen BPI (độ chặt cao, ví dụ polietylen N⁰ 20.206 - 002.20.306 - 005) 20406 - 007, 203 - 03, 203 - 18) theo ГОСТ 16338 - 70, hoặc bằng pôlietylen các phân tử số hiệu 21504000 theo TY.6 - 05 - 13 - 74 và vải bằng naptalen.
- Kích thước của các tấm trên mặt bằng không được nhỏ hơn 20 x 20 cm.
- 6.62. Tấm trượt (là những tấm mà tấm giảm ma sát trượt lên nó), được chế tạo từ.

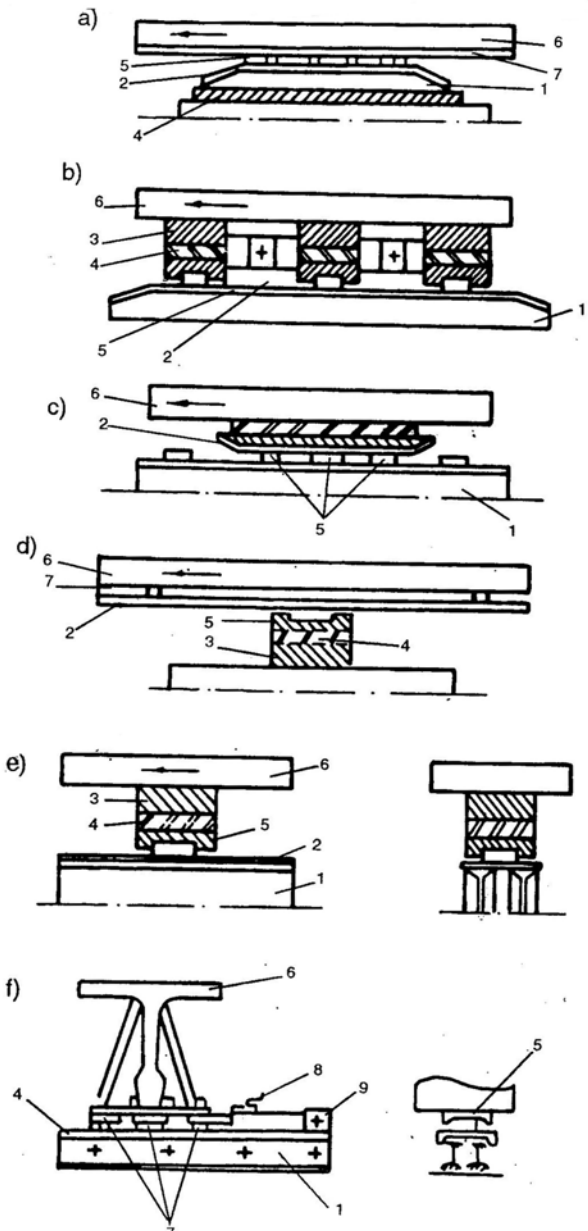
- Những tấm thép không gỉ và được gia công mặt với độ bóng $\nabla 9$, $\nabla 10$ (TCVN 1063: 1971);
 - Những tấm thép kết cấu, được mạ crôm, đánh bóng $\nabla 9$, $\nabla 10$ (TCVN 1063:1971);
 - Những tấm thép cán của thép kết cấu được phủ bằng các lớp sơn chịu tác dụng của khí quyển, được láng lớp sơn bóng hay tráng men. Trước khi sơn, bề mặt của thép phải tẩy hết các vết rỉ và gia công với yêu cầu $\nabla 5$. Sơn phải phủ thành từng lớp đều đặn bằng máy phun hoặc chổi quét. Bề mặt của tấm trượt sau khi sơn phải đảm bảo độ bóng $\nabla 7$.
- 6.63. Chế độ sấy khô sau khi sơn cho phép sử dụng số liệu của Liên Xô ghi trong bảng 24 (đối với sơn của Liên Xô; sơn $\Gamma\phi - 020$ (ГОСТ 4056 - 63). Men tráng $\Pi\phi - 115$ (ГОСТ 6465 - 63).

Bảng 24

Số hiệu sơn và men tráng	Nhiệt độ $^{\circ}\text{C}$	Thời gian (h) tối thiểu
Sơn $\Gamma\phi - 020$	13 - 18	48
	100 - 110	2
Men tráng $\Pi\phi - 115$	18 - 23	96
	150	4

Hình 49: Thiết bị trượt tác động liên tục

- a) Có các tấm đệm bằng pôlime điều chỉnh được
 - b) Có giá trị trượt điều chỉnh được
 - c) Trượt theo các tấm đệm bằng pôlime
 - d) Đường trượt hợp thành
 - e) Đường trượt liên tục
 - f) Có gối điều chỉnh được
1. Bàn trượt
 2. Tấm trượt
 3. Giá trượt
 4. Khớp bằng cao su
 5. Tấm đệm bằng pôlime
 6. Kết cấu trượt (lao)
 7. Tấm làm bằng
 8. Kích răng
 9. Bộ điều chỉnh;



- 6.64. Tấm trượt được bố trí nối tiếp theo chiều dài không được có phân lồi, mối hàn được tẩy sạch và gia công ngang mức với bề mặt đã đánh bóng hoặc sơn. Cần bố trí cấu tạo cho tấm trượt có độ nghiêng về phía trước và phía sau theo đường di chuyển của kết cấu.
- 6.65. Bề mặt, của tấm trượt khi dùng tenflon - 4 và pôlyetylen độ chặt cao cho phép bôi trơn như mỡ xôlidôn tổng hợp hoặc mỡ tổng hợp "C" theo ГОСТ 4366 -64. Có thể dùng dầu lỏng như dầu trục.
Không nên bôi dầu, mỡ khi không có khả năng ngăn ngừa bụi bặm.

Hình 50: Thiết bị trượt tác dụng tuần hoàn

a) Có tấm trượt điều chỉnh

b) Có bộ trượt điều chỉnh

1. Đường trượt 2. Tấm trượt

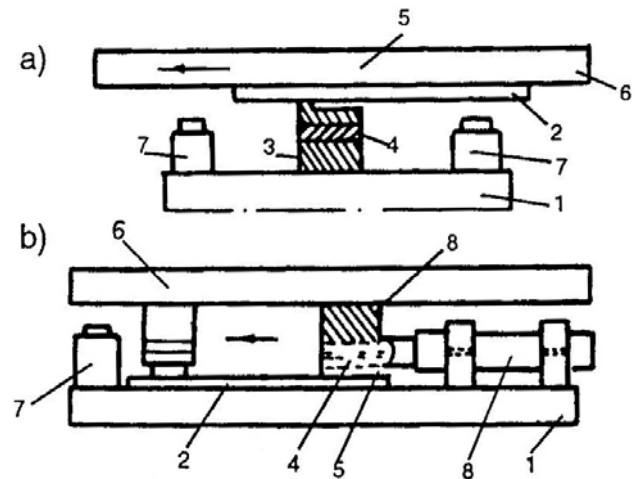
3. Bộ trượt, 4. Khớp bóng cao su

5. Tấm đệm bằng pôlime

6. Kết cấu trượt (lao)

7. Kích để nâng

8. Kích để di chuyển



6.66. Những tấm tựa ở trong những thiết bị trượt được đặt tự do trên những tấm thép bề mặt của nó có độ bóng yêu cầu $\nabla 1 - 4\nabla$ (hình 51a) với độ bóng ở đáy $\nabla 1 - 4\nabla$ hoặc ghép chặt vào những tấm gỗ dán với bản kim loại (khi sử dụng vải naftalen).

6.67. Khi bố trí các tấm đệm tựa một cách tự do thì cho phép lấy chiều dày của các tấm đệm là 2 - 5mm; khi bố trí chúng ở trong hốc thì lấy chiều dày của các nó bằng 4 - 20mm.

Hình 51 : Bố trí các tấm giảm ma sát ở trong các thiết bị trượt

a) Tựa tự do trên bề mặt nhám b) Đặt trong hốc.

1 - Kết cấu trượt ;

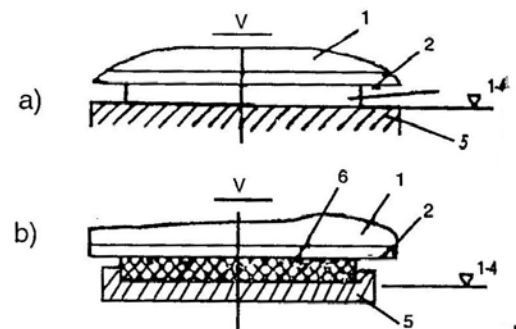
2 - Tấm trượt ;

3 - Tấm đệm pôlyme

4 - Bề mặt tựa ;

5 - Hốc ;

6 - Rãnh để cho dầu mỡ

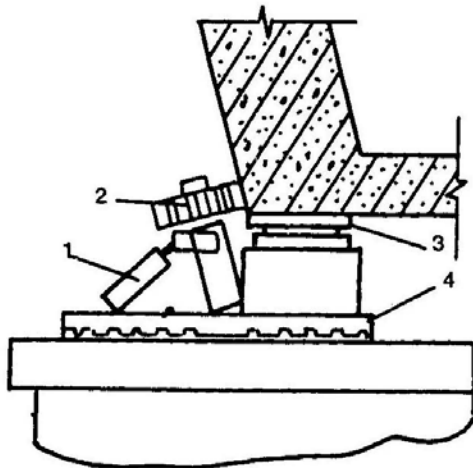


Những tấm teflon cần phải đặt vào trong hốc lên trên những tấm đệm bằng thép và cao su. Khi đó có thể nhô lên khỏi hốc đến một nửa chiều dày của tấm đệm nhưng không nhỏ hơn 2- 3mm.

6.68. Những tấm đệm bằng pôlime có chiều dày 5 - 20mm được sử dụng khi bố giới hạn tối đa. Việc cố định khi lắp ráp chúng được thực hiện bằng những đinh vít đầu chìm hoặc bản neo, mà những bản neo này không được nhô lên trên bề mặt của hốc (gờ mép).

6.69. Ở những tấm đệm bằng pôlime, thì trên bề mặt tiếp xúc với tấm trượt đã đánh bóng, cần phải bố trí những lỗ tra dầu có tiết diện $1 \times 0,5\text{mm}$ trên những đường tròn đồng tâm (xem hình 51b).

- 6.70. Tấm đệm đàn hồi giữa lớp tenflon và mặt dưới của kết cấu nhíp được làm bằng gỗ dán gồm 5 lớp nối ở “đầu nút”.
Phần lồi ra ở mặt dưới của dầm trước khi đặt gỗ dán được khắc phục bằng những tấm đệm thép (có dạng nêm).
- 6.71. Trong những sơ đồ trình bày ở hình 49 và 50, thì áp lực trực định mức yêu cầu đối với teflon - 4 phải dưới 150kg/cm^2 , đối với pôlyetylen độ chặt cao cũng phải dưới 150kg/cm^2 . Đối với vải naptalen thì áp lực không được vượt quá 300kg/cm^2 .
- 6.72. Khi lao những kết cấu nhíp, bố trí ở độ dốc dọc hoặc trên đường cong đứng, thì độ dốc mặt trượt của cơ cấu trượt. Ở mỗi trụ cần phải bằng độ dốc của kết cấu nhíp ở trụ đó.
- 6.73. Để đảm bảo vị trí thiết kế của kết cấu nhíp trên mặt bằng khi lao chúng theo các thiết bị trượt bằng pôlime thì cần phải làm sẵn những cơ cấu dẫn hướng đặc biệt (hình 53), tính toán chịu được ứng lực bên phát sinh khi lao.
Trị số của ứng lực này được lấy bằng tổng tải trọng do áp lực gió ở trạng thái làm việc ($V = 13\text{m/s}$) trong tổ hợp có ứng lực bên do chuyển vị bên của kết cấu nhíp (theo điều 2.16).



Hình 53 . Cơ cấu dẫn hướng

1. Kích vít.
2. Con lăn dẫn hướng bọc bằng cao su.
3. Thiết bị trượt
4. Kết cấu trượt.

Những cơ cấu ở mặt bên cần phải tính toán với độ chênh của lực do áp lực gió với cường độ tính toán ngang với phương di chuyển và những lực ngang phát sinh trong các cơ cấu trượt (tổ hợp tải trọng thứ ba - xem bảng 23).

Các cơ cấu dẫn hướng để đảm bảo vị trí đúng đắn của kết cấu di chuyển trên mặt bằng, phải bố trí ở không ít hơn 3 trụ, trong đó có trụ trung gian đầu tiên (theo đường di chuyển). Những cơ cấu dẫn hướng được đặt có khe hở ở giữa mặt bên của kết cấu di chuyển và con lăn.

Kích thước của khe hở phải lớn hơn tổng sai số cho phép về độ chính xác lắp ráp và chế tạo kết cấu 1cm.

Cần phải liên kết các cơ cấu dẫn hướng với các thiết bị trượt.

Khi sử dụng thiết bị trượt bằng pôlime thì cần phải nối đất kết cấu di chuyển ở tất cả các giai đoạn lắp ráp và di chuyển.

6D.c. Đường trượt

- 6.74. Đường trượt nên làm bằng ray cũ của đường sắt trên tà vẹt gỗ. Số lượng và loại ray (hoặc dầm) ở trong các đường trượt cũng như bước của tà vẹt được xác định bằng

tính toán, có xét đến cấu tạo của cơ cấu trượt. Khi lao kết cấu nhịp trên các con lăn, thì thông thường đường trượt dưới phải có nhiều hơn đường trượt trên ray (hoặc dầm). Những mối nối ray cần phải bố trí so le, không có khe hở và nối bằng lập lách phẳng. Đầu đường trượt cần phải uốn cong đều đặn theo bán kính không nhỏ hơn 50cm về phía để ray với độ nghiêng nhỏ hơn 15% đối với đường trượt dưới trên chiều dài không nhỏ hơn 1m, và đối với đường trượt trên - trên chiều dài không nhỏ hơn 0,2m.

Bề mặt chịu lực của đường trượt cần phải bằng phẳng, các mối hàn và những chỗ lồi khác phải tẩy bằng. Những thanh ray cũ phải có chiều cao đều nhau.

Kết cấu cố định ray đường trượt với tà vẹt cần phải đảm bảo truyền được lực dọc.

6.75. Đường trượt trên có thể là liên tục hoặc gián đoạn. Trong những trường hợp, khi mà độ bền và độ cứng của thanh mạ của kết cấu nhịp không đủ, cũng như khi lao kết cấu nhịp trên phần nền đất đắp đầu cầu hoặc trên sàn đạo liên tục thì cho phép bố trí đường trượt dưới gián đoạn ở dưới các nút của dầm. Cho phép lao kết cấu nhịp trực tiếp trên mạ hạ của dầm có bụng đặc, mà không cần làm đường trượt.

6.76. Những thiết bị phân phối, ở bàn trượt và xe lao (xe goòng) cần phải đảm bảo sự phân bố đều đặn tải trọng xuống con lăn hoặc bánh goòng.

Mômen uốn phát sinh trong các thiết bị phân phối được lấy bằng mômen uốn của phân công xôn chịu tải trọng phân bố đều, tương ứng với diện tích tựa của các con lăn (hình 54).

Những giá trượt để sàng ngang kết cấu nhịp trên con lăn cần phải liên kết cứng với kết cấu được sàng và phải tính toán với khả năng phát sinh ứng lực bên (lực xô).

6.77. Những xe lao cầu bao gồm từ các xe con có 2 bánh riêng biệt, các xe con này được lần lượt liên kết chốt thành các nhóm gồm 2,4 và 8 xe con.

6.78. Kết cấu của xe lao để sàng ngang kết cấu nhịp cần đảm bảo (hình 55):

- Tải trọng phân bố đều trên tất cả các bánh goòng của xe lao.
- Khả năng di chuyển dọc của một đầu kết cấu nhịp để giảm ảnh hưởng của lực xô phát sinh do đường trượt đường không song song, do di chuyển quá đà của xe lao và do thay đổi chiều dài kết cấu nhịp khi võng và do chênh lệch của nhiệt độ.

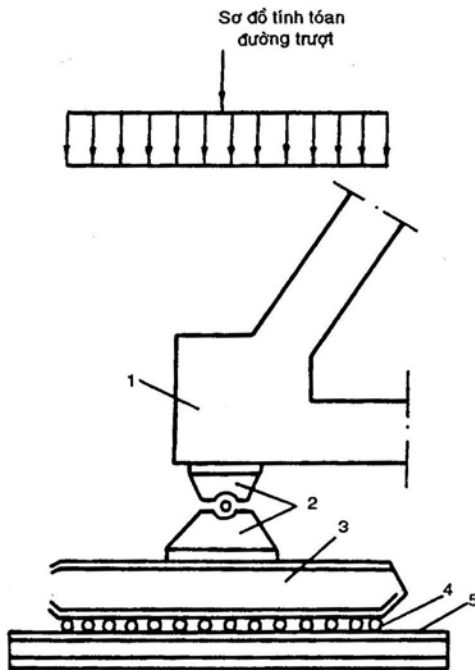
Xe lao cần phải ổn định ở trạng thái tự do. chiều cao của mép bánh xe (gờ bánh không cho phép nhỏ hơn 20mm).

Loại ray để làm đường trượt cần phải chọn như đối với ray làm đường di chuyển cầu (chương III).

6.79. Những con lăn để lao kết cấu nhịp cần phải sử dụng loại có đường kính 80- 120 mm bằng thép cứng không thấp hơn thép C_T5 và độ bóng của bề mặt trượt ∇5

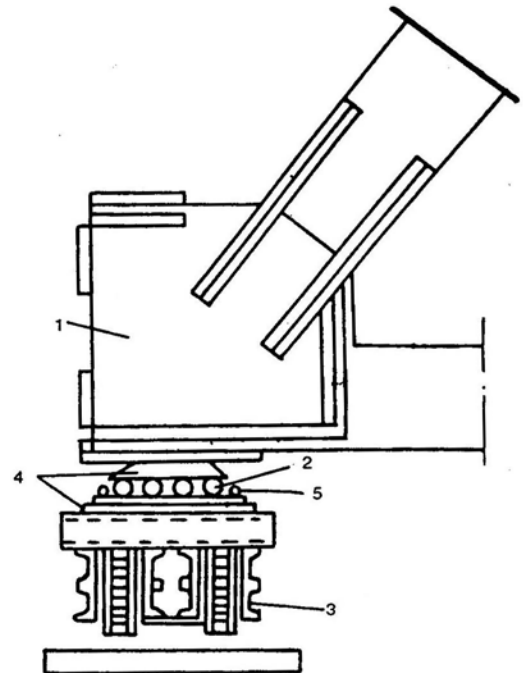
Chiều dài của con lăn phải lớn hơn bề rộng của đường trượt 20- 30cm. Khoảng cách giữa mép hai con lăn không được nhỏ hơn 5cm.

6.80. Số lượng của ray đường trượt, chiều dài bàn trượt, đường kính con lăn và số lượng của chúng trên một mét dài đường trượt được xác định xuất phát từ trị số của tải trọng giới hạn tại mỗi điểm tiếp xúc giữa con lăn với ray hoặc với dầm của đường trượt lấy theo bảng 25 và trị số lớn nhất của áp lực đơn vị lên đường trượt có tính đến hệ số $k = 1,25$ do xét đến sự truyền tải trọng không đều xuống từng con lăn riêng biệt



Hình 54: Nút dầm tựa lên đường trượt khi lao dọc trên phao

1. Nút tại gối của các kết cấu nhịp
2. Gối
3. Bàn trượt trên
4. Con lăn
5. Đường trượt dưới



Hình 55 : Nút dầm tựa lên xe lao khi sàng ngang

1. Nút tại gối của kết cấu nhịp
2. Con lăn
3. Xe lao
4. Bản gối của xe lao
5. Bộ phận chống chế vị trí con lăn

Bảng 25

Đường kính của con lăn thép	Tải trong giới hạn tại một điểm tiếp xúc giữa con lăn và ray đường trượt (t)	
	Với ray loại II- a và loại nặng hơn	Với dầm 155 và I lớn hơn
80	3	7,5
100	5	10
120	6	11

6F. Thiết bị kéo (đẩy) và hãm

6.81. Những kết cấu di chuyển cần được trang bị các thiết bị kéo hãm và chặn.

Những thiết bị kéo (đẩy) cần phải đảm bảo sự di chuyển êm thuận của kết cấu dầm và phải có thiết bị hãm và thiết bị khống chế sức kéo. Tốc độ di chuyển không được vượt quá 0,25m/phút khi di chuyển trên các cơ cấu trượt và 0,5m/phút khi di chuyển trên con lăn và xe gờng

6.82. Đặt thiết bị hãm buộc phải thực hiện trong những trường hợp:

- Lao dầm theo độ dốc lớn hơn 10%.
- Lao dầm bằng tời kéo.
- Nếu tải trong gió dọc theo hướng lao dầm lớn hơn 0,5 lực ma sát tiêu chuẩn ở trong thiết bị trượt.

Trong những trường hợp còn lại cho phép được bảo hiểm bằng thiết bị chặn để ngăn ngừa dầm chuyển động ngược trở lại.

- 6.83. Để lao dầm cần phải sử dụng các tời có dung lượng cáp 200- 400m, hoặc dùng kích đẩy có tốc độ hành trình không cao hơn 5mm/sec. Không cho phép dùng ô-tô máy kéo làm phương tiện kéo.

Khi lao dầm có trụ nổi ở đầu dầm phía trước, cần đặt tời kéo ở trên kết cấu nhịp dầm, còn ở trên các trụ nổi thì bố trí tời lái.

- 6.84. Hệ pa lăng (múp) được bố trí thành dãy đối xứng đối với đường tim lao dọc để dây cáp không gây cản trở cho sự làm việc của con lăn, và góc giữa phương lao dọc với đường tim của hệ múp không lớn hơn 10°.

Khoảng cách giữa các puli khi gần nhau nhất không được nhỏ hơn 5 lần đường kính của nó.

Những ròng rọc động của hệ múp cần cố định vào kết cấu nhịp để tránh hiện tượng quay tròn của ròng rọc xung quanh trục nằm ngang.

Việc bố trí các puli chuyển hướng và tời cần phải thỏa mãn điều kiện để dây cáp vào tang tời với một góc không quá 5° về phía trên đường nằm ngang và không quá 90° về phía dưới đường nằm ngang.

Khi chiều dài lao kết cấu nhịp vượt quá chiều dài lớn nhất của hệ múp cáp (xác định bởi dung lượng cáp của tời) thì cần phải dự tính trước khả năng bố trí lại một cách nhanh chóng các puli của hệ múp cáp.

- 6.85. Các phương tiện kéo và hãm cần phải kiểm toán với tải trọng tổng cộng do lực ma sát, xác định theo chỉ dẫn của chương II, do áp lực gió tác dụng lên kết cấu nhịp trong quá trình lao nó (ứng với tốc độ gió V = 13m/s), do thành phần trọng lượng hướng dọc theo mặt phẳng lại chuyển (ứng với vị trí dầm trên độ dốc) và lực thủy động (khi lao bằng các trụ nổi).

- 6.86. Việc chọn công suất của tời có xét đến trị số của trị số lực kéo tiêu chuẩn N với lực P ở đầu ra của dây cáp vào tời $P = \frac{N}{K}$ trong đó K - đặc trưng của hệ múp, theo số liệu nêu trong bảng 26.

Bảng 26

Số đường dây chịu lực của múp	Số puli chịu lực trong hệ múp	Trị số K ứng với số puli chuyển hướng là					
		0	1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	0	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,82
2	1	1,96	1,88	1,81	1,73	1,65	1,00
3	2	2,88	2,76	2,65	2,55	2,44	2,35

4	3	3,77	3,62	3,47	3,33	3,20	3,07
5	4	4,62	4,44	4,26	4,09	3,92	3,77
6	5	5,43	5,21	5,00	4,80	4,61	4,43
7	6	6,21	5,96	5,72	5,49	5,21	5,06
8	7	6,97	6,69	6,42	6,17	5,92	5,68
9	8	7,60	7,38	7,09	6,80	6,53	6,27
10	9	8,38	8,04	7,72	7,41	7,12	6,83
11	10	9,01	8,68	8,33	8,00	7,68	7,37

Chú thích:

1. Puli cố định mà từ nó có một đầu dây chạy xuống thì được coi là puli chuyển hướng.
2. Những số liệu ghi trong bảng là đối với hệ múp có các ròng rọc kiểu ổ trục ma sát (ổ bạc).

Trị số K nêu một cách sơ bộ và có thể lấy chính xác tùy thuộc vào kết cấu của hệ múp (ví dụ loại ổ bạc).

Sức chịu tải theo lí lịch của tời khi lao kết cấu nhíp cần phải lớn hơn lực P ít nhất là 30%. Sức nâng tải của kích theo lí lịch phải lớn hơn trị số lực kéo ít nhất là 30%.

Đường kính của puli (puli chuyển hướng, hệ puli) cần phải chọn không nhỏ hơn 15 lần đường kính của dây cáp.

6.87. Khi sử dụng kích để kéo thì cần phải dùng dây kéo (hoặc thanh kéo) có độ đàn ứng với lực kéo tính toán không lớn hơn 10cm (thích hợp nhất là dưới dạng pa lăng xích). Những loại kích dùng để kéo nên bố trí ở các mố cầu, truyền tải trọng đến dây kéo thông qua khung hay dầm ngang của trụ.

6.88. Khi lao các kết cấu nhíp bằng kích tựa vào phần đuôi kết cấu nhíp, thì cần phải làm những gối tì di động và các tấm đệm tháo lắp được đặt ở giữa các kích và đầu của kết cấu nhíp.

Khi đường trượt dưới là liên tục, được liên kết chống chuyển vị, thì nên sử dụng những loại kích có bộ kẹp di chuyển được (loại di chuyển thủy lực). Để tăng ma sát giữa bản đế của kích thủy lực và đường trượt thì cần phải đặt những tấm đệm bằng thép có bề mặt đã tôi và dập gân.

6.89. Các kích cần phải bố trí thật đối xứng đối với đường tim di chuyển kết cấu nhíp và hợp nhất thành một tổ kích chung.

6.D.d. Mũi dẫn, các giá đón và kết cấu neo:

6.90. Khi lao kết cấu nhíp có sử dụng mũi dẫn thì chiều dài của nó cần phải được xác định từ điều kiện đảm bảo độ bền và độ ổn định chống lật của hệ thống di chuyển (mũi dẫn và kết cấu nhíp) trước lực mũi dẫn tựa lên trụ chính tiếp theo hoặc lên trụ trung gian.

Để đầu mũi dẫn lướt vào trụ được nhẹ nhàng thì cần phải nâng nó lên một cách đều đặn đến trị số độ võng do trọng lượng bản thân của đầu hẫng.

Khi lao kết cấu nhíp liên tục, hoặc lực lao tựa lên một số trụ thì chiều dài mũi dẫn và độ cứng của nó cần phải được xác định từ điều kiện đảm bảo độ bền và độ ổn định của các bộ phận của kết cấu nhíp và làm sao chỉ phát sinh ứng lực tối thiểu trong các bộ phận của kết cấu nhíp được lao.

Chiều dài tối ưu của mũi dẫn thường bằng 0,6 - 0,7 khoảng cách giữa các trụ.

6.91. Kết cấu của mũi dẫn và việc liên kết nó với kết cấu nhịp cần phải tính toán đối với 3 trường hợp sau:

- a) Tính toán mũi dẫn theo trọng lượng khi nó làm việc như dầm hằng.
- b) Kích đầu trước của mũi dẫn.
- c) Mũi dẫn tựa ở nút trung gian bất kì của nó.

Khi đó tổ hợp tải trọng cần lấy theo bảng 27.

Bảng 27

Tải trọng và lực tác dụng	Tổ hợp tải trọng	
	1	2
Trọng lượng bản thân của thiết bị	+	+
Trọng lượng kết cấu nhịp	+	-
Lực ở kích	-	+
Áp lực gió dọc hoặc ngang	+	+

Chú thích:

- 1. Trọng lượng của kết cấu nhịp khi nâng (lực ở kích) cần phải lấy với hệ số vượt tải do xét đến lực dính bám v.v... Trị số của hệ số vượt tải lấy từ 1,1 – 1,5.
- 2. Trong tính toán về độ ổn định vị trí của kết cấu nhịp được lấy với độ lệch (giữa các nút với nhau) bằng 0,001 khoảng cách giữa các nút tựa.
- 3. Trong tổ hợp thứ nhất, áp lực gió được tính với cường độ tính toán; trong tổ hợp thứ hai, áp lực gió được tính với cường độ tương ứng với tốc độ gió $V = 13 \text{ m/s}$.

6.92. Các giá đón trên các trụ chính phải tính chịu tác dụng của các tải trọng trong bảng 27 trong tổ hợp bất lợi nhất của chúng.

Lực truyền lên giá đón không được vượt quá lực mà kết cấu của trụ chính tiếp nhận (theo thiết kế cầu).

6.93. Kết cấu của bộ phận tăng cứng phải đảm bảo được khả năng điều chỉnh độ võng phần nút thừa của kết cấu nhịp khi lao nó lên các trụ chính (thường bằng cách kích thanh chống đứng của bộ phận tăng cứng).

Trong thiết kế bộ phận tăng cứng cần chỉ rõ bộ phận đo trực tiếp ứng lực ở trong bộ phận tăng cứng và ở trong thanh chống đứng của nó ở tất cả các giai đoạn lao kết cấu nhịp.

6.94. Lực tính toán trong những neo thẳng đứng để giữ cho kết cấu nhịp lắp hằng khỏi bị lật được xác định theo công thức:



Trong đó:

M_1 và M_g - Mômen lật tính toán và mômen giữ tính toán do tải trọng cố định và tải trọng của cần cầu.

l – Khoảng cách từ tâm quay đến hướng dây neo

k_H - Hệ số tin cậy lấy bằng 2

m - Hệ số điều kiện làm việc, $m = 0,7$ trong những trường hợp còn lại

6.95. Việc tính toán ngầm cố định của các neo bê tông được thực hiện theo quy định như sau:

Khi lực tính toán neo theo hình trong bê tông thì lực dính kết được lấy bằng 10kg/cm^2 đối với những bộ phận thép có bề mặt nhẵn và 15kg/cm^2 đối với những bộ phận thép mà bề mặt có gân.

6.96. Khả năng chịu lực của các khối neo được kiểm tra ở mặt phẳng cuối cùng của neo. Khi đó chỉ được tính trọng lượng bản thân của khối neo và không tính đến sự làm việc chịu kéo của bê tông (có nghĩa trọng lượng của phần trâm nằm ở trên không được nhỏ hơn P).

6.97. Không phụ thuộc vào kết quả tính toán, chiều sâu đặt neo trong bê tông không nhỏ hơn 1m.

6.98. Kết cấu neo thẳng đứng cần phải đảm bảo sự chuyển vị theo nhiệt độ được tự do.

6E. Những thiết bị để nâng hạ nhịp cầu.

6.99. Kết cấu của các phương tiện nâng cố định (cột nâng, máy nâng v.v...) cần phải đảm bảo:

- Độ ổn định của nhịp cầu cùng với các bộ phận của nó ở tất cả các giai đoạn nâng.
- Tải trọng phân bố đều cho tất cả các thiết bị nâng.
- Những chuyển vị ngang cần thiết của các thiết bị nâng, hoặc của các nút treo (tựa) nhịp cầu.
- Khả năng kẹp giữ nhịp trong quá trình nâng nó.
- Thi công thuận lợi và an toàn.

6.100. Cho phép nâng (hạ) nhịp cầu bằng hệ núp khi tải trọng tác dụng vào hệ núp dưới 50t. Việc treo nhịp cầu vào các hệ núp cần thực hiện theo sơ đồ tĩnh định, tránh sự quá tải của múp hoặc của những nhóm múp.

6.101. Khi nâng một đầu này của nhịp với sự quay xung quanh khớp của đầu kia thì kết cấu của khớp quay và mối liên kết của chúng phải chịu được các lực nằm ngang phát sinh khi đó. Gối tựa của đầu thứ hai lên thiết bị kích cần phải đảm bảo truyền thẳng đứng tải trọng lên kích và đảm bảo không cản trở những chuyển vị nằm ngang ở đầu nâng của nhịp trong phạm vi xác định bằng những tính toán hình học.

6.102. Việc hạ kết cấu nhịp có thể tiến hành bằng kích và bằng hộp cát. khi đó cần phải có những biện pháp cấu tạo đảm bảo được độ ổn định của kích (hộp cát) và đảm bảo cho chúng chịu được những tải trọng ngang do gió gây ra.

6.103. Những hộp cát cần phải có dạng hình trụ. Cấu tạo của hộp cát cần phải cho phép tháo được chúng trong quá trình hạ kết cấu nhịp. Mối nối liên kết các bộ phận của vỏ hộp cát phải chặt khít và không cho phép có hiện tượng phôi cát dưới tác dụng của tải trọng.

Cát sử dụng trong các hộp cát cần phải sạch, khô và sàng qua lưới sàng cỡ thước lỗ 1 - 1,2mm.

Áp lực lên cát trong những hộp cát không được vượt quá 50kg/cm^2 .

Những hộp cát cần phải được bảo vệ tránh không bị làm ướt.

6.104. Khi thiết kế hộp cát cần phải thực hiện những tính toán:

- a. Đối với pittông - tính về cường độ khi chịu tác dụng của tải trọng tập trung từ bên trên gây áp lực phân bố đều lên mặt phẳng tựa trên cát.
- b. Đối với đáy hộp cát - tính toán với tải trọng phân bố đều lên diện tích đáy đổ đầy cát.
- c. Vách bên của hộp cát - tính với tải trọng thẳng đứng gây ra áp lực hông. Trị số của tải trọng thẳng đứng lấy bằng trọng lượng của vật được hạ.

Trị số của áp lực bên δ_n bằng:

$$\delta_n = \xi \delta_v$$

Trong đó:

δ_v - Ứng suất thẳng đứng của cát (do tải trọng và trọng lượng cột cát gây ra)

ξ - Hệ Số áp lực bên: bằng 0,4 đối với hộp cát có rãnh tháo cát từ phía trên và bằng 1,0 đối với hộp cát có chỗ tháo cát qua lỗ ở phía dưới...

Tiết diện của hộp cát là hình trụ khi kiểm tra về cường độ thì được coi lực phân bố đều từ bên trong theo chu vi đường tròn ứng lực N (tính bằng kg/cm) trong thành hộp cát bằng:



Trong đó:

d - Đường kính của hộp cát (cm)

6.105. Việc nâng (hạ) nhíp cần và các khối nặng bằng kích trên chông nề, chỉ được phép khi chiều cao chông nề không quá 2m. Vật liệu và kích thước của chông nề phải đảm bảo ổn định về vị trí của kết cấu được nâng và đảm bảo phân bố đều tải trọng trên chông nề và trên lnóng của chúng. Các tà vẹt của chông nề phải được liên kết bằng đinh đĩa.

6.106. Kích đặt trên chông bằng các thanh kim loại, cần phải thông qua những tấm đệm bằng gỗ dán, còn nếu đặt trên tà vẹt gỗ thì phải thông qua những bản thân bố bằng kim loại (thông thường dùng bó ray).

Nhíp câu tựa lên các kích chi cho phép khi có kê tấm phân bố hoặc những tấm bản trên kích.

Trong mọi trường hợp đều phải kê lót tấm đệm gỗ dán trên đầu kích - không cho phép dùng những tấm đệm bằng kim loại hoặc hàng các tấm ván gỗ thường.

6.107. Những thiết bị kích để nâng (hạ) nhíp câu (trừ những kích đứng độc lập) đều phải có bơm ép dầu ngoài và phải có điều khiển tập trung, có thể cho phép điều khiển được bơm của từng kích hay của cả nhóm kích.

Những thiết bị kích, cũng như những kích đứng riêng biệt cần phải có trong bộ đồng hồ áp lực đã đăng kiểm và có đai hãm bảo hiểm. Trong thiết kế phải quy định điều này. Khi đấu kích thành một nhóm cần phải thiết kế và tính toán sao cho trong quá trình nâng hạ dầm câu luôn luôn tựa trên ba điểm.

6.108. Khi thiết kế các thiết bị để nâng (hạ) nhíp câu cần phải chỉ rõ những phương tiện và biện pháp kiểm tra vị trí của dầm theo cao độ và trên mặt bằng. Trong những trường hợp cần thiết còn phải có những thiết bị để xác định ứng suất và độ võng của dầm.

- 6.109. Khi thiết kế những thiết bị nâng cần phải tiến hành những tính toán (theo trạng thái giới hạn thứ nhất, về độ bền và độ ổn định của thiết bị nâng (các dàn nâng hộp cát, chồng nề).
- 6.110. Những tải trọng và tổ hợp của chúng để tính toán các thiết bị nâng lấy theo bảng 27.
- 6.111. Sức nâng của kích và tời cần phải vượt ít nhất 30% so với tải trọng tiêu chuẩn, có xét đến sự vượt tải do gió với tốc độ 13 m/s.
- 6.112. Những bộ phận lắp ráp thêm của công trình hoặc những kết cấu phân bố trực tiếp nhận tải trọng từ các kích cũng như những nút treo hay tựa của nhịp cầu được nâng, phải tính toán chịu phản lực gối tập trung đã tăng thêm 30% (có nghĩa với giả định kết cấu tựa 3 điểm).
- 6.113. Khi cần thiết tựa nhịp cầu trong lực hạ (nâng) lên 3 gối hay lớn hơn (theo chiều dài của nó) thì trong thiết kế cần phải xác định một cách chặt chẽ trình tự kê tựa tùy thuộc ứng lực và biến dạng phát sinh trong nhịp khi kê tựa chúng.

6F. Những trụ nổi và thiết bị để di chuyển chúng

- 6.114. Việc thiết kế các trụ nổi để chuyên chở kết cấu nhịp cần phải tiến hành có xét đến những tài liệu về chế độ của dòng sông ở vùng chuyên chở (chiều sâu nước trên những đường di chuyển của hệ nổi, tốc độ và hướng của dòng chảy, chiều cao sóng ứng với tốc độ và hướng gió khác nhau, cao độ mực nước trong thời kỳ chuyên chở với tần suất nước cao 10%, nước thấp 10%, sự hình thành xói lở và bồi đắp), chế độ thông thuyền và thả bè, tốc độ vùn hướng gió chủ yếu và về các chế độ nhiệt độ.
- 6.115. Những kích thước và lượng choán nước của hệ phao (sà lan) của các trụ nổi và vị trí tương quan của chúng cần phải lấy xuất phát từ điều kiện đảm bảo trọng tải cần thiết và độ ổn định trong phương dọc, phương ngang của cả các trụ nổi riêng biệt lẫn của hệ nổi nói chung, xác định theo các chỉ dẫn của điều 6.134 và 6.138.

Khi đó cần tuân theo độ hở biữa thành của trụ nổi với các trụ tạm cũng như với các trụ chính là: không nhỏ hơn 0,5m khi đưa hệ nổi ra khỏi bến và không nhỏ hơn 1m khi đưa hệ nổi vào trong nhịp.

Độ dư về chiều sâu nước ở dưới đáy của các trụ nổi không được nhỏ hơn 0,2m, đồng thời phải xét đến sự dao động của mặt nước ở khu vực chuyên chở, xác định theo những chỉ dẫn của điều 6.115.

- 6.116. Hệ phao của trụ nổi thông thường phải tổ chức từ những phao kim loại dùng luân chuyển kiểu kín, cho phép dàn tải không qua lỗ ở đáy, còn xả nước dàn tải bằng cách dẫn không khí nén vào phao đối trọng. Khi dùng những trụ nổi trong điều kiện nước cao đột ngột do gió làm nước dâng, thì việc sử dụng những phao nêu ở trên là cần thiết bắt buộc.

Cho phép sử dụng những sà lan bằng kim loại khi độ bền và độ cứng của vỏ của nó đủ để chịu tác dụng của những lực phát sinh trong quá trình chuyên chở. Khi xác định bằng tính toán thấy cần thiết thì phải gia cố khung xương sà lan.

- 6.117. Khi trụ nổi được ghép bằng các phao thép thì cần phải tổ hợp chúng có dạng chữ nhật trên mặt bằng và bố trí phao đối xứng đối với trục của lực gối.

Những phao kim loại KC khi ghép thành hệ phao cần phải bố trí cạnh dọc theo phương chịu tác dụng của mômen uốn lớn nhất.

Cho phép liên kết các loại phao KC thành hệ phao khi chiều cao mạn là 1,8m và 3,6m. Loại phao thành cao này (3,6m) nên dùng khi chiều sâu nước của luồng di chuyển hệ nổi khá lớn và đảm bảo được độ ổn định của trụ nổi.

- 6.118. Khi sử dụng các sà lan trụ nổi thì cần phải dựa vào các số liệu ghi trong các lý lịch của chúng và bản vẽ sử dụng, đồng thời phải tham khảo các kết quả nghiên cứu tình trạng thực tế của nó. Những sà lan để làm trụ nổi có thể sử dụng cả hai loại để chở hàng khô lẫn chở hàng lỏng, có cả vách ngăn ngang và vách ngăn dọc.
- Khi chọn sà lan, ngoài những chỉ dẫn ở trên cần phải tuân theo những điều kiện sau:
- Nên lấy chiều dài lớn nhất của sà lan không quá 50m.
 - Trọng tải của sà lan lấy lớn hơn tải trọng tính toán tác dụng lên chúng không ít hơn 25%.
 - Khi hình thành các trụ nổi bằng một số sà lan này cần phải cùng loại và trọng tải như nhau.
- 6.119. Những trụ nổi có dạng hình chữ nhật trên mặt bằng mà có môn nước và bề rộng khá lớn khi di chuyển với tốc độ dòng chảy lớn hơn 1m/s cần phải trang bị mũi sẽ dòng chủ yếu dạng kín mũi.
- 6.120. Khi tải trọng tập trung do trọng lượng của kết cấu nhịp được chuyên chở hay của các cấu kiện của nó tác dụng lên trụ nổi với trị số khá lớn thì để phân bố lực của hệ phao trụ nổi cần phải:
- a) Sử dụng dàn kim loại tăng cường, đưa vào cùng làm việc với khung phao. Trong trường hợp đó, lực phân bố giữa hệ phao và dàn kim loại khi tính toán trụ nổi cần phải xuất phát từ điều kiện cùng biến dạng. Trong trường hợp này cần phải tính độ biến dạng của hệ phao ghép bằng các phao KC do biến dạng dư ở các mối nối của chúng được liên kết bằng bu lông.
 - b) Tạo ứng suất trước của trụ nổi bằng cách tạo cho hệ phao có độ uốn ngược nhờ đặt đối trọng ở các phần đầu của nó và liên kết dàn kim loại tăng cường với hệ phao thành một kết cấu thống nhất và sau đó tháo bỏ đối trọng. Khi lượng dự trữ trọng tải của sà lan khá lớn và chiều sâu nước đầy đủ thì việc tạo ứng suất trước được phép thực hiện bằng cách chỉ đặt đối trọng ở các khoang mũi và đuôi.
- 6.121. Để chịu các thành phần lực ngang, truyền cho hệ phao (sà lan) khi kéo, thì kết cấu nhịp cần phải được chằng buộc bằng các dây chằng vào mũi và đuôi của hệ của hệ phao (sà lan). Trong thành phần những dây chằng này cần phải có thiết bị căng kéo. Những dây chằng tương tự (theo phương ngang và chéo góc) cũng cần phải có ở giữa các trụ nổi.
- 6.122. Khi buộc phải truyền tải trọng do trọng lượng của dầm cầu chuyên chở, lệch tâm đối với tim dọc của mỗi sà lan trong hệ nổi thì kết cấu sàn đà trên các sà lan phải được hợp nhất thành những dàn liên kết đặt ở phân giữa của hệ nổi (trụ nổi).
- 6.123. Sàn đà của trụ nổi phải phân bố trọng lượng của nhịp cầu chuyên chở phù hợp tính toán hệ phao (hoặc sà lan) về độ bền của thân phao, cũng như về độ bền cục bộ và độ ổn định của cả hệ. Thông thường sàn đà làm bằng những kết cấu luân chuyển (vạn năng).
- 6.124. Cần phải quyết định chiều cao sàn đà của trụ nổi căn cứ vào mực nước lớn nhất có thể xảy ra trong thời kì chuyên chở, trong đó có xét đến những dao động lâu dài và dao động một ngày đêm của nó. Khi những dao động của mực nước lớn hơn + 0,2m, thì cần phải điều chỉnh chiều cao của sàn đà bằng tăng đỉnh tháo lắp.
- 6.125. Những trụ nổi cần phải trang bị các phương tiện để điều chỉnh và kiểm tra: đối trọng nước; vị trí của dầm cầu theo chiều cao; sự chuyển vị của hệ nổi; sự cố định các dầm cầu vào các trụ chính khi đưa nó vào vị trí; sự liên kết, của các trụ nổi với nhau và với

dầm cầu; với các neo khi có gió mạnh, kể cả neo dự phòng ứng cứu, và phải trang bị các thiết bị để trực tiếp bắt dây neo vào boong của hệ phao (hoặc sà lan). Kết cấu của các thiết bị trên phải đảm bảo hãm nhanh và nhẹ nhàng hệ nổi sau khi đã tháo neo.

6.126. Thiết bị và phương tiện tạo đối trọng cần phải có đủ khả năng để đảm bảo các nhu cầu sau đây:

- a. Tạo đối trọng (dẫn tải) trụ nổi trong thời gian không quá 1,5 - 2 giờ, và tháo đối trọng trong thời gian không quá 2 giờ - 2 giờ 30
- b. Cung cấp đối trọng nước vào tất cả các khoang hoặc phao dùng làm đối trọng của trụ nổi.
- c. Tháo đối trọng nước từ tất cả không loại trừ bất kỳ các khoang và phao nào của trụ nổi. Khi tạo đối trọng (dẫn tải) các phao qua các lỗ ở đáy thì ở mỗi hệ phao cần đặt một máy bơm tự hút, dự phòng để bơm nước ra khỏi các phao đã được bịt kín mà để phòng nước vẫn rò vào khi không có khả năng đẩy ra bằng khí nén.
- d. Cung cấp khí nén đều đặn vào các phao để ép đối trọng trong suốt quá trình sử dụng trụ nổi.
- e. Đảm bảo sự làm việc liên tục của hệ thống đối trọng trong trường hợp xấu nhất: boong của hệ phao bị chìm dưới mặt nước nằm ngang < 20cm.
- f. Chiều cao tối thiểu của đối trọng "d" không hút ra được chỉ rõ trong điều 6.139.

6.127. Khi tạo đối trọng thông qua các lỗ ở đáy một số phao được phân bố đều theo diện tích của hệ phao thì các phao không làm đối trọng phải đảm bảo kín nước tránh sự thâm nhập của nước qua các lỗ đáy. Số lượng những phao này cần được xác định theo chỉ dẫn của điều 6. 133. Hệ phao cần phải ghép với nhau làm 4 cụm bố trí đối xứng, mỗi cụm này phải có hệ thống phân nhánh khí nén riêng rẽ dẫn tới trạm điều khiển.

Kết cấu của trạm điều khiển cần phải cho phép cung cấp được khí nén cả của máy hơi ép đặt trên trụ nổi lẫn của trạm hơi ép trong bờ (nếu có). Trong trường hợp này cho phép đặt ở trên trụ nổi chỉ những máy hơi ép thi công và máy hơi ép dự phòng sử dụng trong những trường hợp đặc biệt (khi có sự tổn thất không khí từ những phao đối trọng, và khi có sự rò nước của những phao không phải là đối trọng). Công suất của những máy hơi ép thi công và máy hơi ép dự phòng không được nhỏ hơn 15% công suất yêu cầu được xác định theo chỉ dẫn của điều 6.126.

Kết cấu của trạm điều khiển và hệ thống phân phối khí nén cần phải cho phép cung cấp được khí nén (và xả) theo yêu cầu sau:

- a. Đồng thời cho tất cả các cụm phao.
- b. Chỉ cho một cụm phao bất kì.
- c. Chỉ cho một phao bất kì.

Mỗi một phao cần có một van riêng ở hệ thống phân phối khí nén.

6.128. Thứ tự tạo đối trọng và rút đối trọng của các trụ nổi được quy định bởi thiết kế và cần phải đảm bảo việc đặt tải lên chúng một cách đều đặn, không gây ra vượt ứng suất trong các kết cấu của những trụ nổi, hoặc của sàn đà trên nó, cũng như phải đảm bảo độ ổn định của các trụ nổi riêng biệt và của toàn bộ hệ thống nổi nói chung.

6.129. Thứ tự đặt tải, chuyên chở và đặt kết cấu nhíp lên trên gối được xác định bởi thiết kế tổ chức thi công. Những phương tiện để dịch chuyển và cố định trụ nổi cần đáp ứng được những yêu cầu của các điều 6.143, 6. 153.

6.130. Khi tính toán các trụ nổi, cần phải kiểm toán:

a. Theo trạng thái giới hạn thứ nhất (với những tải trọng tính toán):

- Độ nổi
- Độ ổn định của các trụ nổi và của hệ nổi nói chung.
- Độ nổi của trụ riêng biệt, được tạo đối trọng thông qua các lỗ đáy ở trong các phao.
- Độ bền của hệ phao (hoặc sà lan) của sàn đà và của các dàn liên kết.

b. Theo trạng thái giới hạn thứ hai (tính với tải trọng tiêu chuẩn):

- Khối lượng của đối trọng nước và dung tích của khoang đối trọng, có xét đến độ chìm cho phép biến dạng của trụ nổi, và những thiết bị chất tải.

6.131. Những trụ nổi cần phải tính toán chịu tác dụng của những tải trọng sau đây:

- Trọng lượng của nhịp cầu chuyên chở, kể cả các kết cấu lắp thêm và nó.
- Trọng lượng của trụ nổi với các sàn đà và thiết bị.
- Trọng lượng của đối trọng nước.
- Tải trọng gió.
- Áp lực thủy tĩnh của nước.
- Lực sóng

6.132. Những tổ hợp tải trọng, được xét đến khi tính toán các trụ nổi theo phương dọc và phương ngang lấy theo bảng 28. Khi tính toán các trụ nổi về độ bền, thì trong tổ hợp tải trọng thứ hai, hệ số tổ hợp của những tải trọng tạm thời η_x thì được lấy bằng 0,95. Thuộc vào tải trọng tạm thời là tất cả các tải trọng, trừ trọng lượng của trụ nổi và các sàn đà, dàn liên kết cũng như thiết bị, trọng lượng của đối trọng dư và áp lực thủy tĩnh của nước.

Bảng 28

Thứ tự	Tải trọng và lực tác dụng	Khi tính toán độ bền		Khi tính toán độ nổi		Khi tính toán độ ổn định	
		Tổ hợp tải trọng		Hệ nổi nói chung	Của trụ nổi riêng biệt	Của hệ nổi nói chung	Của trụ nổi riêng biệt
		1	2				
1	Trọng lượng của kết cấu nhịp chuyên chở kể cả kết cấu lắp thêm đặt lên nó, P	+	+	+	-	+	-
2	Trọng lượng của các trụ nổi, kể cả sàn đà... và thiết bị, G	+	+	+	+	+	+
3	Trọng lượng của đối trọng d, G_d	+	+	+	+	+	+
4	Trọng lượng của đối trọng điều chỉnh, G_{dc}	+	+	+	+	+	-
5	Trọng lượng của đối trọng làm việc, G_v	-	-	-	+	-	-

6	Áp lực gió tác dụng lên kết cấu nhịp, W_n	-	+	-	-	+	-
7	Áp lực gió tác dụng lên trụ nổi, w_t	-	+	-	-	+	+
8	Áp lực thủy tĩnh của nước	+	+	+	+	+	+
9	Lực sóng	-	+	-	-	-	-

Chú thích:

- Những tải trọng nêu ở mục 1, 3, 6 và 7 được tính theo chỉ dẫn của chương 2 cùng với hệ số vượt tải tương ứng.
- Áp lực thủy tĩnh của nước được xác định theo chỉ dẫn của điều 6.143
- Khi có số liệu dự báo chắc chắn của trạm khí tượng thủy văn địa phương về tốc độ gió trong thời kì chuyên chở kết cấu nhịp thì việc tính toán ổn định của hệ nổi, nói chung được phép tiến hành với tải trọng gió tính theo lực gió tính toán bằng 50kg/m^2 phụ thuộc vào chiều cao. Độ ổn định của trụ nổi riêng biệt, khi đưa nó vào khẩu độ nhịp thì được tính với áp lực gió theo chỉ dẫn của mục 2, còn khi đưa nó ra khỏi vị trí của khẩu độ nhịp thì tính theo áp lực gió tiêu chuẩn tương ứng với tốc độ gió 10m/sec . Độ ổn định của trụ nổi riêng biệt được phép từ những phao được tạo đối trọng qua các lỗ đáy thì được phép kiểm tra với trường hợp đưa nó vào vị trí của khẩu độ nhịp, có thể đến cấp nước từ trong phao đối trọng khí nén.
- Lực sóng được xác định theo phụ lục 15.

6.133. Độ nổi của trụ nổi được xác định theo công thức:



Trong đó

γ - Dung trọng của nước, đối với nước ngọt lấy bằng 1t/m^3

ΣV_n - Lượng choán nước giới hạn của các trụ của hệ nổi bằng tổng lượng choán nước của chúng ứng với độ chìm bằng chiều cao mạn ở mặt cắt ngang tại giữa phao. Đối với hệ phao được ghép từ các phao đơn thì cho phép không tính đến độ vồng của hệ phao.

ΣQ - Trọng lượng tính toán của hệ nổi, bằng tổng của các trọng lượng tính toán: trọng lượng của nhịp cầu chuyên chở P, kể cả kết cấu lắp thêm trên nó, trọng lượng của các trụ nổi G (kể cả phần kết cấu và các thiết bị đặt trên nó), trọng lượng của đối trọng điều chỉnh và đối trọng dư.

$$G_{dc} + G_d$$

k_H - Hệ số tin cậy, lấy bằng:

- + Đối với các trụ nổi được ghép bằng phao, những và được tạo đối trọng thông qua các lỗ đáy thì $k_H = 1,125$;
- + Đối với các trụ nổi được ghép bằng phao và sà lan được tạo đối trọng nhờ các máy bơm thì $k_H = 1,2$.

Đối với những trụ nổi, được ghép bằng phao, mà chúng được tạo đối trọng thông qua những lỗ ở đáy, thì độ nổi do tác dụng của tĩnh tải được đảm bảo chỉ bằng những phao khô (bịt kín) không tính các phao đối trọng.

6.134. Để kiểm tra độ chìm thực tế của các trụ nổi thì trong các bản vẽ thi công cần phải ghi rõ độ chìm của các trụ nổi do những tải trọng tiêu chuẩn.

6.135. Độ ổn định của hệ nổi được xác định bởi những điều kiện sau: (hình 56)

- a. Trong mọi trường hợp tính toán, chiều cao của tâm nghiêng phải là một số dương nghĩa là:

$$\rho - a > 0$$

Trong đó:

ρ - Bán kính tâm nghiêng: bằng khoảng cách từ trọng tâm của khối nước đã bị choán chỗ ở trạng thái cân bằng: Z_v đến tâm nghiêng Z_M ; Z_m là điểm giao nhau của đường thẳng đứng đi qua tâm của khối nước bị choán chỗ dịch chuyển khi nghiêng Z'_v với trục 0 - 0 của hệ nổi hay trụ nổi.

a - Khoảng cách tế trọng tâm của hệ nổi Z_0 đến tâm Z_v .

- b. Khi nghiêng (có độ chênh mớn nước) các trụ nổi và hệ nổi nói chung khi đồng thời chịu tác dụng của tải trọng gió tính toán thì một điểm bất kỳ ở mép boong cũng không được ngập dưới nước. Việc tính toán độ chìm cân phải tiến hành theo những chỉ dẫn của điều 6.138 và 6.139.

Chú thích:

1. Khi kiểm tra ổn định tất cả mọi tải trọng cân phải lấy theo tải trọng tính toán. Hệ số vượt tải đối với trọng lượng bản thân của hệ phao, kể cả kết cấu sàn đà, dàn liên kết và thiết bị đặt trên nó phải lấy với giá trị bất lợi cho việc tính ổn định (0,9 hoặc 1,1)
2. Trong các tính toán độ ổn định của hệ nổi, cũng như các trụ nổi riêng biệt, mà chúng được ghép từ những phao đơn, trong những phao đơn đó, có phao được tạo đối trọng thông qua các lỗ đáy, thì tất cả các phao đối trọng này phải tách ra khỏi hệ thống chung khi tính J , có nghĩa là coi như trong trường hợp các van ở mỗi phao ngừng làm việc, điều đó phải quy định trước trong thiết kế.

6.136. Trị số của bán kính tâm nghiêng ρ (tính bằng m) được xác định theo công thức:



Trong đó:

I - Mômen quán tính của diện tích hệ phao ghép (hoặc sà lan) ở cao độ đường mớn nước của các trụ nổi đối với trục quay của nó khi trụ nổi bị nghiêng: lấy với trục có mômen quán tính nhỏ; còn khi có độ chênh mớn nước (nghiêng dọc) thì lấy đối với trục có mômen quán tính lớn (m^4).

Σi_n - Tổng của những mômen quán tính của bản thân bề mặt trong những phao (hoặc các khoang của sà lan) làm đối trọng đối với trục đi qua trọng tâm của những bề mặt này song song với trục nghiêng của trụ nổi hoặc hệ nổi (m^4).

ΣV_n - Thể tích phân chìm (lượng nước rẽ) của hệ nổi hay trụ nổi riêng biệt (m^3). Trong những hệ nổi được phép từ các phao đơn và được tạo đối trọng phù hợp với điều 6.127 thông qua các lỗ đáy thì những mômen quán tính bản thân của bề mặt đối trọng trong các phao chỉ được tính đối với những phao đối trọng.

Những ví dụ xác định mômen quán tính đối với trường hợp bố trí các phao trong trụ nổi và phương pháp tạo đối trọng của chúng khác nhau nêu ở phụ lục 6.

Trình tự tạo đối trọng trong các phao được ghép tế các phao đơn và được tạo đối trọng thông qua các lỗ đáy phải được chỉ rõ trong những bản vẽ thi công.

6.137. Độ chìm của những trụ nổi t_B (tính bằng m) d_0 các tải trọng thẳng đứng gây ra, cần phải xác định theo công thức:



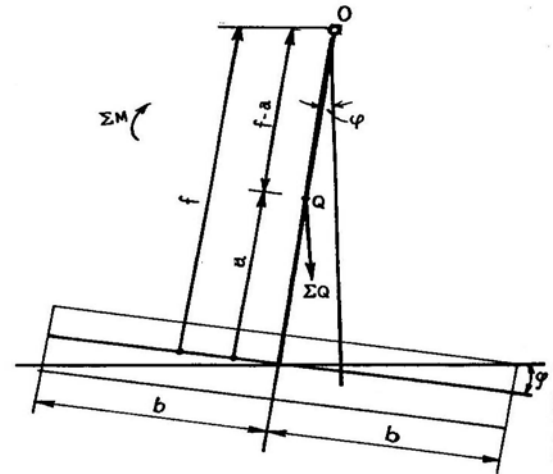
Trong đó:

Q- Tải trọng tính toán (hoặc tải trọng tiêu chuẩn xem điều 6.131) tác dụng lên trụ nổi (tính bằng t)

Ω - Diện tích của trụ nổi, tính theo mặt phẳng đường môn nước (m_2).

k_B - Hệ số làm đầy của khối nước bị choán chỗ đối với phao KC lấy bằng 0,97.

Trong trường hợp tạo đối trọng của phao lỗ đáy (theo điều 6.127) thì độ chìm của trụ nổi riêng biệt t'_B (tính bằng m) được xác định khi không có áp lực dư của khí nén ở trong những phao đối trọng theo công thức:



Hình 56 : Sơ đồ xác định độ ổn định của hệ nổi



Trong đó:

$\Sigma\omega$ - Diện tích tổng cộng của các phao không được tạo đối trọng.

Khi kiểm tra độ ổn định của hệ nổi đỡ các nhịp cầu, thì độ chìm của nó phải xét cả lượng nước dãn chứa trong phao mà lực cân sẽ bơm ra.

Độ chìm sà lan của trụ nổi được xác định theo số liệu ghi trong lí lịch của sà lan tùy thuộc vào tải trọng tính toán tác dụng lên sà lan.

6.138. Độ chìm của những trụ nổi t_r (tính bằng m) do tải trọng gió tính toán gây ra nghiêng hoặc độ chênh môn nước của trụ nổi riêng biệt (hoặc qua hệ nổi) được xác theo công thức:

$$t_r = b.tg\varphi$$

Trong đó:

φ - Góc nghiêng hay độ chênh môn nước của trụ nổi (hoặc của hệ nổi)

b - Một nửa kích thước của trụ nổi trong mặt phẳng của mômen nghiêng (hình 56)



Trong đó:

ΣM - Tổng mômen đối với tâm của đường nước rẽ do tải trọng gió tính toán, tác dụng trụ nổi (t.m).

m - Hệ số xét đến lực xung kích của gió và lực quán tính của trụ nổi (hoặc hệ nổi) lấy bằng 1,2.

Góc φ cần phải thỏa mãn điều kiện:

$$\varphi \leq \varphi_1 ; \varphi \leq \varphi_2$$

Trong đó:

φ_1 - Góc nghiêng (hoặc góc chênh) tương ứng với vị trí khi mép boong bắt đầu chạm nước.

φ_2 - Góc nghiêng (hoặc góc chênh) tương ứng với vị trí khi đáy hệ nổi (giữa lườn) bắt đầu hở khỏi mặt nước.

6.139. Khối lượng đối trọng nước V (tính bằng m³), để cân bằng trụ nổi được xác định

$$V = V_{lv} + V_{dc} + V_d$$

Trong đó:

V_{lv} , V_{dc} , V_d : Tương ứng là khối lượng nước đối trọng làm việc, đối trọng điều chỉnh và đối trọng dư (tính bằng m₃).

Trị số V_{lv} cần thiết để trụ nổi chìm xuống (hoặc nổi lên) khi chất tải kết cấu nhíp hoặc đặt nó lên gối được xác định theo công thức:

$$V_{lv} = p + \Delta k_B \Omega$$

Trong đó:

P là trọng lượng tiêu chuẩn của kết cấu nhíp (t).

$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \Delta_4$$

Δ - Lượng chìm yêu cầu (hoặc nổi lên) của trụ nổi (m).

Δ_1 - Trị số biến dạng đàn hồi của kết cấu nhíp khi chất tải hoặc đặt nó lên gối.

Δ_2 và Δ_3 - Trị số biến dạng của các kết cấu đỡ tải và trụ nổi

Δ_4 - Khe hở giữa đáy kết cấu nhíp và đỉnh kết cấu chất tải, hoặc với đỉnh gối, lấy bằng 0,02 - 0,03m.

Để tính toán sơ bộ cho phép lấy $\Delta = 0,15 - 0,20m$

Khối lượng đối trọng điều chỉnh V_{dc} được xác định theo công thức:

$$V_{dc} = k_B \Omega h_{dc}$$

Trong đó:

h_{dc} - Trị số điều chỉnh độ chìm của trụ nổi trong trường hợp có sự dao động của mực nước trong vòng một chu trình chuyên chở, nhưng không ít hơn một ngày đêm.

Trị số h_{per} cần phải lấy không nhỏ hơn trị số mức nước thay đổi lớn nhất ghi được trong vòng 10 năm gần đây qua theo dõi vào thời kì chuyên chở. Trong những trường

hợp cần thiết phải tính đến đối trọng dùng để khắc phục độ nghiêng hoặc chênh môn nước của các trụ nổi hoặc hệ nổi không đối xứng.

Khối lượng của đối trọng dư cần phải được xác định theo công thức:

$$V_d = K_B \cdot \Omega \delta$$

Trong đó:

δ - Chiều dày của lớp đối trọng dư (m) đối với phao KC được xếp đối trọng bằng cách dùng máy bơm nước thì lấy bằng 0,1m, còn đối với sà lan thì lấy tùy thuộc vào kết cấu của khung sườn đáy. Đối với những phao KC được xếp đối trọng thông qua nhưng lỗ ở đáy, thì chiều dày của lớp đối trọng dư được lấy bằng 0,08m, còn đối với những phao kín của hệ phao không xếp đối trọng thì lấy bằng 0.

6.140. Dung tích của những khoang đối trọng của trụ nổi, cần phải đủ để bố trí khối lượng đối trọng tính toán và đối trọng đó phải được kiểm toán.

Khi việc chất đối trọng của phao được tiến hành thông qua các lỗ ở đáy thì cần phải tính toán để mực nước ở trong các phao đối trọng không cao hơn mực nước ở ngoài thành phao.

6.141. Đài chỉ huy của hệ nổi cần phải được trang bị hệ thống thông tin liên lạc bằng máy vô tuyến điện thoại với các tàu kéo và các công trình ở trong bờ, đồng thời phải có loa phóng thanh để liên lạc với các trụ nổi.

6.142. Khi tính toán hệ phao và sà lan chịu uốn và chịu lực ngang (cắt) do áp lực thủy tĩnh tác dụng vào đáy hệ phao (hoặc sà lan) thì hình dạng của biểu đồ áp lực thủy tĩnh cần phải phù hợp với hình dạng của biểu đồ của khối nước bị hệ phao (hoặc sà lan) choán chỗ.

Các lực cắt và những mômen uốn đã xác định được cộng đại số với những mômen và lực cắt do tải trọng sóng tính theo phụ lục 7.

6.143. Thiết bị để di chuyển hệ nổi (tàu kéo, tời hệ múp) cần phải đảm bảo việc di chuyển nó theo hướng đã định khi tốc độ gió < 10m/s. Những thiết bị neo chằng, kể cả neo cấp cứu, cần phải đảm bảo giữ được hệ nổi ổn định khi chịu áp lực gió tính toán. Áp lực gió tiêu chuẩn được xác định theo điều 2.17.

6.144. Chỉ được phép dùng tời tay để đưa hệ nổi lực rời bến và lực định vị hệ nổi để đưa nhịp cầu vào vị trí lắp ráp. Việc di chuyển hệ nổi cần phải thực hiện bằng tàu kéo chỉ khi cự li di chuyển không lớn mới dùng tời điện.

Việc đặt chính xác kết cấu nhịp lên trên gối cần được thực hiện bằng palăng đặt trên đỉnh trụ và tời có cáp ngăn đặt trên hệ phao (hoặc sà lan).

6.145. Những tời để di chuyển hệ nổi cần phải bố trí như sau:

Đặt trên phao của hệ nổi khi di chuyển kết cấu nhịp bằng tàu kéo.

- Đặt trên phao của hệ nổi và ở trên một hoặc hai bờ khi di chuyển kết cấu nhịp bằng tời.

- Khi lao dọc kết cấu nhịp có tựa một đầu trên trụ nổi thì:

- Những tời kéo đặt trên kết cấu nhịp

- Những tời hãm đặt ở trong bờ

- Những tời chỉnh hướng đặt ở trên phao của hệ nổi.

Số lượng tời và công suất của hệ múp cần phải chọn như thế nào để trọng tải tiêu chuẩn của mỗi tời lớn hơn lực tiêu chuẩn ở nhánh ra của hệ múp ít nhất 30%.

- 6.146. Cáp của tời kéo phải đi qua kết cấu cố định ở mặt boong và phải đảm bảo:
- Sự thay đổi phương của dây trên mặt bằng cũng như trong mặt phẳng thẳng đứng.
 - Buộc cáp nhanh chóng (≤ 5 phút) để có thể chịu toàn bộ tải trọng trong trường hợp cố định hệ nổi vào neo khi gió mạnh.
 - Cáp buộc không bị trượt.
- Cấu tạo các mối buộc của cáp kéo cần phải đơn giản và đảm bảo tháo, buộc chúng được nhanh khi điều chỉnh.
- 6.147. Những "neo đáy để di động"* cần phải thỏa mãn những yêu cầu sau:
- Đảm bảo sức chịu tải tính toán khi thay đổi phương của dây trong phạm vi hình quạt $< 120^\circ$ cách vị trí ban đầu của neo $> 15m$.
 - Có phao tiêu để xác định vị trí neo và chỏ buộc dây. Ở những sông có tàu bè qua lại thì các phao tiêu phải được trang bị những tín hiệu của cơ quan quản lý đường sông.
- 6.148. Việc bố trí neo không được làm cản trở tới điều kiện thông thuyền và cần phải đảm bảo sự di chuyển của hệ nổi được thuận tiện. Những "neo đáy để di động" thường bố trí ở trên tuyến định hướng với các trụ chính.
- 6.149. Những tời kéo hoặc neo để di chuyển và cố định hệ nổi (hoặc trụ nổi) cần phải tính toán với các tổ hợp tải trọng nêu ở bảng 29.

Bảng 29

Tải trọng tính toán	Tính toán dời			Tính toán neo		
	Gió từ thượng lưu	Gió từ hạ lưu	Gió ngang	Gió từ thượng lưu	Gió từ hạ lưu	Gió ngang
Tải trọng gió W_p với cường độ tính toán tác dụng lên hệ nổi	-	-	-	+	+	+
Tải trọng gió ứng với tốc độ gió $V=10m/s$.	+	+	+	-	-	-
áp lực thủy động lớn nhất N_{max} tác dụng lên phần dưới mặt nước của hệ nổi	+	-	-	+	-	-
áp lực thủy động nhỏ nhất N_{min} tác dụng lên phần dưới mặt nước của hệ nổi.	-	+	-	-	+	-

Chú thích:

- Những tải trọng trên được xác định theo chỉ dẫn của các điều 2.7, 2.17 và 2.18.
- Lực gió ngang là gió ngang đối với dòng chảy.
- Lực truyền cho neo và tời cần phải được xác định với vị trí quy ước của neo (chỗ cố định dây cáp) và góc bất lợi của dây buộc vào chúng (trên mặt bằng).

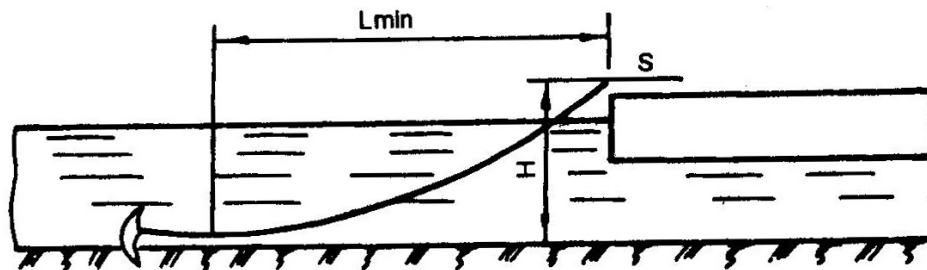
6.150. Neo và dây cáp neo cần phải tính toán với lực ngang $S(kg)$ (hình 57), xác định theo công thức:

- Đối với dây neo thượng lưu: $S = W + N_{max}$

* "Neo đáy để di động" là những neo thả lưới đáy sông mà trong quá trình di động của hệ nổi sẽ lần lượt được sử dụng.

- Đối với dây neo hạ lưu: $S = W - N_{min}$

Trong đó: W, N_{max}, N_{min} lấy theo bảng 29 với các hệ số vượt tải tương ứng.



Hình 57. Sơ đồ xác định chiều dài dây cáp neo

Từ điều kiện để cho đoạn dây cáp vào neo nằm ngang thì chiều dài tối thiểu của dây neo l_{min} (m) được xác định theo công thức:



Trong đó:

q - Trọng lượng trên một mét dài của cáp neo (kg/m)

H - Lấy theo hình 57 (tính bằng m)

Lực ngang S tác dụng vào neo hải quân cho phép lấy như sau:

- Khi neo nằm trong cát thì lấy bằng 5- 6 lần trọng lượng neo.
- Khi neo nằm trong đất sét thì lấy bằng 8- 12 lần trọng lượng neo.

Lực neo tác dụng vào neo hút (neo bám) bằng bê tông cốt thép cho phép lấy trong khoảng 1,3 - 1,6 trọng lượng neo, những không được lớn hơn 70% lực giới hạn khi thí nghiệm neo.

6.151. Việc chọn tời và cáp chỉ hướng cần phải tính với lực lớn nhất phát sinh do tác dụng của những tải trọng tính toán trong tổ hợp lực đã chỉ rõ ở bảng 29 đối với những vị trí khác nhau của hệ nổi.

Lực kéo trong cáp được Tính theo công thức:



Các ký hiệu như trên.

6.152. Nói chung hệ số an toàn đối với dây cáp tính theo vật liệu được lấy bằng 3,5 lần lực kéo đứt của cáp.

6.153. Khi di chuyển hệ nổi bằng tàu kéo thì công suất của tàu kéo (tính bằng mã lực) được phép xác định theo công thức:



Trong đó:

W_{10} - Áp lực gió tính toán tác dụng vào phần trên mặt nước của hệ nổi ứng với vận tốc gió $V = 10\text{m/s}$.

N_{max} - Lực thủy động tính toán tác dụng vào phần dưới mặt nước của hệ nổi (kg)

P - Lực kéo riêng của tàu, lấy bằng 10 - 15kg/mã lực.

6G. Những sà lan. (tàu đáy bằng, hoặc hệ phao) để đặt cân cầu: Giá búa, chuyên chở vật liệu kết cấu thi công.

6.154. Việc thiết kế các sà lan (hoặc hệ phao) để đặt cân cầu, giá búa cũng như để chuyên chở vật liệu và các kết cấu thi công cần phải tuân theo những chỉ dẫn của các chương đã nêu ở trên và những chỉ dẫn bổ sung được trình bày ở dưới đây.

6.155. Cho phép đặt búa và cân cầu trên sà lan khi chiều sâu nước lớn hơn 0,6m. Những kích thước và kết cấu của sà lan trên mặt bằng khi đặt giá búa trên chúng được quyết định tùy thuộc vào công nghệ thi công móng, trình tự đóng cọc và những kích thước trụ.

Trên các sà lan cho phép đặt giá búa lệch tâm (trên một sà lan) và đúng tâm (trên đà giáo, hoặc trên kết cấu kiểu cổng, tựa trên 2 sà lan ghép có khoảng hở ở giữa.

Trong trường hợp thứ hai các sà lan cần có liên kết cứng tháo lắp được đặt trên mặt boong phía mũi hoặc phía đuôi của sà lan.

Việc đặt lệch tâm giá búa và các máy đóng cọc khác chỉ cho phép đối với búa diesel hoặc búa dùng hơi ép, còn búa rung hoặc các phương tiện đóng cọc khác thì ở trạng thái làm việc, chúng được cố định với đầu cọc.

Việc đặt giá búa lệch tâm (đặt ở mép boong) cho phép sà lan di chuyển tự do xung quanh đám cọc (chỉ khi không có vòng vây cọc ván).

Đối với búa đóng cọc có qua búa rơi từ do thì cần phải đặt đúng tâm trên đà giáo tay trên kết cấu long môn, để búa nằm trên tâm diện tích tính toán của đường móng nước của 2 sà lan. Trong trường hợp đó loại trừ được tình trạng giá búa bị nghiêng khi nâng hoặc thả quả búa.

Những kích thước và sự bố trí sà lan cũng như tải trọng dằn (đối trọng) được chọn sao cho quá trình đóng cọc giá búa luôn luôn thẳng đứng hoặc có độ nghiêng cho trước.

Chiều cao kết cấu sàn đà trên sà lan cần phải phù hợp với cao độ đỉnh cọc sau

6.156. Những cân cầu chân dê phải đặt trên 2 sà lan được bố trí có khoảng hở. Việc đặt cân cầu chân dê trên sà lan và liên kết chúng với nhau cho phép tiến hành tương tự như đối với trường hợp đặt giá búa trên đà giáo hoặc kết cấu kiểu cổng (xem điều 6.155).

6.157. Khi đặt trên sà lan những loại cân cầu có cân không quay được, thì kích thước của sà lan (hoặc hệ phao) trên mặt bằng được xác định bởi độ nổi và độ ổn định của hệ nổi.

6.158. Khi đặt trên sà lan, những loại cân cầu có cân quay được, thì bề rộng của sà lan hoặc hệ phao) được quyết định xuất phát từ điều kiện để khi cầu nặng nhất, ứng với độ vưon cần thiết của cân theo phương vuông với tim dọc sà lan thì góc nghiêng của sà lan không vượt quá góc nghiêng giới hạn của cân cầu được xác định theo lí lịch máy.

Chiều dài của sà lan (hoặc hệ phao) và trọng lượng đối trọng tĩnh cần thiết bố trí ở phần đuôi sà lan cần được xác định từ điều kiện sao cho khi cầu nặng nhất ứng với độ vuton cần thiết theo phương dọc sà lan thì độ chênh mớn nước ở mũi sà lan bằng độ chênh mớn nước ở đuôi sà lan khi cầu không làm việc, còn góc nghiêng thì không vượt quá góc nghiêng giới hạn của cần cầu xác định theo lí lịch máy.

6.159. Khi thiết kế các phương tiện nổi để bố trí ở trên chúng các loại cần cầu giá búa và các thiết bị tương tự khác, cũng như dùng để chuyên chở hàng hóa, thì cần phải tiến hành những tính toán sau:

a) Theo trạng thái giới hạn thứ nhất (với những tải trọng tính toán):

- Tính toán độ nổi của hệ nổi.
- Tính toán độ ổn định của hệ nổi
- Tính độ bền của sà lan, của các hệ phân bố và của những bộ phận khác.
- Tính công suất của các phương tiện kéo, và của liên kết neo.

b) Theo trạng thái giới hạn thứ hai (với những tải trọng tiêu chuẩn):

- Tính toán khối lượng đối trọng và bố trí chúng xuất phát từ điều kiện độ nghiêng (hoặc độ chênh) cho phép của sà lan đối với loại cần cầu hoặc giá búa đóng cọc đặt trên nó.

Những tải trọng và tổ hợp của chúng để tính toán các phương tiện nổi dùng cho cần cầu, giá búa và các thiết bị khác được lấy theo chỉ dẫn của bảng 30

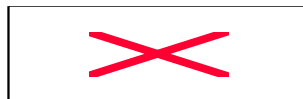
Bảng 30

Tải trọng và lực tác dụng	Tổ hợp tải trọng			
	Khi tính độ bền của sà lan		Khi tính độ nổi và độ ổn định	
	1	2	3	4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Trọng lượng bản thân của sà lan kể cả kết cấu đặt trên	+	+	+	+
Trọng lượng cần cầu giá búa và các thiết bị khác	+	+	+	+
Trọng lượng hàng treo ở móc cầu quả búa, cọc treo ở giá búa - Không kể xung kích	-	-	+	-
- Có kể xung kích	+	-	-	-
Trọng lượng đối trọng và tải trọng dằn	+	+	+	+
Áp lực gió - Tác dụng lên sà lan	+	+	+	+
- Tác dụng lên cần cầu (hoặc giá búa)	+	+	+	+
- Tác dụng lên vật cầu (hoặc cọc)	+	-	+	-
Áp lực thủy tĩnh của nước	+	+	+	+

Lực sóng	+	-	-	-
----------	---	---	---	---

Chú thích:

1. Trong tổ hợp 2 và 4 cường độ của tải trọng gió lấy bằng cường độ tính toán đối với những vùng đã cho, trong tổ hợp 1 và 3 thì cường độ tải trọng gió lấy ứng với vận tốc gió $V = 10\text{m/s}$
 2. Trong tổ hợp 1 và 3 trọng tâm của vật cần phải lấy ở điểm treo nó vào cần cầu hoặc giá búa với vị trí bất lợi nhất của giá búa (hoặc cần cầu) trên sà lan.
 3. Trong tổ hợp 1 và 3 được xét trường hợp vật cầu bị đứt.
 4. Khi tính toán sà lan dùng cho cần cầu, thì trong tổ hợp 1 và 3 cần phải xét đến các trường hợp
 - a) Chiều cao cầu vật lớn nhất
 - b) Độ vươn lớn nhất khi cầu vật
 5. Lực sóng được xác định theo phụ lục 7.
- 6.160. Độ nổi của sà lan cho phép xác định theo công thức ở điều 6.133 ứng với những hệ số tin cậy sau đây:
- a) Khi đặt giá búa và cần cầu trên sà lan $k_H = 2$.
 - b) Khi đặt trên sà lan cần cầu loại chân đế, cũng như khi dùng nó để chuyên chở các kết cấu thi công và vật liệu xây dựng $k_H = 1,25$
- 6.161. Độ ổn định của sà lan cần phải kiểm tra theo những chỉ dẫn của điều 6. 135 cùng với những yêu cầu bổ sung về sự không cho phép đáy sà lan rời khỏi mặt nước.
- 6.162. Khi đặt giá búa và cần cầu trên sà lan thì cần phải tính toán độ nghiêng của sà lan do tác dụng của mômen nghiêng. Độ chìm thêm được xác định theo điều 6.139, còn góc nghiêng, hay độ chênh của sà lan được tính theo công thức:



Trong đó:

M_t - Mômen tính toán do tĩnh tải

M_h - Mômen tính toán do hoạt tải

m lấy bằng 1,2.

- 6.163. Trên mặt bằng hệ phao tối thiểu phải có 2 phao ghép theo phương dọc và 2 phao ghép theo phương ngang. Không cho phép dùng phao đơn.
- 6.164. Những phao ghép thành hệ phao (phà) cần phải đặt sát nhau với chiều cao mạn là 1,8m.
- 6.165. Hệ phao có đặt giá búa (hoặc cần cầu) thì trong thời gian làm việc cần phải có ít nhất 4 giây chằng cố định vào neo đặt ở trên bờ, dưới sông, hoặc vào cọc đã đóng trước.
- 6.166. Khi đặt giá búa và cần cầu chân đế trên 2 phao riêng biệt, thì sự liên kết giữa chúng với nhau cần phải tính toán với ứng lực do căng kéo khi vận chuyển và do sự quay của hệ nổi nhờ tời kéo: Khi đó trong tính toán cần xét đến hệ liên kết ngang (giữa các hệ phao sà lan) chỉ ở 1 phía (mũi hoặc đuôi).
- 6.167. Ở những góc của sà lan (hệ phao) cần phải dùng sơn kẻ thước đo mực nước. Số 0 của thước tương ứng với cao độ của đáy.

- 6.168. Những hệ phao (hoặc sà lan) được thiết kế để chuyên chở vật liệu và kết cấu thi công cần phải dùng sơn vạch đường mớn nước ở chiều cao 1,40m kể từ đáy sà lan khi chiều cao mạn là 1,80m.

Chương VII

Nền và móng

7A. Những chỉ dẫn chung

- 7.1. Khi xây dựng những công trình phụ trợ (liệt kê trong phụ lục 1); Ở phạm vi lòng chủ của sông thông thường dùng móng cọc. Khi quyết định dùng cọc gỗ, cọc thép hay bê tông cốt thép phải được so sánh trên cơ sở kinh tế kỹ thuật.

Trong trường hợp không có điều kiện hạ sâu cọc trong tầng đất không bị xói hoặc khi chịu lực va chạm lớn, được phép dùng móng bằng lồng gỗ hoặc móng cọc- lồng gỗ đổ đá bên trong.

Khi áp dụng móng lồng gỗ hoặc móng cọc - lồng gỗ cần xem xét đến sự thất hẹp lòng sông do các lồng gỗ gây ra, và việc tháo dỡ chúng đến mức độ cần thiết để không cản trở thông thuyền và cây trôi.

Ngoài phạm vi dòng chủ của sông ngoài móng cọc có thể sử dụng móng trên chồng nề tà vẹt, và khi có đầy đủ căn cứ thích hợp có thể dùng móng bê tông trên nền thiên nhiên, nhưng phải có biện pháp bảo đảm móng không bị xói.

- 7.2. Khi thiết kế móng cần phải dựa vào những kết quả nghiên cứu địa chất công trình và địa chất thủy văn tại nơi cầu vượt qua; và nếu xét cần thiết phải nghiên cứu bổ sung địa chất ở ngay chỗ bố trí công trình phụ trợ. Việc này do đơn vị thiết kế tiến hành theo yêu cầu của đơn vị thi công.
- 7.3. Việc thiết kế móng các công trình phụ trợ bằng cọc ống không nêu ra ở chương này; trong trường hợp cần thiết, phải tiến hành thiết kế phù hợp với mọi chỉ dẫn về thiết kế cọc ống hiện hành.

7B. Vật liệu và chế phẩm

- 7.4. Khi thiết kế móng cọc của các kết cấu và công trình phụ trợ cho phép sử dụng:

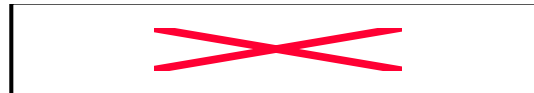
- Cọc gỗ đơn hay bó cọc gỗ gồm 2, 3, 4 cây gỗ hoặc gỗ xẻ.
- Cọc bê tông cốt thép thường hoặc bê tông cốt thép dự tính lực có tiết diện tích vuông hay chữ nhật.
- Cọc ống bê tông cốt thép.
- Cọc thép bằng các thép hình chữ I, C, thép ống, cọc ván thép, cọc bó ray gồm 2, 3 ray cũ, cọc bằng thép góc cánh rộng v.v...
- Cột ống (bê tông cốt thép hay thép). Trong trường hợp cần thiết cho phép nhồi trong lồng bằng bê tông.
- Khung thép và bộ bằng kết cấu vạm vỡ, khi cần thiết có thể bổ sung kim loại phi tiêu chuẩn.

Việc sử dụng cọc thép phải có cơ sở so sánh đầy đủ và trong thiết kế phải đề ra được yêu cầu và biện pháp nhỏ chúng sau khi thi công xong.

- 7.5. Khi thiết kế móng trên nền thiên nhiên có thể áp dụng:

- Trong trường hợp đặc biệt, trên cơ sở so sánh kinh tế - kỹ thuật đầy đủ, có thể dùng móng bê tông cốt thép toàn khối hoặc bê tông cốt thép lắp ghép.

- b) Móng trên chông nề tà vẹt. Sử dụng loại gỗ đáp ứng những yêu cầu của phần 8 về tà vẹt và dầm gỗ.
 - c) Móng lồng gỗ sử dụng loại gỗ thoả mãn yêu cầu của phần 8.
- 7.6. Mác bê tông và bê tông cốt thép toàn khối cho phép sử dụng theo chỉ dẫn ở chương 9: Với các trường hợp: Móng trên nền thiên nhiên, mà không cần phá bỏ khi tháo dỡ những kết cấu phụ trợ (đà giáo v.v...). Bệ cao dưới tải trọng nặng, đổ liền khối với cọc. Bệ tuy của đường trượt đặt ở cao độ thấp, có đường trượt đặt trực tiếp lên trên.
- 7.C. Cường độ tính toán của nền đất và khả năng chịu lực tính toán của cọc**
- 7.7. Cường độ tính toán của nền đất được ghi rõ trong điều 7.8 -7.10.
 Khả năng chịu lực tính toán của cọc và của cột ống (đường kính $\phi > 0,80m$) được ghi ở điều 7.11- 7.15.
- 7.8. Cường độ nén dọc trục của nền đất xác định theo công thức:



Trong đó:

R' – Cường độ quy ước của đất nền (với chiều sâu $h= 3m$) lấy theo bảng 31 – 34 (kg/cm^2).

b- Bề rộng (cạnh nhỏ hay đường kính) của đáy móng(m) khi bề rộng lớn hơn 6m thì lấy $b=6m$.

h- Độ sâu đặt móng, được tính như sau:

- Với các trụ công trình phụ trợ: tính từ mặt đất tại trụ đó, có xét đến khả năng xói cục bộ (m).
- Khi $h < 1m$, để xác định R lấy $h= 1m$ đưa vào công thức tính toán.

K_1, K_2 - Hệ số lấy theo bảng 35.

γ -Dung trọng (t/m^3) của đất khô hoặc đất ẩm nằm ở phạm vi từ đáy móng trở lên; với đất bão hoà nước lấy $\gamma = 2t/m^3$.

h_B (m) – Chiều sâu nước; tính từ mực nước mùa khô đến đáy sông.

Bảng 31.

Tên đất	R' đối với đất sét không lún (kg/cm^2) ứng đối với độ sệt là			
	Cứng $B < 9$	Nửa cứng $B = 0 - 0,25$	Đẻo cứng $B = 0,26 - 0,5$	Đẻo mềm $B = 0,51 - 0,75$
Cát pha	6	4	3	1
Sét pha	10	7	4	2
Sét	15	5	5	3

Chú thích:Đối với đất sét cứng cho phép lấy $R' = 2R_{gh}$, trong đó:

R_{gh} – Cường độ giới hạn (cường độ bình quân của mẫu nền 1trục, thì nghiệm ở trạng thái độ ẩm tự nhiên) lấy như: đối với á cát từ 5- 10 kg/cm^2 đối với á sét 6 –20 kg/mh , sét 8- 30 kg/cm^2 .

Bảng 32

Mức độ ẩm của đất	R' với đất lún (kg/cm ²)
- Khô (khi không cho phép sự thấm ướt ở dưới công trình)	3,0
- ít ẩm (khi không cho phép có sự tăng tiếp tục độ ẩm của đất)	2,0
- Rất ẩm	1,0
- Bão hoà nước	0,5

Bảng 33

Tên đất	R' đối với đất cát bão hoà nước có độ chặt trung bình (kg/cm ²)
Cát lẫn sỏi và cát thô	5
Cát vừa	4
Cát nhỏ	3
Cát bột	2

Chú thích:

- Đối với cát chặt bão hoà nước, trị số R' được tăng 60% khi xác định độ chặt bằng cách xuyên, tĩnh thì được tăng 100%.
- Đối với cát có độ ẩm nhỏ, kể cả cát có độ ẩm chặt vừa (xem điều 1 của chú thích này) thì trị số R' được tăng 50%.
- Loại đất cát được xác định tuỳ thuộc vào thành phần hạt:

Cát lẫn sỏi - trọng lượng hạt lớn 2mm chiếm	>25%
Cát thô - trọng lượng hạt lớn 0,05mm chiếm	>50%
Cát vừa - trọng lượng hạt 0,25mm chiếm	>50%
Cát nhỏ- trọng lượng hạt 0,20mm chiếm	>75%
Cát bột - trọng lượng hạt 0,10mm chiếm	<75%

Tên đất lấy trước tiên thoả mãn chỉ tiêu theo nguyên tắc xếp trên.

Bảng 34

Tên đất	R' đối với đất vụn có lẫn cát kg/cm ²
Đá hộc (có góc cạnh $\phi > 60\text{mm}$) có lẫn sỏi	35
Đá đầu sủ, đá hộc (dạng tròn $\phi > 60\text{mm}$ có lẫn cát sỏi)	30
Đá dăm (có góc cạnh $\phi 20-60\text{mm}$) lẫn cát	25
Đá cuội (dạng tròn $\phi 20-60\text{mm}$) lẫn cát	20
Đá dăm (có góc cạnh $\phi 10-20\text{mm}$) lẫn cát	15
Sỏi (dạng tròn $\phi 10-20\text{mm}$) lẫn cát	10
Sỏi vừa ($\phi 6-10\text{mm}$)	8
Sỏi nhỏ ($\phi 2-4\text{mm}$)	6

Cường độ tính toán của đất yếu ở cao độ bề mặt của chúng lấy theo bảng 36

Bảng 36

Tên đất	Cường độ tính toán của lớp đất phủ R (kg/cm ²) ứng với độ ẩm của đất		
	Khô	Rất ẩm	Bão hoà nước
Đất bùn và sét yếu, trong đó có tạp chất hữu cơ, đất thực vật xốp, đất đen, đất bùn...	1,0	0,5	0,2
Cát nhỏ tới hoặc bùn, đất thực vật nén chặt	1,0	0,8	0,5

- 7.9. Cường độ tính toán của đá gốc nứt nẻ nhiều cần phải xác định tùy thuộc vào mức độ phong hoá như đối với đất có đá hoặc có đá dăm theo điều 7-8.
 Với những loại đá còn lại, cường độ tính toán không quy định.
- 7.10. Cường độ tính toán của đất ở mép đáy móng chịu tải trọng lệch tâm, khi tính toán với tổ hợp tải trọng phụ phải lấy bằng 1,3R (bảng 35).
- 7.11. Khả năng chịu lực tính toán nén dọc trục (theo đất nền) của cọc đơn hay cột ống được xác định theo công thức:



Khả năng chịu lực tính toán nén dọc trục (theo đất nền) của cọc đơn hay cột ống được xác định theo công thức:



Trong đó:

k_1 - Hệ số tin cậy theo đất tùy thuộc vào số lượng cọc trong bộ móng:

- Khi cọc ở trụ >20 cọc lấy $k_1 = 1,3$
- Khi cọc ở trụ >10-20 cọc lấy $k_1 = 1,5$
- Khi cọc ở trụ 6-10 cọc lấy $k_1 = 1,6$
- Khi cọc ở trụ > 1- 5 cọc lấy $k_1 = 1,7$
- Khi cọc là cọc thay cột chống $k_1 = 1$

k_2 - Hệ số tin cậy theo đất: với cọc đóng sâu $\geq 3m$ thì $k_2 = 1,3$

U - Chu vi tiết diện ngang của thân cọc hay cột ống (m)

l_i - Chiều dày mỗi lớp đất cọc xuyên qua, kể từ đường xói lở cục bộ ứng với lưu lượng nước tính toán (m).

- f_i - Cường độ lực ma sát tính toán của các lớp đất ở mặt bên của thân cọc (t/m^2), lấy theo bảng 37. Với than bùn hoặc đất bùn $f_i = 0,5t/m^2$ không phụ thuộc vào chiều sâu. Khi hạ cọc có sỏi thì giá trị f_i được nhân với hệ số 0,8. Khi đóng cọc trong hố đã được khoan trước (lỗ dẫn) có đường kính bằng cạnh của cọc vuông hay đường kính của cọc tròn, thì giá trị f_i được nhân với hệ số 0,5. Khi đường kính lỗ khoan nhỏ hơn kích thước đã cho của thân cọc 5cm, thì f_i nhân với hệ số 0,6.
- F- Diện tích tựa của cọc, hay cột ống (m^2). Đối với cọc gỗ đơn không phải là hình trụ thì F bằng:



- F_1 - Diện tích tiết diện ngang của mũi cọc
- F_2 - Diện tích tiết diện ngang ở cao độ, đường xói lở cục bộ ứng với lưu lượng nước tính toán.
- R_c - Cường độ tính toán của đất nên không phải là đá (t/m^2) ở mặt phẳng mũi cọc xác định theo bảng 38. Đối với á cát và cát chặt, mà độ chặt được xác định bằng thăm dò tĩnh, thì giá trị R_c được nhân với hệ số bằng 2. Trường hợp không có thiết bị xuyên tĩnh cát và á cát nằm ở độ sâu 10m tính từ mặt đất hay đáy hồ nước thì cho phép coi là chặt. Khi đó trị số R_c trong bảng được nhân với 1,6. Khi nhân mà $R_c > 2000t/m^2$ thì mọi trường hợp tính toán lấy $R_c = 2000t/m^2$.

Bảng 37

Chiều sâu trung bình của lớp đất (m)	f_i (t/m^2) đối với đất cát có độ chặt trung bình (đối với cọc đóng không xói)					
	Hạt to, vừa	Nhỏ	Bột	-	-	-
	Đất sét có độ sệt B bằng					
	$\leq 0,2$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	3,5	2,3	1,5	1,2	0,8	0,4
2	4,2	3,0	2,1	1,7	1,2	0,7
3	4,8	3,5	2,5	2,0	1,4	0,8
4	5,3	3,8	2,7	2,2	1,6	0,9
5	5,6	4,0	2,9	2,4	1,7	1,0
7	6,0	4,3	3,2	2,5	1,8	1,0
10	6,5	4,6	3,4	2,7	1,9	1,0
15	7,2	5,1	3,8	2,8	2,0	1,1
20	7,9	5,6	4,1	3,0	2,0	1,2
25	8,6	6,1	4,4	3,2	2,0	1,2

Bảng 35

Tên đất	$K_1 - M^{-1}$	K_2
Đá hộc, đá dăm	0,15	0,40

Đá vụn, sỏi, cát (lớn và vừa)	0,10	0,30
Cát nhỏ	0,08	0,25
Cát bột, á cát, á sét và sét cứng (B= 0) và nửa cứng (B = 0+0,25)	0,05	0,20
Á sét và sét dẻo cứng (B = 0,26 –0,5) và dẻo mềm (B ≥ 0,51 ÷ 0,75)	0,02	0,15

Bảng 38

Chiều sâu của móng cọc (m)	R_c (t/m ²) đối với đất cát chặt vừa						
	Sỏi sạn	Hạt to	-	Vừa	Nhỏ	Bột	-
	Đất sét có độ sệt B bằng						
	≤ 0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
3	$\frac{750}{700}$	$\frac{660}{400}$	300	$\frac{310}{200}$	$\frac{200}{120}$	110	69
4	830	$\frac{680}{510}$	380	$\frac{320}{250}$	$\frac{210}{160}$	125	70
5	880	$\frac{700}{620}$	400	$\frac{340}{280}$	$\frac{220}{200}$	130	80
7	970	$\frac{730}{620}$	430	$\frac{370}{330}$	$\frac{240}{220}$	140	85
10	1050	$\frac{770}{730}$	500	$\frac{400}{350}$	$\frac{260}{240}$	150	90
15	1170	$\frac{820}{750}$	560	$\frac{440}{400}$	290	165	100
20	1260	850	620	$\frac{480}{450}$	320	180	110
25	1340	900	680	520	350	195	120
30	1420	950	740	560	380	210	130

Chú thích: Giá trị của từ số cho đất cát, ở mẫu số cho đất sét.

Chiều sâu trung bình của lớp đất thứ *i* (khi xác định f_i) và độ sâu hạ cọc (khi xác định R_c) nêu ở bảng 37 và 38 phải tính từ độ cao độ tính toán như sau:

+ Ở trên bãi cạn – Là cao độ mặt đất

+ Ở dưới sông – Khi chiều sâu nước của nó $h_B \leq 10m$ thì lấy cao độ là mức nước thấp nhất.

- Khi $h_B > 10m$ thì lấy cao độ tương ứng với $h_B = 10m$.

Khi đóng cọc ống có đầu dưới hở vào trong đất kì loại đất nào (còn búa rung chỉ đối với đất cát) có thể lại lõi đất thì R_c được lấy theo bảng 38.

Đối với cọc ống tựa trên đất không phải là đá thì lấy $R_c = 1,3R$ - R là cường độ tính toán theo điều 7-8. Trong đất có tính lún (đất thực vật), giá trị của f_1 và R_c lấy như với á sét có độ sệt tương ứng.

Trong đất đá khối lớn (đá dăm, cuội, đá tảng v.v...) và đất dính ở trạng thái rắn, thì lấy $R_c = 2000t/m^2$.

α_i : hệ số xét đến ảnh hưởng của chấn động đến đất nền, lấy theo bảng 39.

Bảng 39

Sự chấn động ở trong đất	Hệ số i	
	Ở mặt bên của cọc	Ở dưới đầu của cọc
Cát bão hoà nước ở độ chặt trung bình		
- Hạt to và vừa	1,0	1,2
- Hạt nhỏ	1,0	1,1
- Bột	1,0	1,0
Đất sét có độ sệt $B = 0,5$		
- Á cát	0,9	0,9
- Á sét	0,9	0,8
- Sét	0,9	0,7
Đất sét có độ sệt $B \leq 0$	0,1	1,0

7.12. Với cọc có mở rộng đáy, khả năng chịu lực tải trọng nén dọc trục, xác định theo công thức (xem hình 58):



Trong đó:

- F_π - Diện tích phần mở rộng đáy (m^2)
- Diện tích mặt bên thân cọc ở trên phần mở rộng đáy và phần đầu dưới của cọc chỗ tiếp xúc với đất (m^2)
- Diện tích mặt bên thân cọc ở trên phần mở rộng đáy (m^2)
- Cường độ lực ma sát tính toán của đất dọc theo mặt bên cứng với ở đáy cọc lấy theo bảng 37.
- $1t/m^2$ cường độ chịu lực ma sát tính toán của đất dọc theo mặt bên thân cọc ứng với, chỉ được tính cọc xuyên qua chiều dày lớp đất khoáng.

k_1 - xem giải thích điều 7-11

7.13. Đối với cọc (ống $\phi > 0,8m$ đến $2m$) tựa trên đất không phải là đá, lấy $R_c = 1,3 R$, R- cường độ tính toán theo điều 7-8.

7.14. Khi chỉ biết những tài liệu tổng quát về đất, cho phép xác định cường độ tính toán của cọc theo công thức:

$$P = \sigma U L_0$$

Trong đó:

- Khả năng chịu lực riêng (quy đổi) của cọc, lấy theo bảng 40 (t/m²)

U- Chu vi tiết diện ngang của thân cọc (m)

L₀ - Chiều sâu hạ cọc trong đất (m)

7.15. Khi không có những tài liệu thí nghiệm về đất ở chỗ đóng cọc, thì cho phép xác định tải trọng tính toán của cọc bằng công thức thử động, trên cơ sở những số liệu về hạ cọc thử bằng búa xung kích hay búa rung.

7.16. Năng lượng xung kích tối thiểu của búa W (kgm) cần được thoả mãn điều kiện:

$$W = 40 P'$$

Trong đó: W= Năng lượng xung kích tính bằng kgm

P' = Tải trọng tính toán của cọc theo thiết kế (tấn)

Chú thích:

- Trường hợp cần hạ sâu đến cao độ không chế, cần tính P theo điều kiện đất nền, và cần xem xét để đảm bảo P' theo đất nền < P' theo vật liệu làm cọc.

- Khi chọn búa để đóng cọc xiên thì năng lượng xung kích tính toán cần phải tăng lên bằng cách nhân với các hệ số 1,1- 1,5 -1,25 - 1,4 - 1,7 tương ứng với độ xiên: 5: 1; 4: 3; 1; 2; 1; 1; 1.

7.17. Độ chối tính toán (e) xác định theo công thức:

$$e \leq \frac{nF \cdot W_p}{k_1 P' \left(\frac{k_1 P'}{M} + nF \right)} \cdot \frac{Q_\pi + s^2 q}{Q_\pi + q}$$

n: Hệ số phụ

thuộc vào vật liệu làm cọc và phương pháp đóng cọc, lấy theo bảng 41

pháp đóng cọc, lấy theo bảng 41

k₁: Xem giải thích điều 7.11.

F: Diện tích giới hạn bởi chu vi của mặt ngoài của mặt cắt ngang thân cọc đặt hay rỗng (không phụ thuộc vào có hay không có mũi cọc) (m²)

Đối với cọc có mở rộng đáy thì F được lấy bằng toàn bộ tiết diện ngang của phần mở rộng đáy (m²)

W_p: Năng lượng xung kích tính toán (t.cm)

a) Với búa diêzen:

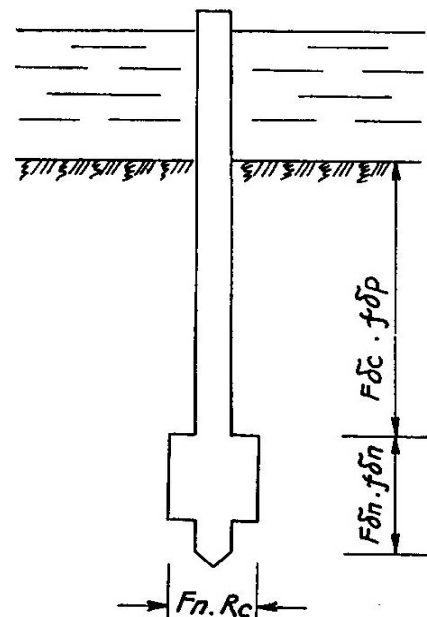
- Kiểu ống W_p = 0,9 QH

- Kiểu cột W_p = 0,4 QH

Trong đó:

Q: Trọng lượng phần xung kích của búa (T)

H: Chiều cao rơi phần xung kích của búa ở giai đoạn kết thúc đóng cọc, lấy bằng:



Hình 58 - Sơ đồ tính toán để xác định khả năng chịu lực của cọc đóng có mở rộng đáy

- Búa đêzen kiểu ống H: 280cm.
- Búa đêzen kiểu cột lấy H = 170; 200; 220cm tương ứng với trọng lượng phần xung kích của búa là 1250; 1800; 2500 kg.

Chú thích: Khi đóng cọc trong đất yếu, khả năng chiều cao rơi của phần xung kích của búa có thể nhỏ hơn trị số ở trên. Lúc đó cần lấy trị số H bằng cách đo thực tế.

- b) Đối với búa trọng lực (búa treo) và búa hơi nước đơn động:

$$W_p = Q.H$$

Trong đó:

H- Chiều cao rơi thực tế của phần xung kích của búa (cm)

- c) Đối với búa hơi song động thì W_p lấy theo số liệu ghi trong lí lịch búa.

- d) Đối với búa chấn động được lấy trị số tương đương W_p theo công thức

$$W_p = 44B$$

Trong đó:

B: Lực kích thích của búa chấn động (t)

Khi đóng cọc xiên thì trị số W_p của búa và trị số W_p tương đương cần phải giảm theo các trị số tương ứng với các độ xiên của cọc nêu ở điều 7-16.

M - Hệ số xét đến ảnh hưởng của tác dụng chấn động đối với đất, lấy = 1 khi dùng búa xung kích khi dùng búa chấn động lấy theo biểu 42.

Q_π - Trọng lượng toàn bộ của búa xung kích hay búa chấn động (t)

q - Trọng lượng cọc, mũ cọc và đệm búa (t). Khi dùng cọc dẫn thì q gồm cả trọng lượng cọc dẫn.

ε - Hệ số hồi phục xung kích, khi đóng bằng búa xung kích $\varepsilon = 0,2$; khi dùng búa chấn động $\varepsilon = 0$

Bảng 40

Điều kiện của đất	Khả năng chịu lực đơn vị (quy đổi của cọc σ (t/m ²))
Thân cọc và mũ cọc nằm trong đất cát	9
Thân cọc xuyên qua các lớp đất khác nhau, còn mũ cọc nằm trong đất cát sỏi, hoặc đất sét và á sét chặt	5
Thân cọc và mũ cọc nằm trong đất bùn sét dẻo mềm	3

Bảng 41

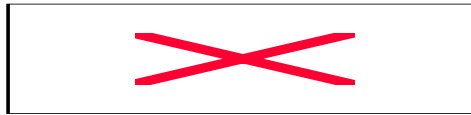
Cọc	Hệ số n
Cọc bê tông cốt thép có mũ cọc	150
Cọc gỗ không có cọc đệm	100
Cọc gỗ có đệm cọc bằng gỗ	80
Cọc thép có mũ cọc, không có cọc đệm	500
Cọc thép có mũ cọc và cọc đệm bằng thép	300

Bảng 42

Nền đất ở vùng mũi cọc	Hệ số M
Sỏi chặt vừa	1,3
Cát to, vừa có độ chặt trung bình	1,2
Cát nhỏ, có độ chặt vừa	1,1
Cát bột chặt vừa	1,0
Á cát dẻo, á sét và sét rắn	0,9
Á sét và sét dẻo cứng	0,8
Á sét và sét dẻo cứng	0,7
Á sét và sét dẻo mềm khi B = 0,6	0,6
Á sét và sét dẻo mềm khi B = 0,7	0,5

Chú thích: Trong cát chặt và sỏi, á cát rắn; giá trị của M được tăng 60%, khi xác định độ chặt bằng xuyên tĩnh thì M tăng 100%.

7.18. Khả năng chịu lực tính toán thực tế của cọc p_0 theo số liệu đóng cọc, xác định theo công thức:



Trong đó:

e_0 : Độ chối thực tế, bằng trị số lún xuống của cọc (cm). Khi dùng búa xung kích $e_0 =$ độ lún của cọc đo một lần xung kích, ứng với chiều cao H rơi của búa để có W_p tương ứng. Khi sử dụng búa rung $e_0 =$ độ lún của cọc đo búa hoạt động trong 1 phút.

Khi độ chối $e_0 < 0,2\text{cm}$ thì cần sử dụng những công thức 7- 17 và 7- 18.

7D. Cấu tạo

7.19. Độ sâu đặt móng của các công trình phụ trợ dựa vào kết quả tính toán nền đất; trong đó cần xét tới:

- a) Điều kiện địa chất, thủy văn tại nơi đặt móng.
- b) Điều kiện xói lở của nền đất
- c) Đặc điểm kết cấu móng và phương pháp thi công móng.

7.20. Cần đặt đáy móng loại lắp ghép, lồng gỗ, chồng nề tà vẹt như sau:

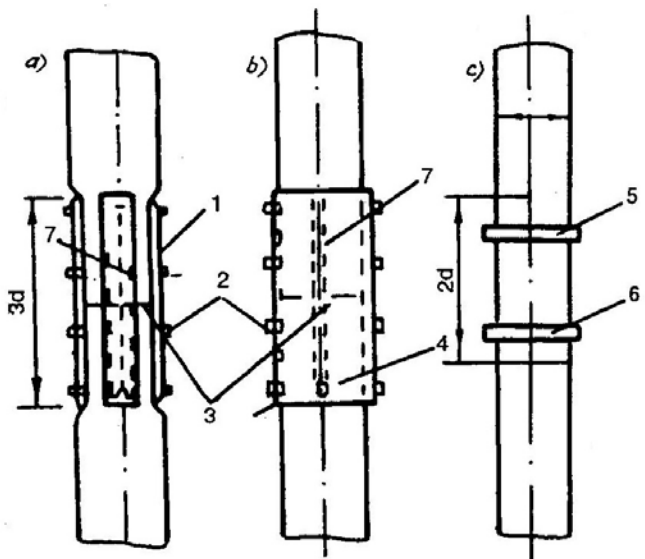
- a) Trên bãi cạn và không xói lở: với các loại cuội sỏi và cát, cũng như với đá thì cao độ đặt móng không khống chế.
- b) Trên bãi có xói lở thì cao độ đặt móng thấp hơn chiều sâu xói cục bộ ở gần trụ 05m. Trong trường hợp có các biện pháp bảo vệ chống xói (bờ đá, vòng vây cọc ván, v.v...) thì không khống chế.
- c) Ở dưới sông: Khi đất bị xói, cao độ đặt móng phải thấp hơn chiều sâu xói cục bộ tại trụ đó 0,5m, trong trường hợp có điều kiện bảo vệ chống xói hoặc đất không xói thì cho phép đặt móng trực tiếp trên bề mặt san phẳng.

- 7.21. Ở những nơi không xói cho phép cao độ đặt móng trên nền đắp đây $\leq 0,3\text{m}$ bằng lớp đệm đá dăm, cuội, sỏi hoặc cát thô.
 Khi đắp đất ở những móng được xây dựng trên cạn, cần dọn dẹp sạch lớp phủ thực vật trên bề mặt.
 Kích thước đắp đất dưới đáy móng trên mặt được xác định do tính toán và phải bảo đảm bề rộng bờ hộ đạo lớn hơn kích thước đáy móng $0,5\text{m}$.
 Không dốc quá $1 : 1,5$. Khi xây dựng ở vùng ngập nước lớp đệm phải bằng đá với mái dốc $1 : 1,5$.
- 7.22. Trong đất rắn, cần sử dụng cọc thép.
- 7.23. Tùy theo chiều dài tự do của cọc, các loại móng cần phải áp dụng các biện pháp cấu tạo:
- Cọc gỗ đơn thẳng đứng, khi chiều dài tự do của nó $\leq 2\text{m}$ cần có thanh kẹp ngang, dọc ở gần đỉnh cọc.
 Nếu chiều dài tự do của nó $x \leq 1\text{m}$ thì không nhất thiết phải có thanh kẹp.
 - Bó cọc gỗ thẳng đứng, khi chiều dài tự do của nó $\leq 4\text{m}$ cần có thanh kẹp ngang dọc ở gần đỉnh cọc: khi chiều dài tự do của nó $\leq 2\text{m}$ thì không nhất thiết phải có thanh kẹp.
 - Với cọc gỗ đứng và cọc gỗ xiên (cả cọc đơn lẫn bó cọc) phải bố trí cấu tạo để chiều dài tự do của chúng $\leq 4\text{m}$.
 - Với cọc thép và cọc bê tông cốt thép thẳng đứng phải bố trí đảm bảo chiều dài tự do của chúng $> 6\text{m}$ và đảm bảo độ cứng yêu cầu của trụ.
 - Cọc thẳng đứng loại bất kì cần được liên kết bằng khung không gian khi chiều sâu nước $> 4\text{m}$.
- 7.24. Độ sâu hạ cọc trong đất được xác định tùy thuộc vào tải trọng tính toán trên cọc và điều kiện địa chất, nhưng đối với cọc ma sát thì chiều sâu cọc trong đất cần đảm bảo $\leq 3\text{m}$ kể từ đường xói cục bộ tại vị trí trụ.
 Trong trường hợp móng cọc đặt trong cũi lồng gỗ bở đá thì cho phép giảm chiều sâu đóng cọc, nhưng phải đạt được độ chồi yêu cầu.
 Đối với cọc chông thì độ sâu chôn cọc được xác định bởi cao độ tầng đỡ của đất.
- 7.25. Với những cọc làm việc chịu kéo cần phải có độ bền chịu kéo cần thiết ở chỗ tiếp giáp với bệ, ở chỗ mối nối và ở chỗ ngàm chúng vào trong đất.
- 7.26. Khi tính toán khớp tựa của cọc vào tầng đá thì đầu dưới của cọc phải được chôn sâu vào trong lớp đá trầm tích chặt hoặc chặt vừa không bị xói ít nhất là 1m . Khi xét thấy cần thiết, móng cọc được gia cố bằng đổ đá (ví dụ vòng vây dưới dạng lồng gỗ cao $\leq 1\text{m}$ trong đổ đá).
 Khi cọc tựa trực tiếp trên nền đá (không gia cố bằng đổ đá); độ sâu chôn cọc dưới đường xói $< 3\text{m}$; và trong mọi trường hợp khi chiều sâu nước ở chỗ thi công trụ $H > 4\text{m}$ thì kết cấu móng cọc cần có khung liên kết giữa các cọc ở dưới nước, hoặc có cọc xiên.
- 7.27. Trong đất có tính lún thì cần phải áp dụng móng cọc và những cọc này phải xuyên qua tầng đất lún.
- 7.28. Với móng cọc xiên cần xét cọc có độ xiên theo phương dọc và phương ngang cầu.

- 7.29. Trong trường hợp móng gồm những cọc thẳng đứng không đủ sức chịu lực ngang tính toán thì phải bố trí một số hoặc toàn bộ xiên tế 5: 1 đến 2: 1 (Đặc biệt đến 1:1) không phụ thuộc vào chiều dài tự do của chúng.
- 7.30. Sơ đồ bố trí các cọc: Các cọc được bố trí thành từng hàng song song hoặc theo kiểu hoa mai để sự phân bố tải trọng cho chúng được đều hơn. Với cọc ma sát, khoảng cách tim đến các cọc ở cao độ mũi cọc không được nhỏ hơn 3 lần đường kính cọc, còn ở cao độ đáy bệ khoảng cách đó không được nhỏ hơn 1,5 lần đường kính cọc. Trường hợp với cột ống ma sát thì khoảng cách tính giữa chúng không được nhỏ hơn 1m; Và nếu bố trí 2 hàng cọc thẳng đứng thì cho phép khoảng cách giữa tim các hàng cọc giảm xuống bằng 2 lần đường kính cọc.
- Với cọc chông thì khoảng cách giữa tim đến tim các cọc ở cao độ mũi cọc không được nhỏ hơn 2 lần đường kính cọc.
- 7.31. Việc bố trí cọc trên mặt bằng của móng chịu tải lệch tâm cần phù hợp với tải trọng tính toán, tác dụng ở đáy bệ. Khi đó hợp lực của tất cả tải tác dụng lên móng cọc cần phải đặt gần trọng tâm của mặt bằng móng ở cao độ mũi cọc.
- 7.32. Với móng cho phép sử dụng cọc gỗ đơn khi có đường kính ở đầu ngọn đã gọt đi còn lại không nhỏ hơn 18cm. Khi cần thiết được phép nối cọc (xem hình 59) bằng đinh và bằng các tấm nối bằng thép (thép bản, sắt góc, sắt v.v...). Số lượng không ít hơn 4 cái, mỗi tấm nối được liên kết bằng 4- 6 vít gỗ hoặc bu lông. Chiều dài của mỗi tấm nối phải bằng 3 lần đường kính cọc. Khi các cọc được thi công hạ qua khung dẫn hướng thì các tấm nối phải phẳng, các đầu bu lông và êcu phải ngang với bề mặt thân cọc và tiết diện ngang của cọc phải không đổi trên suốt chiều dài thân cọc (điều này cần quy định trước trong thiết kế).
- 7.33. Những mối nối của các cọc gỗ đơn cần bố trí so le và nằm dưới đường xói cục bộ không nhỏ hơn 1,5 - 2m. Nếu mối nối không ngập ở trong đất, cần phải bắt gỗ kẹp.
- 7.34. Bó cọc gỗ được cấu tạo bằng gỗ cây hoặc gỗ thanh và được liên kết chúng với nhau bằng bu lông. Mối nối của gỗ cây hoặc gỗ thanh được bố trí so le với mối nối của các đoạn cọc kề nhau một khoảng cách không nhỏ hơn 1,5m và được phủ bằng thép bản tốt nhất là các tấm nối bằng sắt góc dài bằng 3 lần đường kính của gỗ cây hoặc cạnh của gỗ thanh với 4- 6 bu lông cho một tấm nối.

Hình 59 : Mối nối cọc gỗ

- a) Nối bằng tấm ;
 b) Nối bằng ống;
 c) Nối bằng đai (côliê);
 1. Tấm nối bản thép hoặc sắt góc ;
 2. Vít gỗ ; 3. Mối nối ;
 4. Ống nối; 5. Đai;
 6. Bu lông; 7. Đinh.



Khoảng cách giữa các bu lông liên kết gỗ cây hoặc gỗ thanh trong bó cọc gỗ không được vượt quá 55cm (trong một hàng).

Với các cọc hạ trong khung dẫn hướng, cần phải thỏa mãn yêu cầu nêu ở điều 7.32.

- 7.35. Ở bãi bồi hay bãi cạn thì đáy của sà mũ và thanh kẹp của trụ cọc cần bố trí ở vị trí cao hơn mặt đất thiên nhiên ít nhất là 0,5m. Còn ở dưới sông thì có thể bố trí ở gần cao độ nước.
- 7.36. Trong trường hợp cần gia cố đất ở đáy sông để chống xói, cần áp dụng biện pháp đổ đá hay rọ đá v.v....
- 7.37. Cho phép không cần làm hệ giằng chéo ở dưới nước khi đảm bảo việc theo dõi, kiểm tra có hệ thống và có các giấy lều (điều này cần phải quy định trong thiết kế)
- 7.38. Ở những chỗ đất yếu và đất tương đối yếu có chiều dày lớn thì cho phép cọc có đáy mở rộng. Thông thường thân cọc xuyên qua những lớp đất dẻo, dẻo chảy và than bùn; còn phần đáy mở rộng phải đặt trong tầng đất cứng ở sâu hơn.

Trong trường hợp với vật liệu của phần mở rộng đáy có thể đem ra chế tạo cọc có chiều dài đủ để đặt mũi cọc vào trong đất có khả năng chịu lực cao thì việc áp dụng cọc đóng mở rộng đáy là không hợp lí.

Đáy mở rộng của cọc gỗ cần phải cấu tạo theo sơ đồ nêu ở hình 60.

- 7.39. Đầu cọc gỗ cần phải có xà mũ bằng gỗ, hoặc bằng thép, đảm bảo sự phân bố tải trọng tác dụng lên móng cho các cọc. Trong những trường hợp đặc biệt cho phép giằng đỉnh cọc bằng bản bê tông cốt thép.

- 7.40. Xà mũ bằng gỗ cần đảm bảo chiều dày ≤ 22 cm và bề rộng đủ phủ được đỉnh cọc của một hàng. Liên kết cọc với xà mũ sử dụng đai kẹp hoặc lập lách bắt bu lông.

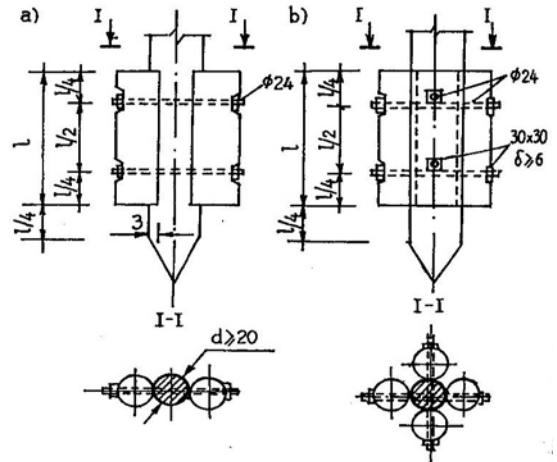
- 7.41. Những bộ phận bằng gỗ của chống nê phân bố cần liên kết vào xà mũ và liên kết giữa chúng với nhau. Còn liên kết của các bộ phận bằng kim loại với gỗ thì bằng bu lông móc hoặc vít.

- 7.42. Đai của tất cả các loại cần phải khắc vào cọc và liên kết với chúng bằng bu lông. Các đai phải dùng từng cặp để đảm bảo đầu cọc được ngàm chặt.

- 7.43. Những cọc bê tông cốt thép được liên kết với nhau bằng bê tông cốt thép. Bề dày của bê tông tùy thuộc theo tính toán nhưng không được nhỏ hơn 50cm. Đầu cọc hay cột ống cần phải ngàm vào trong bê tông nhỏ hơn 15cm đồng thời các cột thép dọc của cọc hay cột ống (không uốn móc) phải được thò ra một đoạn dài tùy theo tính toán, nhưng không nhỏ hơn 20 lần đường kính đối với cốt thép gai, và không nhỏ hơn 40 lần đường kính đối với cốt thép trơn.

Khoảng cách từ mép bê tông đến cọc ngoài cùng không được nhỏ hơn 25cm. Mác bê tông bê tông được nhỏ hơn 150.

- 7.44. Đỉnh các cọc thép cần liên kết cứng với cọc bằng cách hàn vào chúng những gối đỡ chuyển tiếp.



Hình 60 : Cọc gỗ mở rộng đáy

- a) Gồm 2 đoạn nối dọc ngắn.
- b) Gồm 4 đoạn nối dọc ngắn

- 7.45. Chồng nề kiểu cũ lộn cần chọn bề rộng (theo hướng dọc cầu) không nhỏ hơn 1/3 chiều cao của nó và không nhỏ hơn 2m. Đỉnh chồng nề cao hơn mực nước thi công $\leq 0,75m$. Khi chọn chiều cao chồng nề cần xét dự phòng 5% do lún và co ngót.
- 7.46. Ở những bãi cạn và sông có lưu tốc nhỏ thì cho phép làm chồng nề dạng chữ nhật trên mặt bằng.
- 7.47. Tường vây của chồng nề kiểu cũ lộn được đặt với cự li tính bằng chiều cao của tà vẹt hoặc gỗ xẻ, hay xếp sát vào nhau.
- 7.48. Với những chồng nề kiểu cũ lộn có đổ đá đầy ở trong, tường vây xung quanh cần đặt sao cho các đá học ở trong không lọt được ra ngoài.
- 7.49. Kích thước của tà vẹt chồng nề không nhỏ hơn 18 x 18cm hoặc bằng gỗ tròn vát mép có đường kính không nhỏ hơn 18cm, đồng thời kích thước đó tùy thuộc vào trị số áp lực truyền lên chồng nề.
- 7.50. Giữa các tường ngoài của chồng nề cần cấu tạo vách ngăn ngang dọc (tường phía trong), kích thước của ô được hình thành bởi các tường phía trong không được vượt quá 2m.
- 7.51. Những mối nối của gỗ cây hay tà vẹt ở vách ngăn chồng nề phải được bố trí so le nhau. Và ở những ô dưới cùng của chồng nề phải dùng gỗ cây và tà vẹt nguyên chiều dài và không được nối.
- 7.52. Ở các góc của vách ngoài chồng nề, cũng như ở các chỗ tiếp giáp của các vách ngăn cần đặt tà vẹt hay gỗ xe thẳng đứng và được kẹp chặt theo chiều cao bằng những bu lông xoắn qua lỗ ôvan thông qua 3 lớp đến lớp thứ t.
Trong phương ngang, nhưng vách ngoài của chồng nề phải được liên kết bằng những thanh kéo bằng thép có đường kính $\phi 22mm$.
- 7.53. Dưới các gối tựa trên kết cấu chồng nề hoặc dưới cột của khung cần làm tường ở toàn bộ chiều cao của chồng nề. Ở những nơi khác có thể làm các tường ngang, dọc dưới dạng thanh giằng có chiều cao ở một vài lớp bố trí chúng có dạng ô cờ theo mặt chính của chồng nề. Các lớp của chồng nề cần liên kết với nhau bằng đỉnh đĩa.
- 7.54. Phần dưới của chồng nề cần làm sàn (đáy) ở chiều cao 2- 4 lớp kể từ đáy (trên lớp đất yếu) bằng gỗ xẻ, cắt theo vành của tường ngoài. Khoảng cách giữa các gỗ của sàn cần quyết định tùy thuộc vào kích thước đá bỏ vào trong chồng nề kiểu cũ lộn.
Ở những chồng nề đặt trên hệ nổi thì những lớp tà vẹt đặt ở đáy sàn được liên kết bằng những đai thép gồm 2 lớp bố trí cao hơn mặt sàn.
- 7.55. Những chồng nề được đặt trên đáy đã đổ đá san bằng. Hai lớp dưới của nó cần vùi vào đá đổ.
- 7.56. Để đề phòng xói, thì theo chu vi của chồng nề cần đổ đá đến chiều cao 1,0 -1,5m kể từ đáy chồng nề có bề rộng từ mép chồng nề 0,5m và mái dốc 1: 1,5 - 1: 2.
- 7.57. Khi thiết kế bệ thép và gỗ cũng như chồng nề thì ngoài những yêu cầu nêu trên cần phải tuân theo chỉ dẫn của các chương VIII và X theo thiết kế kết cấu và thép.

7E. Tính toán móng

- 7.58. Việc tính toán nền đất và móng của các công trình phụ trợ phải tiến hành theo trạng thái giới hạn thứ nhất và trạng thái giới hạn thứ hai.
Móng nông cũng như móng cọc đều phải tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất.
Tiến hành tính toán:

- a) Về độ bền và độ ổn định của những dạng kết cấu móng (theo vật liệu) phù hợp với chương VIII - X.
- b) Về cường độ (độ ổn định) nền đất của móng nông, cũng như khả năng chịu lực theo đất của móng cọc phải phù hợp với chương này.
- c) Về độ ổn định của móng (chống lật và chống trượt) phải phù hợp với chương I.

Theo trạng thái giới hạn thứ hai cần phải tính toán các loại móng khối, móng chống nề kiểu cũ lộn, đồng thời kiểm tra vị trí của hợp lực tiêu chuẩn ở cao độ đáy móng phù hợp với điều 7- 62.

Trong việc tính toán nền và móng cần phải tính những lực ngang tác dụng theo phương dọc hoặc ngang tim cầu.

7.59. Việc tính toán nền của móng nông cần phải tiến hành theo công thức:



(hoặc $1,3 R$ theo điều 7-10)

Trong đó:

σ - Ứng suất lớn nhất của đất

N - Lực nén trung tâm do tải trọng tính toán đặt ở cao độ đáy móng

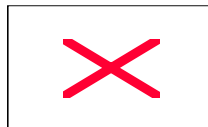
M - Mômen ở cao độ đáy móng do tải trọng tính toán lấy đối với trọng tâm của nó.

F và W - Diện tích và mômen kháng uốn của đáy móng.

R - Cường độ nén trung tâm tính toán của đất ở cao độ đáy móng.



(W - Mômen kháng uốn của đáy móng đối với mép chịu tải nhỏ nhất) thì ứng suất lớn nhất trong đất dưới móng cho phép xác định xuất phát từ biểu đồ ứng suất nén tam giác trong phạm vi đáy móng, để thể tích của biểu đồ này bằng trị số của hợp lực tính toán tác dụng lên móng và chính hợp lực đi qua trọng tâm của biểu đồ. Trong trường hợp đó, khi móng có dạng chữ nhật thì cần xác định trị số ứng suất lớn nhất trong đất theo công thức:



Trong đó:

a - Chiều dài của đáy móng

b - Bề rộng của đáy móng (trong phương vuông góc với mặt phẳng tác dụng của mômen M).

Chú thích:

1. Nếu ở phía dưới của tầng đất chịu lực (ở đó đáy móng nông đặt lên) là tầng đất yếu hơn, khi cần phải kiểm tra thêm cường độ của lớp đất này có xét đến sự phân bố áp lực dưới góc 10° so với phương thẳng đứng ở trong tầng đất chịu lực là đất cát và dưới góc 5° đối với tầng đất chịu

lực là đất sét. Việc kiểm tra trên được tiến hành với tải trọng bằng tổng lực nén trục N và trọng lượng của cột đất, diện tích nền của cột đất ở các độ đỉnh lớp đất yếu được xác định theo chỉ dẫn ở trên với góc phân bố áp lực.

2. Dung trọng của đá đổ bên trong chông nề kiểu cũ lộn lấy bằng $1,9t/m^3$ kiểm tra độ ổn định thì trọng lượng của phần chông nề ngập trong nước lấy bằng $1,2t/m^3$
3. Những trị số tính toán của diện tích F , mômen kháng uốn W của đáy móng chông nề lấy bằng $0,7$ trị số tính toán theo kích thước giới hạn chu vi ngoài của nó.

7.60. Việc kiểm tra độ ổn định chống trượt được tiến hành có xét đến tác dụng đẩy nổi của nước ứng với mực nước thi công cao nhất và những giá trị sau đây của hệ số ma sát của đáy móng với đất:

- | | |
|---|------|
| - Đối với đất sét và đá bị phong hóa (đá vôi sét, đá phiến sét v.v.,)
khi ngập nước | 0,10 |
| - Cũng đối với loại đất đá trên ở trạng thái ẩm | 0,25 |
| - Cũng đối với loại đất đá trên ở trạng thái khô | 0,30 |
| - Đối với đất cát | 0,40 |
| - Đối với á sét và á cát | 0,30 |
| - Đối với sỏi và cuội | 0,50 |
| - Đối với đá không bị phong hóa bề mặt | 0,60 |

7.61. Không cho phép bố trí móng của các công trình phụ trợ:

- Ở chỗ dốc đứng
- Khi ở dưới tầng đất chịu lực là đất sét yếu.
- Khi có lớp sét đệm ở giữa lớp đất bão hoà nước.

Khi cần thiết phải bố trí móng như vậy, thì cần phải tính toán chúng về độ ổn định chống trượt sâu, tức là chống sự dịch chuyển của móng cùng với đất theo bề mặt trụ tròn của khối trượt. Ngoài ra đối với những công trình được xây dựng ở chỗ dốc đứng thì cần phải kiểm tra khả năng phát sinh sự trượt lở cục bộ ở trước mái dốc ổn định, do chúng bị chất tải thêm trọng lượng đất đắp hoặc trụ, do sự phá hoại độ ổn định của tầng đất trong quá trình thi công, hay do sự thay đổi chế độ nước ngầm.

7.62. Đối với những nền của móng nông (móng khối, móng nề tà vẹt lát kín, hoặc chông nề kiểu cũ lộn) được tính toán không xét đến sự ngàm trong đất thì vị trí điểm đặt của hợp lực được đặc trưng bởi độ lệch tâm tương đối cần phải hạn chế trong phạm vi sau:

1. Ở trong đất không có đá, khi không có áp lực bên của đất tác dụng lên móng:

- a) Khi tính chỉ có tải trọng tĩnh: 0,2;
- b) Khi tính tĩnh tải và tải trọng động: 1,0;

2. Ở trong đất không có đá, khi có áp lực bên của đất tác dụng lên móng:

- a) Khi tính chỉ có tĩnh tải: 0,50
- b) Khi tính có tĩnh tải và tải trọng động: 0,60.

3. Ở trong đá khi tính tĩnh tải và tải trọng động: 1,2

Trong đó:

$$e = \frac{M}{N} - \text{Độ lệch tâm vị trí lực đứng N đối với trọng tâm của đáy móng}$$

M - Mômen của lực tác dụng đối với trục chính của đáy móng



- Bán kính của lõi tiết diện đáy móng trong đó W là mômen kháng uốn đối với mép ngoài lấy với trị số nhỏ hơn.

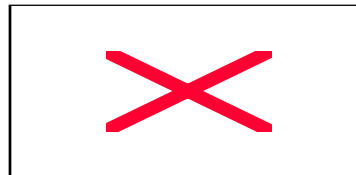
- 7.63. Trong trường hợp tổng quát, móng cọc cần tính như một kết cấu không gian. Việc tính toán móng cọc có mặt phẳng thẳng đứng đối xứng với tải trọng tác dụng ở trong mặt phẳng đó thì cho phép tính theo sơ đồ phẳng. Theo sơ đồ tính cho phép tính móng cọc với một hàng cọc thẳng đứng chịu tải trọng tác dụng trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua trọng tâm tiết diện ngang của tất cả các cọc vuông góc với mặt phẳng thẳng đứng đứng đối xứng của móng.
- 7.64. Khi cắt đất hoặc có hiện tượng xói lở đáy móng thì phải lấy bề mặt tính toán của đất tương ứng ở cao độ cắt đất hoặc xói cục bộ ở gần trụ.
- 7.65. Trong trường hợp nếu kết cấu giằng cọc bố trí cao thì cần phải cấu tạo sao cho đầu cọc ngàm cứng vào trong kết cấu của bệ móng (bản bê tông bệ, dầm phân bố hoặc xà mũ) để loại trừ hoàn toàn khả năng xoay giữa chúng với nhau), trong trường hợp ngược lại thì coi là liên kết chốt.
 Chỗ tiếp xúc của đầu cọc gỗ với xà mũ xem như là liên kết khớp tựa.
- 7.66. Chuyển vị của kết cấu móng, lực tác dụng ở mỗi cọc cũng như độ mạnh của cọc cho phép xác định với giả thiết cọc bị ngàm cứng ở dưới (liên kết chống chuyển vị ngang và xoay) tại độ sâu h_M kể từ mặt đất tính toán, trong đó không kể những móng mà cọc chỉ hạ vào trong đất đến độ sâu $< 3m$ và tựa trên đá cũng như những móng mà cọc hạ vào trong đất đã mở rộng đáy. Những móng này khi tính toán cần phải xem như cọc liên kết chốt với đất. Khi cọc tựa trên đá thì liên kết khớp này cần phải lấy ở cao độ mặt tầng đá, còn khi cọc cố mở rộng đáy thì lấy chốt ở cao độ đỉnh phần mở rộng.
- 7.67. Trong những trường hợp khi mà thay thế liên kết ở đầu trên và đầu dưới của cọc bằng liên kết chốt phù hợp với điều 7- 66 và 7,67 mà không dẫn đến biến dạng hình học của kết cấu thì cho phép đơn giản hóa việc tính toán móng cọc (không kể việc xác định độ mạnh của cọc) bằng cách coi cọc có liên kết chốt ở đầu trên và dưới.
- 7.68. Độ sâu ngàm cứng h_M (Xem điều 7- 67) cần phải xác định theo công thức:
 a) Khi $h < 2 \eta d$: $h_M = 2 \eta d - h/2$;
 b) Khi $h > 2 \eta d$: $h_M = \eta d$
 Trong đó:
 h - Chiều sâu hạ cọc, tính từ mặt đất tính toán.
 d - Chiều dày thân cọc (cạnh của cọc vuông, hay đường kính của cọc tròn).
 η - Hệ số lấy theo bảng 43, tùy thuộc vào vật liệu cọc, và loại đất bên trên (kể từ bề mặt tính toán).

Bảng 43

Loại đất	Hệ số η đối với cọc
----------	--------------------------

	Gỗ	Thép và bê tông thép
Cát và á sét chặt vừa, á sét và sét dẻo cứng	4,5	6,0
Cát và cát rời, á sét và sét dẻo mềm	5,0	7,0
Bùn, á sét và sét dẻo chảy	6,0	8,0

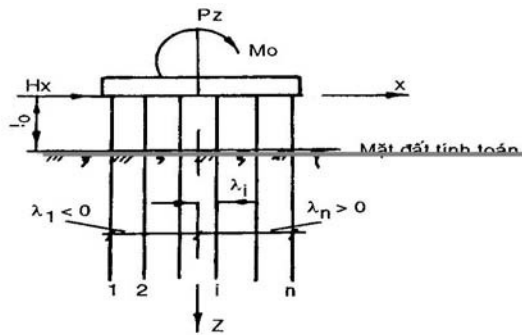
- 7.69. Nếu theo tính toán cọc chịu kéo, thì trong những trường hợp khi mà kết cấu liên kết cọc với bệ móng không đảm bảo truyền được những lực kéo đó, thì yêu cầu phải tính toán móng bằng sơ đồ loại trừ khả năng cọc chịu kéo.
- 7.70. Cần phải tính toán móng cọc theo phụ lục 9 phần 1, những công thức của nó bao hàm việc tính toán móng cọc không có khung tăng cường, còn ở phần 2 bao hàm việc tính toán móng cọc có khung tăng cường liên kết với bản bê tông bệ, hoặc dầm bệ. Giả thiết rằng khung ở phía dưới có kết cấu hình lưới, trong các ô của nó không có độ hở bố trí cọc. Trường hợp đó cần phải nê m cọc vào trong các ô của khung bằng phương pháp chắc chắn đáng tin cậy (bằng những nê m kim loại gỗ v.v...).
- Trong việc tính toán móng cọc cho phép sử dụng những công thức nêu ở điều 7.71 - 7.73.
- 7.71. Nếu trong móng chỉ có cọc thẳng đứng và trong tính toán chúng được xem như liên kết cứng ở kết cấu bên trên (xem điều 7.65) và ở trong đất (xem điều 7.66 thì lực dọc N và mômen uốn lớn nhất M ở trong cọc cho phép xác định theo công thức:



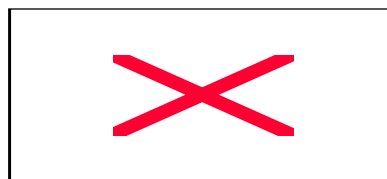
Trong đó:

- P_z, H_x và M_0 - Ngoại lực thẳng đứng và nằm ngang tác dụng lên móng và mômen của nó đối với điểm 0 tại cao độ đáy kết cấu liên kết đầu cọc, trên đường thẳng đứng đi qua trọng tâm tiết diện ngang của tất cả các cọc (hình 61)
- C- Tổng số cọc trong móng.
- x - Tung độ đầu cọc xác định lực dọc N
- x_i - Tung độ đầu cọc của mỗi hàng (hàng thứ i) vuông góc với mặt phẳng tác dụng của ngoại lực (cọc thứ i trong sơ đồ phẳng - hình 61).
- k_i - Số cọc trong mỗi hàng (hàng thứ i)
- l_0 - Chiều dài phần thân cọc ở trên mặt đất tính toán, khi đáy bệ bố trí ở cao độ này hoặc thấp hơn thì lấy $l_0 = 0$
- h_M - Độ sâu ngầm cứng của cọc, tính toán mặt đất tính toán (xác định theo điều 7-68)

Hình 61. Sơ đồ tính toán móng gồm những cọc thẳng đứng.



7.72. Nếu trong móng chỉ có cọc thẳng đứng và trong tính toán chúng được xem như liên kết chốt ở kết cấu bên trên (xem điều 7.65) và ngàm cứng ở trong đất (xem điều 7.66) thì lực dọc N và mômen uốn lớn nhất M_1 (theo chiều dài cọc) trong mặt cắt ngang được phép xác định theo công thức:



Trong đó:

d - Bề dày thân cọc (cạnh của cọc tiết diện vuông, hoặc đường kính của cọc tròn).

η_1 - Hệ số lấy bằng 0,5

η - Hệ số lấy theo điều 7.68.

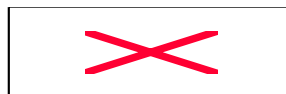
Những đại lượng khác đã giải thích ở điều 7.71.

7.73. Đối với những móng cọc có sơ đồ phẳng tính toán đối xứng như trên hình 62 thì theo điều 7.67 cho phép coi cọc có liên kết chốt ở trên và ở dưới và khi độ xiên của cọc $i_x > 3$ thì lực dọc N xác định theo công thức:

a) Trong các cọc xiên:



b) Trong cọc thẳng đứng:



Trong đó: C_x và C_d là số cọc xiên và cọc đứng

$$(C = C_x + C_d)$$

e - Khoảng cách giữa các cọc thẳng đứng và tim trụ trong sơ đồ phẳng tính toán toán (xem hình 62).

P_z , H_x và M_o - theo điều 7.71

7.74. Cần phải xác định chiều dài tự do l_o của cọc có xét đến loại liên kết cọc ở phía trên và phía dưới, lấy theo điều 7.65 và 7.66 và sơ đồ bố trí cọc trong móng:

a) Trong trường hợp móng có một hàng cọc, thường lấy $l_o = 2 l_M$

b) Trường hợp trong móng có cọc xiên, chống chuyển vị của kết cấu liên kết đầu cọc trong phương bất kì, thì cho phép lấy:

$l_o = 0,15 l_M$ khi ngàm cọc ở phía trên và phía dưới

$l_o = 0,175 l_M$ khi ngàm cọc ở phía trên, và chốt ở phía dưới hoặc khi liên kết chốt ở phía trên ngàm ở phía dưới.

$l_o = l_M$ khi liên kết chốt cả ở phía trên và dưới

c) Trong những trường hợp khác cho phép lấy:

$l_o = l_M$ khi ngàm cọc ở phía trên và phía dưới.

$l_o = 2l_M$ khi ngàm ở phía trên, chốt ở phía dưới hoặc khi chốt phía trên, ngàm phía dưới.

Ở đây l_M là chiều dài chịu uốn của cọc. Nếu xem cọc như được ngàm cng ở trong đất thì phải xác định chiều dài chịu uốn của cọc theo công thức:

$$l_M = l_o + h_M$$

Còn nếu cọc xem như liên kết chốt ở trong đất thì chiều dài chịu uốn của cọc được lấy bằng khoảng cách theo phương thẳng đứng từ đầu cọc đến vị trí chốt (xem điều 7.66).

Đối với những móng được tăng cường bằng hệ khung (xem điều 7.70) thì lấy chiều dài tự do l_o của cọc theo phụ lục 7.

7.75. Khả năng chịu lực của nền đất của móng cọc cần phải kiểm tra theo công thức:

$$N_{max} < m m_1 P$$

Trong đó:

N_{max} - Lực dọc lớn nhất ở trong cọc

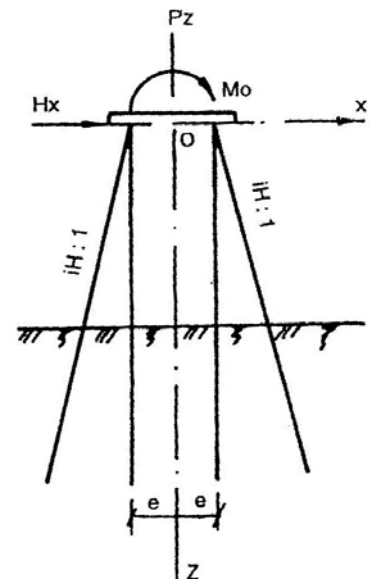
P - Khả năng chịu lực tính toán của cọc đơn khi nén

m và m_1 - Hệ số điều kiện làm việc.

Trong những trường hợp khi mà móng cọc có bản toàn khối nằm ở trên đất, hoặc chôn sâu trong đất bất kì, trừ bùn, đất sét chảy, hoặc dẻo chảy và á sét thì phải lấy $m = 1,1$; trong những trường hợp khác $m = 1$.

Trong những trường hợp khi ở trong phương tác dụng của ngoại lực, móng có một hoặc một số hàng gồm 4 cọc hoặc lớn hơn và trong tổ hợp tải trọng được tính áp lực gió thì cho phép lấy $m_1 = 1,1$; trong những trường hợp khác $m_1 = 1,0$.

Nếu $N_{min} + G < 0$ thì cần phải kiểm tra thêm điều kiện:



Hình 62. Sơ đồ tính toán móng gồm cọc đứng và cọc xiên

$$LN_{\min} + GL \leq P_0$$

N_{\min} - Lực dọc trục nhỏ nhất ở phía trên của tiết diện cọc (trị số âm khi chịu kéo)

G - Trọng lượng bản thân cọc

P_0 - Khả năng chịu lực tính toán của cọc đơn khi chịu kéo

- 7.76. Độ bền của kết cấu liên kết đầu cọc cần phải tính truyền lực thực tế lên nó do kết cấu trụ và cọc (hình 63) và do hệ khung (khi có khung). Độ bền của khung cần phải tính cố định nó ở kết cấu liên kết đầu cọc và chịu lực do cọc truyền vào vào của khung.

Chương VIII

Kết cấu gỗ

8A. Những yêu cầu chung

- 8.1 Việc tính toán thiết kế các bộ phận kết cấu gỗ của công trình phụ trợ vừa phải phù hợp với nội dung chương "Thi công cấu gỗ - Quy trình thi công và nghiệm thu cần công 166/QĐ", vừa phải thoả mãn những yêu cầu nêu ở điều 8.2 - 8.21, đồng thời phải dùng các hệ số điều kiện làm việc và hệ số tin cậy trong các chương I, III - VII.
- 8.2 Gỗ dùng trong kết cấu của công trình phụ trợ quy định như sau:

Cho phép hạ thấp một phần những yêu cầu của 166/QĐ trong các bộ phận gỗ nhóm II.

a) Đối với gỗ xẻ:

- Chiều sâu và chiều dài khe nứt ở ngoài vùng mối nối không lớn hơn 1/2 chiều dày và chiều dài của tấm hoặc thanh.
- Tổng cộng kích thước mặt gỗ trên chiều dài 20cm không được lớn hơn 1/2 cạnh của cấu kiện.

b) Đối với gỗ tròn:

- Không định mức độ xiên thớ.

Chiều sâu của khe nứt ngoài vùng mối nối không được lớn hơn 1/2 chiều dày của cấu kiện.

- 8.3 Được phép dùng gỗ thông dụng với điều kiện chúng thoả mãn tất cả những yêu cầu đã nêu ở trên.
- 8.4 Gỗ để chế tạo các kết cấu phải làm việc hết khả năng sức chịu tính toán, hoặc đòi hỏi chế tạo phải chính xác, lắp ráp thật chặt khít (ván khuôn, kết cấu ván nặng) thì độ ẩm của chúng không được vượt quá 25%, còn đối với các kết cấu phải sơn thì độ ẩm không được quá 20%. Trong những trường hợp còn lại không hạn chế độ ẩm của gỗ.
- 8.5 Tà vẹt và dầm để làm đường cầu chạy và đường vận chuyển phải dùng gỗ tứ thiết (nhóm II).
- 8.6 Chỉ xét tới ảnh hưởng của điều kiện sử dụng, đến trị số của sức chịu tính toán trong những trường hợp sau:
- a. Đối với công trình đặt dưới nước thì giảm sức chịu tính toán bằng cách nhân với hệ số điều kiện làm việc bằng 0,9.
 - b. Giảm sức chịu tính toán của các bộ phận ván khuôn, chụp hấp chịu tác dụng trực tiếp của hơi nước bằng cách nhân chúng với hệ số điều kiện làm việc 0,8.

8.7 Tăng sức chịu tính toán của các bộ phận gia cố kê vách hố móng bằng cách nhân chúng với hệ số điều kiện làm việc bằng 1,1.

Khi tính toán các bộ phận ván khuôn của công trình bê tông toàn khối (đổ tại chỗ) (trừ gỗ chống) thì sức chịu tính toán của gỗ và gỗ dán được tăng lên bằng cách nhân chúng với hệ số điều kiện làm việc là 1,15.

Sức chịu tính toán về uốn, kéo, nén và ép dọc đầu các dầm, các bó dầm của cầu cho cầu, cầu công tác, đường người đi, khi tính với tải trọng tạm thời đứng thì được tăng lên bằng cách nhân chúng với hệ số điều kiện làm việc bằng 1,1.

Khi tính chịu ép tựa tại chỗ liên kết xà mũ với cọc (cột đứng) phải dựa vào hệ số điều kiện làm việc 1,2.

Khả năng chịu lực tính toán của chốt gỗ hình trụ trong các mối nối kết cấu đặt dưới mặt đất được xác định theo 166/QĐ.

Giá trị khả năng chịu lực tính toán được tăng lên như sau:

- Đối với tất cả các dạng chốt và loại tải trọng, nhân với hệ số điều kiện làm việc 1,25.
- Đối với các mối nối bằng đinh làm việc với áp lực hông của hỗn hợp bê tông thì nhân với hệ số điều kiện làm việc $m = 1,75$.

Giảm khả năng chịu lực tính toán của chốt trong các mối nối của các bộ phận công trình chịu ẩm lâu dài (trong số đó có gỗ được chưng tẩm) bằng cách nhân chúng với hệ số điều kiện làm việc 0,85.

8.8 Kích thước mặt cắt của các bộ phận và chi tiết không được nhỏ hơn quy định trong bảng 44.

Việc thiết kế các bộ phận bằng gỗ tròn phải chú ý tới độ trơn của cây gỗ phải ≤ 1 cm trên 1m dài.

Bảng 44

Tên bộ phận và đặc trưng kích thước	Kích thước nhỏ nhất
Chiều dày (cm): Tấm lát Tay vịn	4 2
Đường kính cây gỗ ở đầu nhỏ (cm): Của bộ phận chủ yếu Của bộ phận thứ yếu	18 14
Kích thước của gỗ tấm (cm)	18/2
Kích thước cạnh lớn của dầm hoặc ván (cm): Của bộ phận chủ yếu Của liên kết, đệm tấp các bộ phận ván khuôn, tay vịn	16 8
Đường kính đinh (mm)	3
Chiều dày tấm nối bằng thép (mm)	6
Chiều dày vòng đệm (mm)	4
Đường kính bu lông (mm)	16
Đường kính chốt (mm)	12

- 8.9 Trong các bộ phận chịu uốn, trong các tiết diện có mômen uốn lớn nhất thì cần phải tránh việc đẽo vát thớ gỗ vùng chịu kéo, làm giảm yếu tiết diện. Ở tiết diện gối thì cho phép đẽo vát với chiều sâu vết đẽo $\geq 1/3$ chiều dày của cấu kiện, và chiều dài của vết đẽo ở gối không được vượt quá chiều dày của cấu kiện.

Chiều sâu của các mộng âm, dương trong các cột đứng, xà ngang và hệ giằng liên kết không được lớn hơn $1/3$ chiều dày cấu kiện và ≤ 2 cm đối với gỗ thanh và 3cm đối với gỗ cây. Thông thường phải bố trí bề mặt phẳng chịu ép tựa trực giao với trục của cấu kiện chịu nén tiếp giáp với nó.

Việc làm giảm yếu một cách không đối xứng tiết diện của cột $\geq 0,4$ diện tích mặt cắt ngang của cột, còn giảm yếu đối xứng thì $\geq 0,5$ diện tích mặt cắt ngang của cột.

- 8.10 Để giảm kích thước mặt cắt ngang của kết cấu chịu ứng suất ép ngang thớ gỗ cần dùng những bản đệm bằng kim loại ở các nút. Những bản đệm này phải được kiểm tra chịu uốn.

Đỉnh đĩa dùng trong các chỗ nối chỉ có tính chất cấu tạo, không cần tính toán.

8.B. Những yêu cầu bổ sung đối với các trụ gỗ của cầu cho cầu, cầu công tác và đà giáo thi công.

- 8.11 Các trụ thường được thiết kế theo kiểu trụ cọc, trụ cọc khung, trụ cũi: trụ kê chông nề hoặc lồng cũi lợn (những loại sau hay dùng cho các mố cầu thấp hơn 2m).

Khi xây dựng các trụ trên nền chông nề ngoài phạm vi dòng chảy, cần phải áp dụng những biện pháp thoát nước mặt, đảm bảo bảo vệ nền khỏi xói, và đất khỏi bị lún lổ.

Khi chiều cao trụ ≤ 6 m và chiều dài nhịp ≤ 6 m thì nên dùng trụ cọc đơn.

Khi chiều cao trụ và chiều dài nhịp lớn hơn thì dùng trụ palê kép với khoảng cách giữa các hàng palê theo mặt chính của cầu bằng $1/4 - 1/5$ chiều cao trụ.

Khi chiều cao của trụ trên mặt đất lớn hơn 2m thì cần phải có các thanh giằng chéo liên kết với các cọc bằng mộng khác có bắt bu lông.

Với trụ cao hơn 6m phải đóng cọc xiên, hoặc dựng cột nghiêng với độ nghiêng $> 4: 1$. Đầu trên của cột xiên phải chống dưới xà mũ, đầu dưới của cột xiên phải ghép mộng vào cọc đứng biên hoặc xà đế.

Các xà mũ phải được liên kết với cọc bằng các đỉnh xuyên tâm cùng với sự tăng cường thêm bằng đỉnh đĩa, lạp lách, hoặc đai thép.

- 8.12 Thông thường kết cấu bên trên của trụ móng cọc được làm bằng các kết cấu vạm nạng, còn khi điều kiện thực tế thích hợp thì làm bằng các khối khung định hình được chế tạo từng phần và lắp ráp hoàn chỉnh.

- 8.13 Nên bọc trụ bằng các tấm ván dày 10cm đến cao độ cao hơn 0,5m so với mức nước có cây trôi tính với tần suất 10%. Còn khi có điều kiện thì làm các mũ chống va.

- 8.14 Trong các trụ cũi, lớp tà vẹt dưới cùng phải lát kín. Số tà vẹt trong một lớp tính theo điều kiện ép ngang thớ. Mỗi một tà vẹt phải liên kết với hàng dưới bằng 2 đỉnh đĩa.

- 8.15 Trụ cũi gỗ có thể áp dụng trên toàn bộ chiều cao, hoặc kết cấu bên trên làm dạng khung bằng kết cấu vạm nạng hoặc kết cấu phi tiêu chuẩn (trụ cũi - khung).

Đối với trụ cũi cao, thì hợp lí nhất là làm theo kiểu đoạn dưới to đoạn trên nhỏ.

Với kết cấu trụ khung cần phải theo những yêu cầu đã đặt ra trong phần “Nền và móng”.

- 8.16 Những trụ bằng gỗ được tính toán trên giả định là các cột xiên, các liên kết chéo và những thanh xiên không chịu những lực thẳng đứng.

Chiều sâu hạ của cọc xiên cũng như của các cọc nói chung phải được tính toán tải trọng đặt vào cọc. Nếu trong thiết kế không cho những tải trọng lớn hơn thì phải lấy tải trọng đặt vào mỗi cọc là 10t.

Ứng lực D trong các kẹp chéo và thanh giằng của trụ gỗ xác định theo công thức:



ΣH - Tổng lực ngang

α - Góc nghiêng của thanh giằng với mặt phẳng ngang.

- 8.17 Chiều dài tự do của các cột của trụ palê (nhiều tầng) lấy bằng khoảng cách giữa các nút liên kết.

Chiều dài tự do của cọc lấy theo chỉ dẫn của phần "Nền và móng".

Độ mảnh của các cột gỗ không được lớn hơn 100, và của các thanh giằng không được lớn hơn 150.

- 8.18 Việc tính toán về ổn định lật của trụ sẽ tiến hành kiểm toán với điểm nối của cọc chính ngoài cùng đối với trụ không có cột xiên hoặc cọc xiên, hoặc tính toán với điểm dưới của cột xiên ngoài hoặc cọc xiên đối với các trụ có cột xiên ngoài hoặc cọc xiên

- 8.19 Chiều dài hẫng của xà đế và xà mũ của khung cũng như của các bộ phận khác của trụ mà các cột chịu nén đỡ tựa nó, không được nhỏ hơn chiều dày của bộ phận tựa đó và không nhỏ hơn 20cm.

Các mối nối cột sẽ thực hiện kiểu nối đối đầu có đỉnh xuyên tâm và tiếp xúc trên toàn bộ mặt phẳng có ốp nhưng tám nối bằng thép với liên kết bằng bu lông.

Trong liên kết của hệ giằng với cột nhất thiết phải cấu tạo mộng khác.

Tất cả các bộ phận nối của trụ phải được xiết chặt bằng bu lông, và khi cần thiết phải dùng các đai sắt. Bu lông phải có vòng đệm ở cả hai đầu.

- 8.20 Khi xây dựng trụ chống nề trên nền đất lún, thì phải đặt trước các gối kê ở trên đỉnh để có thể điều chỉnh được vị trí của kết cấu nhịp khi đất nền bị lún và sụt

Chương IX

Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

- 9.1. Tính toán khả năng chịu lực của các bộ phận bằng bê tông và bê tông cốt thép của các công trình phụ trợ (cọc, bệ, khối móng, cọc và các bộ phận không thuộc kết cấu của cầu vĩnh cửu) phải tiến hành theo quy trình Thiết kế cầu cống theo trạng thái giới hạn 2057/KT4. Đồng thời phải chú ý tới các chỉ dẫn thêm trong các điều 9- 2 - 9- 6 và phải sử dụng các hệ số điều kiện làm việc, hệ số tin cậy cho trong chương III - VII.

- 9.2. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép phải được tính theo trạng thái giới hạn thứ nhất về cường độ và ổn định, và theo trạng thái giới hạn thứ hai về biến dạng. Cho phép không tính toán phá hoại vì mối, phá hoại dưới tác dụng đồng thời của các yếu tố lực và tác dụng bất lợi của môi trường bên ngoài gây hình thành và phát triển khe nứt.

Chú ý: Tính toán chống nứt (trạng thái giới hạn thứ ba) chỉ cần tiến hành, khi dùng cốt thép từ loại A - IV trở lên và khi dùng các thanh thép trơn loại AI - AIII có đường kính từ 30mm trở lên.

- 9.3. Mác thiết kế của bê tông chỉ cần quy định theo cường độ.

- 9.4. Cốt thép dùng cho kết cấu bê tông cốt thép cần quy định phù hợp với những yêu cầu chung của 2057/QĐ/KT4. Khi đó sẽ dùng nhiệt độ của giai đoạn thi công làm nhiệt độ tính toán.
- 9.5. Khi tính toán sự ngàm chặt của neo đặt trong kết cấu bê tông của công trình chính, hay công trình phụ trợ cần tính đến hệ số tin cậy. Lấy hệ số đó bằng 2 đối với neo của kết cấu nhịp và tay hẫng đón dầm, bằng 1,5 đối với các neo trong mối nối cột trụ với bệ (xem chương VI).

Chương X

Kết cấu kim loại

Trong khi nước ta chưa có các tiêu chuẩn về thép, cáp, que hàn, vì vậy trong chương này vẫn tạm thời dùng các tiêu chuẩn của Liên Xô (cũ).

- 10.1. Việc thiết kế kết cấu thép của công trình phụ trợ phải tuân theo nội dung chương “Kết cấu thép - Quy trình thiết kế cấu cồng 2057- QĐ/KT4” kể cả những chỉ dẫn bổ sung trong các điều 10.2, 10.21 và phải lấy trị số hệ số điều kiện làm việc, hệ số tin cậy cho trong các chương 1, 3, 7.
- 10.2. Được phép dùng thép hợp kim thấp có mác 15 XCHД 102- C1-д và thép calbon có mác 16,д theo ГOCT 6713- 75, cho các công trình bất kì. Khi lập bảng cung cấp vật liệu trước hết nên dùng thép CT3, 10 XCHД.
Cho phép làm các kết cấu chịu lực không có cấu tạo mối nối hàn bằng tất cả các loại ray. Trị số sức chịu tính toán của thép phải lấy như đối với nhóm thép 38/23, còn đối với ray P43.P50 thì lấy như nhóm thép 44/29.
- 10.3. Đối với các dây kéo, thanh giằng, neo cố v.v... cần dùng cáp thép cho trong bảng 45.

Bảng 45

Loại cáp	Cấu tạo	ГОСТ	Đường kính (mm)
Cáp xoắn TK	1 x 37	3064 – 66	12,0 – 17,0
Cáp xoắn 2 chiều	1 x 61	3065- 66	18,0 – 25,5
T-1K.PO	6 x 36 +7 x 7	7669 – 69	28,0 – 61,5
Cáp xoắn 2 chiều AK-P	6 x 19 +7 x 7	14954 - 69	8,0 – 55,0

- 10.4. Đối với các bộ phận chịu lực tiết diện hình ống sẽ dùng những ống thép cán theo ГOCT 8732- 70* nhóm B(ГOCT 8731- 74) bằng các thép có mác 20 (ГOCT 1050- 74) và 09 Г2C (ГOCT 19282- 73).
Cường độ tính toán của thép mác 20 thì lấy như nhóm thép 38/23.
Những chỉ tiêu cơ T_l của thép phải phù hợp với các chỉ dẫn nêu trong các tiêu chuẩn kĩ thuật.
Cũng cho phép dùng thép ống hàn theo ГOCT- 10704- 76 nếu chúng thoả mãn yêu cầu đối với thép nhóm A theo ГOCT 10705- 76.
- 10.5. Đối với các mối nối bu lông chịu lực bằng ma sát cho phép dùng bu lông cường độ cao bằng thép 40X theo ТУ- 14- 4- 87- 72.
- 10.6. Để làm bulông dùng thép B_{CT3} loại 2- 6 (thép lắng và nửa lắng) CT5, CT5nc³ theo ГOCT 380- 71, mác thép 20, 25, 30 và.35 theo ГOCT 1050- 74.

Cho phép dùng thép mác B_{CT3} và A_{CT3} với các loại bất kì để làm bu lông không chịu lực và êcu của nó.

Êcu của các bulông nêu ở trên phải làm từ thép dẹt theo ГОСТ 6422- 52 mác CT3, CT4, CT5 theo ГОСТ 380- 71, mác thép 20, 25, 30 và 35 theo ГОСТ 1050- 74.

Trong các kết cấu bằng thép hợp kim thấp cho phép làm bulông bằng thép 40X theo ГОСТ 4548- 71.

Những chốt, con lăn được làm bằng thép rèn hoặc cán nóng mác B_{CT5} theo ГОСТ 380- 71, thép mác 35 và 45 theo ГОСТ 1050- 74 hoặc thép 40X theo ГОСТ 4543- 71.

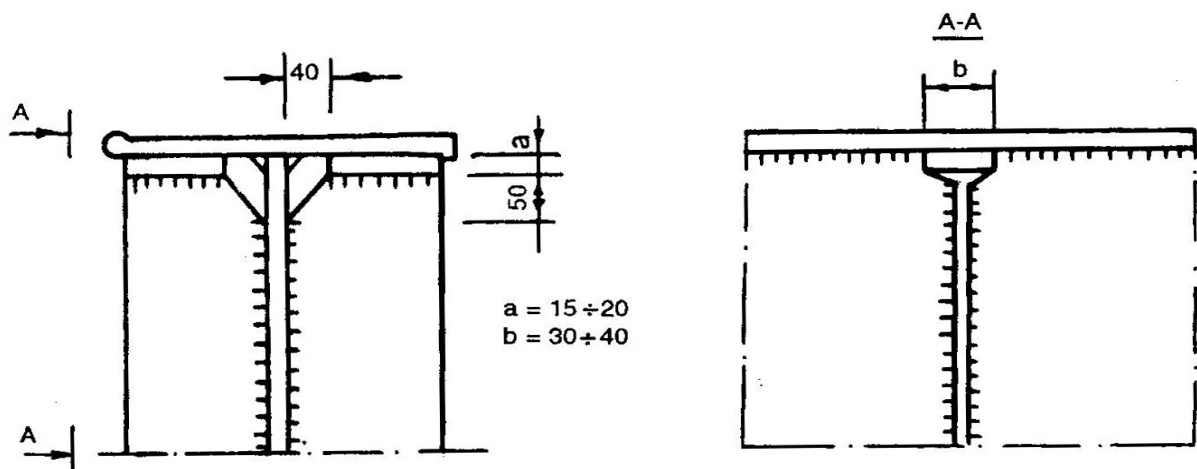
- 10.7. Để hàn thép cacbon thì dùng que hàn Э42А, Э46- А (mác YOHU 13/45, YOHU 13/55, CM- 11, 03С- 2, УП- 1/45, АНО- 7, АНО- 9), Và để hàn thép hợp kim thấp thì Dùng que hàn a46А, a50А (mác YOHU 13/55, УП- 1/55, УП- 2/55).

Hàn thép hợp kim thấp với thép carbon sẽ tiến hành bằng que hàn điện dùng cho thép hợp kim thấp.

Khi có cơ sở chắc chắn đảm bảo tính chất cơ lí của mối hàn vượt yêu cầu tính chất của thép cơ bản thì được phép sử dụng các loại que hàn khác.

- 10.8. Không được phép hàn trực tiếp các chi tiết phụ (mấu chìa lan can) với bộ phận chịu lực của kết cấu chính. Chỉ được phép hàn nối các chi tiết ấy với các sườn tăng cường.

- 10.9. Chỗ tiếp giáp của sườn tăng cường với cánh dầm phải cắt vát góc sườn ở phí bụng dầm (hình 64).

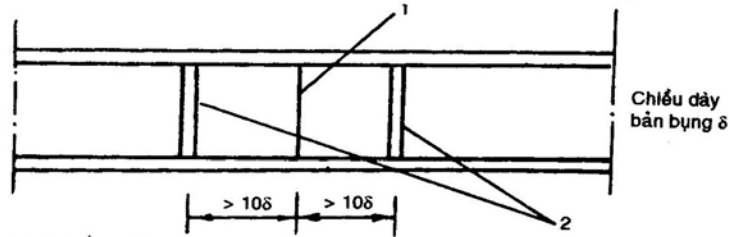


Hình 64 : Chỗ tiếp giáp sườn tăng cường với cánh dầm

Sườn cần tựa khít với bản cánh dầm. Để giải quyết vấn đề này, người ta đặt các tấm đệm dầy 16- 20mm giữa đầu sườn với bản cánh. Cho phép hàn các sườn tăng cường với bản cánh dầm chịu nén, cũng như đối với các bản cánh dưới của dầm tại chỗ kê gối.

- 10.10. Việc liên kết các góc của kết cấu khung nên tiến hành qua các bản ốp tăng cường.

Sườn tăng cường đặt song song với mối nối bụng dầm nhất thiết phải đặt xa mối nối một khoảng cách lớn hơn 10 lần chiều dầy bản bong dầm (hình 65)



Hình 65 : Bố trí sườn tăng cường song song với mối nối bụng dầm
 1- Mối nối
 2- Sườn tăng cường

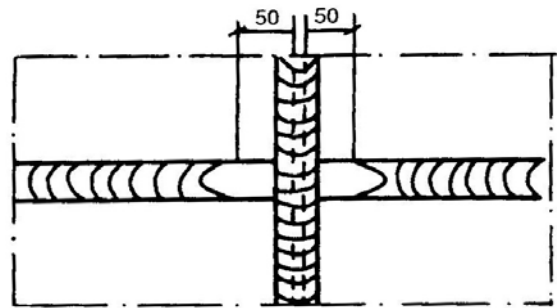
Chỗ giao nhau của các mối hàn phải được tẩy sạch trên chiều dài 50mm (hình 66).

Trong các tiếp điểm hàn không cho phép các mối hàn góc được giao nhau.

10.11. Trong các kết cấu làm bằng thanh vạm nãng (YUK- M- 60):

a) Thường thường sử dụng các bộ phận có tiết diện đối xứng bằng 2 hoặc 4 sắt góc.

Trong trường hợp bất đắc dĩ phải sử dụng thanh đơn hoặc dưới 2 sắt góc ghép thì khi xác định khả năng chịu lực của chúng phải kể đến vị trí lệch tâm của tải trọng.



Hình 66. Giao điểm của các mối nối

b) Trong các trụ dầm kiểu palê có thanh chéo, khi khoảng cách giữa trục các cột đứng là 4m, để tăng độ cứng cho nút giao nhau của các thanh chéo, phải bố trí cột (thanh giằng) phụ xuyên suốt bằng YUK- M như M16 hoặc M201.

Cũng có thể tăng cường các nút khởi phình ra ngoài mặt phẳng dầm bằng cách bắt các thanh giằng ngang trên mặt dầm.

c) Khoảng cách giữa các giằng ngang đảm bảo kết cấu không gian không biến hình sẽ xác định do tính toán, nhưng trong mọi trường hợp đều $\geq 4m$.

10.12. Trong các khối kết cấu làm bằng các dầm I' thì thông thường các dầm I riêng lẻ trong một nửa khối phải được liên kết với nhau bằng các bản ngăn ngang.

Giữa các nửa khối cần phải đặt hệ giằng dọc bằng kim loại trong mặt phẳng mạ trên với các khoảng $\geq 3m$ và phải có giằng ngang các nửa khối với nhau với các khoảng cách $\geq 5,5m$.

Lực để kiểm toán các cấu kiện dùng để giảm chiều dài tự do của các thanh dầm thanh chống, thanh giằng... cần lấy bằng 3% lực dọc của thanh chịu nén.

10.13. Lực nén trong các liên kết kiểu mặt bích và nối tựa khít được coi như truyền hoàn toàn qua các đầu nút.

Trong các cấu kiện nén lệch tâm thì bulông hoặc đinh tán của các mối nối đã nói trên phải được kiểm toán với lực kéo lớn nhất do tác dụng của mômen uốn tương ứng với lực nén dọc nhỏ nhất.

10.14. Khi dùng các mối nối kiểu ma sát, thì tiến hành tính toán cường độ của các bộ phận liên kết theo có hiệu (trừ lỗ khoan) với giả định rằng 50% lực được truyền lên mỗi bulông trong tiết diện đang xét đã chuyển thành lực ma sát.

10.15. Khi xác định độ võng của kết cấu chịu uốn mà có mối nối bằng bulông thường, thì độ võng của dầm phải tăng lên 20%.

10.16. Kích thước tiết diện nhỏ nhất của các bộ phận kết cấu thép của công trình phụ trợ, trừ phao, cho phép như sau (mm):

Chiều dày bản (ngoài nhưng trường hợp nêu dưới) 10/8.

Chiều dày bản giằng 8/6.

Chiều dày tấm đệm 6/4.

Chiều dày bản gối 16/16.

Kích thước sắt góc trong các thanh cơ bản 75 x 75 x 8

Kích thước sắt góc làm dải giằng của thanh 63 x 40 x 6

Đường kính bulông 16

Đường kính thanh kéo, thanh treo 10

Ghi chú: Tử số là số dùng cho kết cấu luân chuyển, mẫu số là số dùng cho các kết cấu chỉ dùng một lần. Chiều dày lớn nhất của thép cán khi liên kết các bộ phận bằng bulông hoặc đinh tán là 24mm, trong các bộ phận hàn là 30mm.

10.17. Khi thiết kế các kết cấu bằng nhôm thì phải theo chương "Kết cấu nhôm" của CH_aΠ 24- 74 cùng với các hệ số điều kiện làm việc, hệ số tin cậy nêu ở các chương 1, 3, 7...

Phụ lục 1

Bảng kê các thiết bị, công trình phụ trợ cần tính toán theo yêu cầu của công trình này

1. Cảng sông tạm thời.
2. Các loại thiết bị kéo và phương tiện kéo.
3. Cầu công tác và cầu cho cầu.
4. Vòng vây cọc ván và công trình gia cố hố móng.
5. Thùng chụp và đê quai.
6. Những thiết bị, công trình phụ trợ khi xây dựng móng trụ theo các dạng:
 - Giếng chìm hơi ép.
 - Giếng chìm thường vĩa chở nổi
 - Cọc đóng, cọc khoan, cọc ống.
7. Dụng cụ, thiết bị đổ bê tông dưới nước.
8. Các khuôn cố định hoặc tháo lắp, ván khuôn luân chuyển, khuôn chẵn, khuôn trượt để đổ bê trụ cầu.
9. Đà giao để ráp kết cấu nhịp.
10. Các thiết bị, công trình phụ trợ để lắp ráp các kết cấu nhịp bê tông cốt thép và kim loại theo phương pháp:
 - Hẫng hoặc nửa hẫng.
 - Lao dọc, hoặc sàng ngang mà trong đó có dùng các vật liệu giảm ma sát.
 - Lao nổi.
 - Nâng hạ kết cấu nhịp.
11. Các kết cấu chống va đập cho công trình phụ trợ.

12. Các sà lan cầu nổi, giá búa, sà lan vận tải v.v...

13. Các neo trên cạn và dưới nước.

Phụ lục 2

Trọng lượng đơn vị và hệ số ma sát của vật liệu

Tên vật liệu	Trọng lượng đơn vị của vật liệu (t/m ²)
Thép	7,85
Gang	7,20
Chì	11,40
Nhôm và hợp kim nhôm	2,70
Bê tông đúc bằng đá sỏi hoặc đá dăm đập từ đá thiên nhiên	2,35
Bê tông cốt thép (phụ thuộc hàm lượng cốt thép trong bê tông tính theo %)	
Khối xây bằng đá hoa cong đẽo hoặc thô	2,70
Khối xây bằng sa thạch	2,40
Khối xây bằng đá vôi	2,0
Khối xây đá học và khối bê tông đá học:	2,0
- Dùm đá vôi l 2,0	2,2
- Dùm đá sa thạch, thạch anh	2,4
- Dùm đá hoa cong và đá bazan	
Khối xây bằng gạch nung	1,8
Ma tít atfan	1,6
Bê tông atfan cát	2,0
Bê tông atfan cuội	2,2
Lớp đá dăm đệm	1,7
Lớp đá dăm đệm kể cả cấu tạo phần trên của đường	2,0
Gỗ thông, bá hương:	
Ướt	0,7
Khô	0,6
Gỗ sồi và lạc diệp tùng:	
Ướt	0,9
Khô	0,8
Bê tông xỉ	1,8
Bê tông keramzit (bê tông gạch vỡ)	1,6
Xỉ	0,6-0,8
Bông khoáng	0,1-0,15
Tấm bông khoáng (vật liệu cách nhiệt)	0,1-0,20
Gỗ dán	0,6

Ván sợi ép và ván mặt ca ép	1,0
Mặt cửa	0,25
Bọt xốp	0,08-0,15
Giấy dầu, giấy da cừu, bìa lợp	0,6

Ghi chú: Trọng lượng thép các mối hàn chiếm 1% trọng lượng thép cơ bản của kết cấu bu lông hàn và chiếm 2% đối với kết cấu hàn toàn bộ. Trọng lượng đầu bulông, êcu và phân đuôi nhô ra của bu lông chiếm 3% trọng lượng thép cơ bản.

Hệ số ma sát trượt

Tên vật liệu	Hệ số ma sát trượt (khi chuyển động)		
	Trạng thái mặt tiếp xúc		
	Khô	Ướt	Bôi dầu
Thép với thép (không gia công)	0,2	0,45	0,15
Gỗ với gỗ:			
- Khi các thớ song song với nhau	0,6	0,70	0,15
- Khi các thớ vuông góc với nhau	0,55	0,71	0,20
- Trượt bằng dầu	0,45	-	-
- Gỗ với thép	0,50	0,65	0,20
Gỗ với gang	0,5-0,06	0,1-0,75	-
Gỗ với bê tông	0,4	-	-
Bê tông với đất sét	0,25	0,1	-
Bê tông Với đất á sét và á cát	0,30	0,25	-
Bê tông với cát	0,40	0,25	-
Bê tông với sỏi và cuội	0,50	-	-
Bê tông với khối đá	0,60	-	-
Bê tông với bê tông	0,60	-	-
Bê tông với ao xúc biển bằng vữa sét	-	0,01	-
Tấm nhựa pôlime với thép	Xem bảng 4 chương II		
Thép với atfan	0,35	0,40	-
Thép với mặt bê tông sần sùi	0,45	-	0,25
Thép với mặt bê tông nhẵn	0,35	-	0,20

Ghi chú:

- Hệ số ma sát của thép với thép cho ở trên chỉ dùng vái áp lực nhỏ (dưới 20kg/cm²). Đối với các mặt được gia công như trong mối nối bu lông cường độ cao thì xem (CHaII-B3-72).
- Khi kiểm tra ổn định chống trượt của móng các công trình phụ trợ thì theo sự hướng dẫn của điều 7.61 quy trình này.

Phụ lục 3

Trị số tiêu chuẩn của dung trọng $\gamma(t/m^3)$ lực dính $C (kg/cm^2)$, góc nội ma sát φ

a) Đất cát

Loại cát	Đặc trưng của đất	Đặc trưng của đất khi hệ số rỗng bằng			
		0,45	0,55	0,65	0,75
Sỏi và cát thô	C	0,02	0,01	-	-
	φ	43	40	38	-
	γ	2,05	1,95	1,9	-
Cát hạt trung	C	0,03	0,02	0,01	-
	φ	40	38	35	-
	γ	2,05	1,95	1,9	-
Cát hạt nhỏ	C	0,06	0,04	0,02	-
	φ	38	36	32	28
	γ	1,95	1,95	1,9	1,9
Cát bụi	C	0,08	0,06	0,04	0,02
	φ	36	34	30	-26
	γ	1,95	1,95	1,9	1,9

Ghi chú: Đối với đất đắp phải giảm giá trị của φ đi 5° và giảm giá trị của C đi 10%.

b) Đất sét trầm tích kĩ thứ tư:

Tên đất và chỉ số sét $I_L - B$	Đặc trưng của đất	Đặc trưng của đất khi hệ số rỗng bằng						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
á cát $0 \leq I_L \leq 0,25$	γ	2,10	2,00	1,95	-	-	-	-
	C	0,15	0,11	0,08	-	-	-	-
	φ	30,00	29,00	27,00	-	-	-	-
$0,25 < I_L \leq 0,75$	γ	2,10	2,00	1,95	1,90	-	-	-
	C	0,13	0,09	0,06	0,03	-	-	-
	φ	28,00	26,00	24,00	21,00	-	-	-
$0 \leq I_L \leq 0,25$	γ	2,10	2,00	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75
	C	0,47	0,37	0,31	0,25	0,22	1,19	0,15
	φ	26,00	25,00	24,00	23,00	22,00	20,0 0	20,0 0
á sét $0,25 < I_L \leq 0,5$	γ	2,10	2,00	1,95	1,90	1,85	1,80	-
	C	0,39	0,34	0,28	0,23	0,18	0,15	-
	φ	24,00	23,00	22,00	21,00	19,00	17,0 0	-

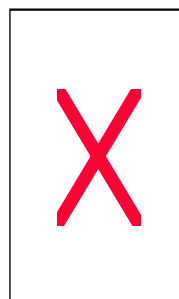
0,5 < I _L ≤ 0,75	γ	-	-	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75
	C	-	-	0,25	0,20	0,16	0,14	0,12
	φ	-	-	19,00	18,00	16,00	14,00	12,00
0,5 < I _L ≤ 0,25	γ	-	2,00	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75
	C	-	0,81	0,68	0,54	0,47	0,41	0,36
	φ	-	21,00	20,00	19,00	18,00	16,00	14,00
Sét 0,25 < I _L ≤ 0,5	γ	-	-	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75
	C	-	-	0,50	0,50	0,43	0,37	0,32
	φ	-	-	18,00	17,00	16,00	14,00	11,00
0,5 < I _L ≤ 0,75	γ	-	-	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75
	C	-	-	0,45	0,41	0,36	0,33	0,29
	φ	-	-	15,00	14,00	12,00	10,00	7,00

Phụ lục 4

**Xác định áp lực hông tiêu chuẩn
tác dụng lên vòng vây hố móng**

1. Áp lực nước trên vành vây hố móng được lấy theo áp lực thủy tĩnh. Áp lực đất (chủ động và bị động) được xác định theo định luật Culông có kể đến lực dính của đất sét và á sét.
2. Việc xác định áp lực chủ động tiêu chuẩn và áp lực bị động tiêu chuẩn của đất phụ thuộc vào các đặc trưng tiêu chuẩn của đất (dung trọng γ, góc nội ma sát φ, riêng đối với đất sét và á sét còn phải kể đến lực dính C), được xác lập trên cơ sở kết quả điều tra địa chất công trình có xét đến trạng thái tự nhiên của đất theo tính toán sơ bộ cho phép sử dụng những đặc trưng tiêu chuẩn của đất theo bảng ở phụ lục 3.
3. Khi xác định áp lực lên vành vây hố móng được phép coi các đất không đồng nhất, mà có trị số của mỗi chỉ tiêu trong các đặc trưng của chúng (γ, φ, C) không lớn hơn nhau 20% như một lớp đất đồng nhất có các trị số đặc trưng bình quân:

(1)



(γ_i, φ_i, C_i là trị số của γ, φ, C của lớp đất thứ i có chiều dày là h_i ;

4. Nếu cát hoặc á cát nằm dưới mặt nước thì áp lực ngang tác dụng vào vành vây hố móng sẽ được xác định bằng tổng của áp lực thủy tĩnh và áp lực chủ động hoặc áp lực bị động của đất lơ lửng ở trong nước.

Dung trọng của đất lơ lửng trong nước xác định theo công thức:



(2)

ε - Hệ số rỗng của đất

γ_o - Trọng lượng riêng của đất, lấy bằng 2,7 t/m³.

$\gamma_B = 1 \text{ t/m}^3$ là dung trọng của nước.

Được phép dùng $\gamma_{3B} = 1 \text{ t/m}^3$

5. Trong các trường hợp đào hố móng ở những vùng không có nước mặt và những nơi mà độ chênh cao h'_B của mực nước ngầm cao hơn đáy móng không quá 2m và không quá 1/3 chiều sâu hố móng, thì trong tính toán vòng vây hố móng có một hoặc nhiều tầng chống được phép xác định áp lực vuông góc của đất (áp lực bị động của đất đối với mặt bên hố móng) mà có kể đến ma sát của đất với thành vành vây. Góc ma sát của đất lên thành vây lấy bằng:

Khi $h'_B > 0$



Khi $h'_B = 0$



δ - Là góc nội ma sát của đất ở hố móng

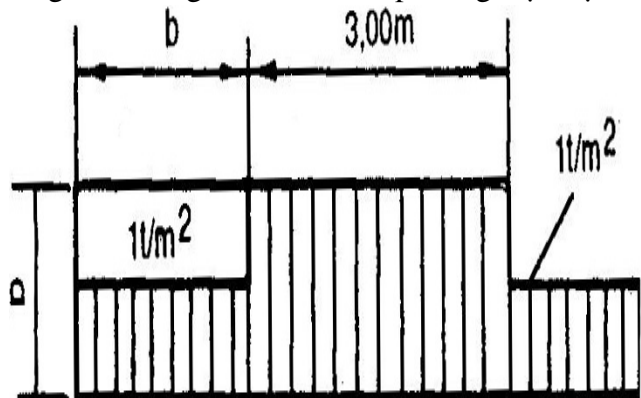
Trong những trường hợp còn lại, xác định áp lực đất (chủ động và bị động) lên vành vây sẽ lấy $\delta = 0$.

6. Người ta lấy các tải trọng thẳng đứng ở lăng thể phá hoại như sau:

a. Tải trọng thẳng đứng do trọng lượng vật liệu và đồng đất đổ thì lấy theo dạng tải trọng phân bố đều, có cường độ tương ứng với kích thước thiết kế giả thiết của đồng vật liệu và đất đổ nhưng không được nhỏ hơn 1 t/m²

b. Lực thẳng đứng do các thiết bị thi công, do cầu giá búa và các phương tiện vận chuyển chạy trên ray thì lấy theo các số liệu đã cho trong lí lịch máy và trong sổ tay (chú ý đặt tải bất lợi nhất cho kết cấu đang xét).

c. Lực thang đứng do ô tô tải chạy qua trên đường chạy dọc hố móng thì lấy theo dạng tải trọng bằng P



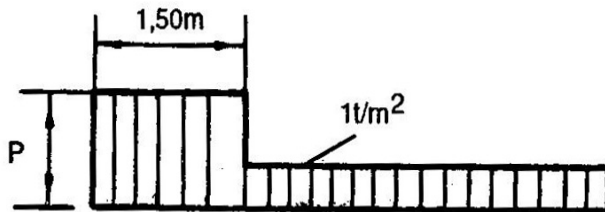
có chiều rộng băng là 3m cho mỗi làn xe chạy (hình 1).

Hình 1: Tải trọng thẳng đứng do ô tô tải ở lăng thể phá hoại

Khi khoảng cách giữa cạnh hố móng và mép đường $b = 3: 2m$ và trọng lượng xe dưới 25t thì lấy $p = 2t/m^2$; Khi khoảng cách $b = 2 \div 1m$ thì $p = 3t/m^2$ và khi khoảng cách nhỏ hơn thì lấy $p = 4t/m^2$.

Khi khoảng cách giữa đường và hố móng lớn hơn 3m thì lấy $p = 1t/m^2$. Với xe có trọng lượng đến 30t thì giá trị của p tăng 1,2 lần, khi xe nặng 45t thì p tăng 1,9 lần, và nếu xe nặng 60t thì p tăng 2,5 lần.

- d. Tải trọng thẳng đứng do cầu xích và cầu bánh lốp làm việc ngay sát hố móng, thì lấy theo dạng tải trọng băng p , chiều rộng 1,5m (hình 2). Trị số của $p - 8t/m^2$ khi trọng lượng làm việc (gồm trọng lượng bản thân và vật cầu nặng nhất)... 10t lấy là $6t/m^2$ khi trọng lượng làm việc là 30t; là $9t/m^2$ khi trọng lượng làm việc là 50t và lấy là $12t/m^2$ khi trọng lượng làm việc là 70t (các giá trị trung gian tính theo nội suy).



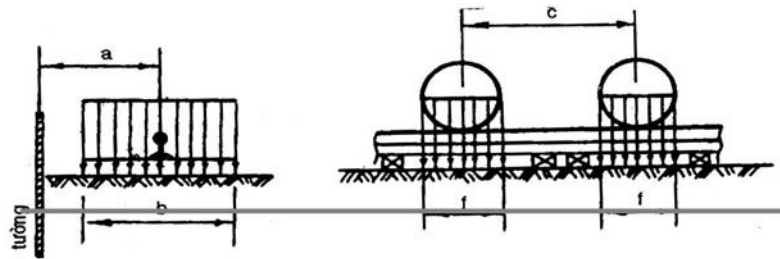
Hình 2. Tải trọng thẳng đứng do cầu xích và cầu bánh lốp ở lăng thể phá hoại.

- e. Tải trọng thẳng đứng do tàu điện chạy song song với vách thành thì lấy là tải trọng băng có cường độ $1,5t/m$ khi nó phân bố trên chiều rộng là 3m.
- f. Tải trọng thẳng đứng do đường sắt chạy song song với thành vẩy thì lấy theo dạng tải trọng băng phân bố trên chiều rộng 3,5m và có cường độ là 28 t/m dài đường. Ở đây tải trọng đưa vào tính toán xấp xỉ với tải trọng tính toán của C14 (đoạn toa nặng, đầu máy điện).

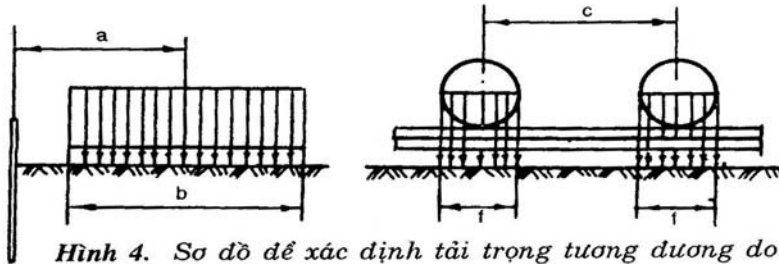
Chiều cố đến tải trọng thực tế được phép giảm cường độ tải trọng theo thực tế.

7. Khi xác định áp lực chủ động lên vành vẩy, người ta đưa tải trọng thẳng đứng ở lăng thể phá hoại mà diện tích phân bố trong giới hạn của 2 bề mặt có trục chung song song với tường (hình 3 và hình 4) thành tải trọng tương đương phân bố theo tải trọng băng có chiều rộng b và dài vô hạn dọc theo tường. Với kích thước b coi rằng:

Đối với tải trọng trên một ray là chiều dài của tà vẹt ngắn (xem hình 3); đối với tải trọng trên 2 ray là chiều dài của tà vẹt (xem hình 4).



Hình 3. Sơ đồ để xác định tải trọng tương đương của bộ bánh trên 1 ray, trên lăng thể phá hoại



Hình 4. Sơ đồ để xác định tải trọng tương đương do bộ bánh chạy trên 2 ray, trên lăng thể phá hoại

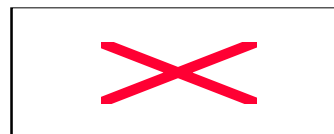
8. Cường độ của tải trọng tương đương (xem điểm 7) được xác định theo công thức: (3)



Q- Tổng hợp lực của tải trọng thẳng đứng phân bố trên bề mặt của lăng thể phá hoại trong phạm vi của một diện tích hoặc 2 diện tích $b \times f$, có trục chung song song với tường (xem hình 3 và 4).

l - Chiều dài của đoạn tường chịu áp lực hông của đất đè lên lăng thể phá hoại gây ra.

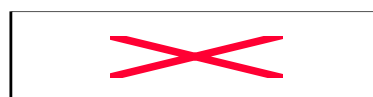
Trong các trường hợp tải trọng đặt lên lăng thể phá hoại theo sơ đồ hình 3 và 4 nếu chúng thoả mãn điều kiện:



(4) (5)

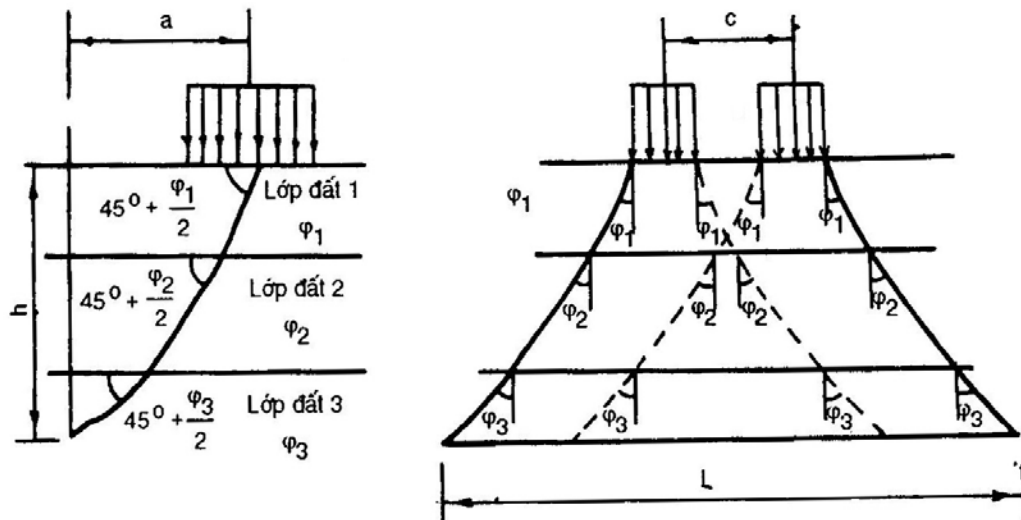
Trong các trường hợp còn lại thì lấy:

(6)



e- Đối với tải trọng 1 ray là khoảng cách các bánh xe cầu (hình 3 và 4).

- f- Đối với tải trọng 1 ray là chiều dài phân bố tải trọng qua ray (hình 3 và 4) lấy bằng 1m.
 - a- Khoảng cách từ tâm diện tích truyền tải trọng đến tường vòng vây.
 - φ - Góc nội ma sát của đất sau tường.
- Nếu các lớp đất nằm trong phạm vi chiều cao $h = a \operatorname{tg} (45^\circ + \boxed{\times})$ mà có góc nội ma sát chênh lệch nhau >20% thì cho phép lấy $\varphi = \varphi_{bq}$
- φ_{bq} - Giá trị bình quân của góc nội ma sát ứng với chiều sâu h.
- Khi giá trị góc ma sát trong của các lớp đất khác nhau nhiều thì người ta xác định chiều dài l trên cơ sở vẽ được như hướng dẫn trên hình 5.
9. Nếu mặt đất là mặt phẳng và trên đó tải trọng phân bố đều có cường độ là q, thì lấy áp lực chủ động của đất cát hoặc á cát tác dụng vào tường vây, thay đổi theo luật bậc nhất, từ giá trị p_1 tác dụng ở đỉnh tường đến giá trị p_2 ở độ sâu H (hình 6).



Hình 5. Cho việc xác định tải trọng tương đương khi sau tường có các lớp đất có góc nội ma sát khác nhau

$$p_2 = (q + \lambda H) \lambda_0 \tag{7}$$

y- Dung trọng của đất

λ_a - Hệ số áp lực chủ động của đất, xác định bằng công thức:

$$\lambda_a = \frac{\cos^2 \varphi}{\left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi - \alpha) \sin \varphi}{\cos \alpha}} \right)^2} \tag{8}$$

φ - Góc nội ma sát của đất

α - Góc giữa mặt phẳng nằm ngang. Quy tắc dấu của α chỉ trên hình 6. Với mặt đất nằm ngang và không có tải trọng tác dụng trên nó ($\alpha = 0$) thì:

$$p_1 = 0,$$

(9)

$$p_2 = \gamma H \cdot \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

10. Trong những trường hợp chưa nói ở mục 9, thì có thể xác định áp lực chủ động của đất cát hoặc á cát bằng phương pháp dưới đây:

Coi hợp lực của áp lực chủ động của đất - lực E như giá trị lớn nhất của E_i , E_i tính theo công thức:

$$E_i = G_i \text{tg}(\phi_i - \phi)$$

(10)

G_i - Tổng trọng lượng G_i của lăng thể phá hoại được giả thiết ABC_i và hợp lực của tải trọng tác dụng trên nó (hình 7a).

ϕ_i Góc giữa mặt phẳng phá hoại giả thiết với mặt phẳng ngang.

Giá trị góc ϕ_i nào mà cho trị số lớn nhất E_i xác định theo công thức (10) thì lấy góc đó là góc giữa mặt phẳng phá hoại và mặt phẳng ngang.

Coi E là tổng của lực E_p do trọng lượng đất của lăng thể phá hoại và lực E_q do mỗi tải trọng (1) đặt trên lăng thể phá hoại.

Lực E_p được xác định theo công thức:

$$E_p = G_p \text{tg}(\theta - \phi)$$

(11)

E_p - Hợp lực của áp lực mà biểu đồ của nó có dạng hình chữ nhật (hình 7b).

E_q - Do tải trọng q đặt trên lăng thể phá hoại và phân bố theo bề rộng b, xác định theo công thức:



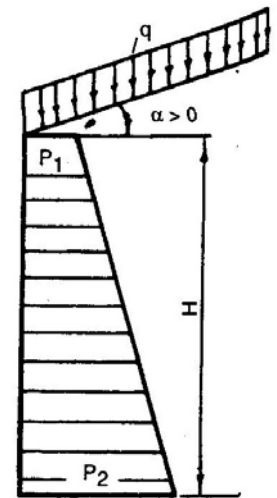
(12)

Lấy E_q là hợp lực của áp lực tác dụng vào tường được phân bố đều giữa điểm A₁ và A₂;

A_i - là giao điểm của tường thẳng với các mặt phẳng song song với mặt phẳng phá hoại phát từ điểm đầu và cuối của đoạn tải trọng q tác dụng (xem hình 7b).

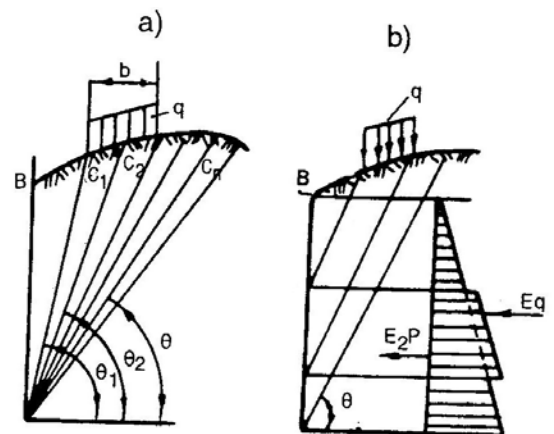
Nếu chia mặt phẳng phá hoại thành các đoạn, trên đó tải trọng q tác dụng, thì lấy vết cắt của mặt phẳng phá hoại và mặt đất chính là điểm đoạn đó

11. Nếu mặt đất nằm ngang và có tải trọng cường độ q phân bố trên đó thì nằm trong phạm vi của mỗi lớp đất thứ i thì coi áp lực là chủ động của đất



Hình 6.

Cho việc xác định áp lực chủ động lên tường của đất cát và á cát trong trường hợp mặt đất phẳng và có tải trọng phân bố đều tác dụng lên nó



Hình 7 :

Để xác định áp lực chủ động của đất cát hoặc á cát lên tường này, khi mặt đất có dạng bất kỳ và có tải trọng đặt trên nó.

gồm nhiều lớp cát hoặc á cát được biến đổi bậc nhất từ áp lực ở đáy của lớp đó (hình 8).

$$\begin{aligned}
 p_i &= (q + \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots + \gamma_i - \gamma_{i-1} h_{i-1}) \lambda_{ai} \\
 p'_i &= (q + \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots + \gamma_i - \gamma_{i-1} h_{i-1} + \gamma_i h_i) \lambda_{ai}
 \end{aligned}
 \tag{13}$$

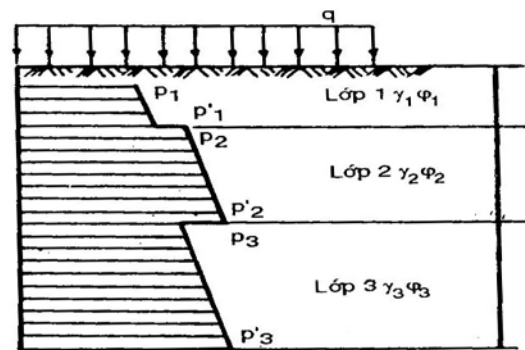
h_i - Chiều dày lớp đất thứ i có dung trọng γ_i và góc nội ma sát φ_i

$$\lambda_{ai} = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_i}{2} \right)$$

- Hệ số áp lực chủ động của lớp đất thứ i .

12. Cho phép xác định áp lực chủ động của đất sét hoặc á sét với việc tham gia của lực dính C bằng cách giảm tung độ của biểu đồ áp lực, mà biểu đồ này được xây dựng cho loại đất rời có dung trọng γ và góc nội ma sát φ của đất sét hoặc á sét đến trị số ứng với trường hợp mặt đất là mặt nghiêng với mặt phẳng ngang một góc α và nó được xác định theo biểu thức:

$$\tag{14}$$



Hình 8 - Để xác định áp lực chủ động của đất gồm nhiều lớp cát hoặc á cát tác dụng lên tường vẩy

λ_a - Hệ số áp lực chủ động của đất, được xác định theo công thức (8)

Người ta không tính đến áp lực chủ động của đất sét hoặc á sét trong phạm vi đoạn nào, mà trên đó độ lớn p_c vượt hơn cả tung độ áp lực chủ động đã tính như với đất rời.

Việc xây dựng biểu đồ áp lực chủ động của đất sét hoặc á sét đồng nhất trình bày ở hình 9.

Trong trường hợp đất không đồng nhất người ta chú ý tới việc giảm áp lực do tính thêm lực dính kết trong phạm vi của từng lớp sét hay á sét. Đồng thời xác định p_c bằng công thức (14) theo các đặc trưng φ và C của lớp đất tương ứng;

Khi mặt đất nằm ngang ($\alpha = 0$). Công thức (14) có thể biểu diễn dưới dạng:

$$p_c = 2 C \cdot \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = 2 c \sqrt{\lambda_a}
 \tag{15}$$

13. Người ta lấy biểu đồ áp lực bị động của cát hoặc á cát, vào tường, dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất (hình 10):

$$p_n = \gamma H \lambda_n;
 \tag{16}$$

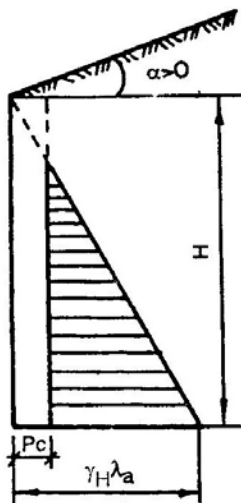
λ_n - Hệ số áp lực bị động của đất, tính theo biểu thức:

$$\lambda_n = \frac{\cos^2 \varphi}{\cos \delta \left(1 - \sqrt{\frac{\sin \varphi \sin (\varphi + \delta)}{\cos \delta}} \right)} \quad (17)$$

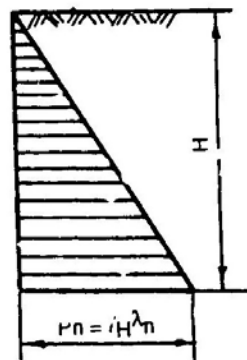
δ - Góc ma sát của đất trên mặt tường, lấy theo điểm 5. Khi $\delta = 0$, công thức (17) được hóa và sử dụng dưới dạng:

$$\lambda_n = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (18)$$

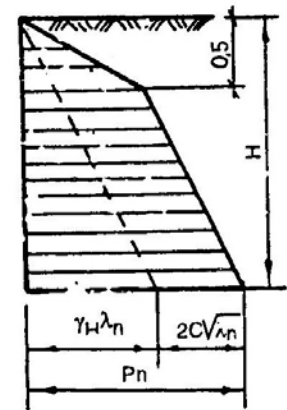
Tung độ của biểu đồ áp lực bị động của á sét và sét (hình 11) nhận được bằng tổng tung độ tương ứng của biểu đồ. Biểu đồ được lập nên như đối với đất rời (thoa trị số góc ma sát φ của sét hoặc á sét), và biểu đồ có tung độ bằng:



Hình 9: Để xác định áp lực chủ động của đất sét



Hình 10: Biểu đồ áp lực cát hoặc á cát tác dụng vào tường vây



Hình 11: Biểu đồ áp lực bị động của đất sét hoặc á sét, lên thành đứng vòng vây

Đối với lớp bề mặt, nơi mà kết cấu của đất á sét hoặc sét có khả năng bị phá hủy thì giảm dần lực dính kết C theo luật bậc nhất từ giá trị nguyên của nó (xác định theo điều 2) ở độ 1m đến số "0" ở trên mặt đất.

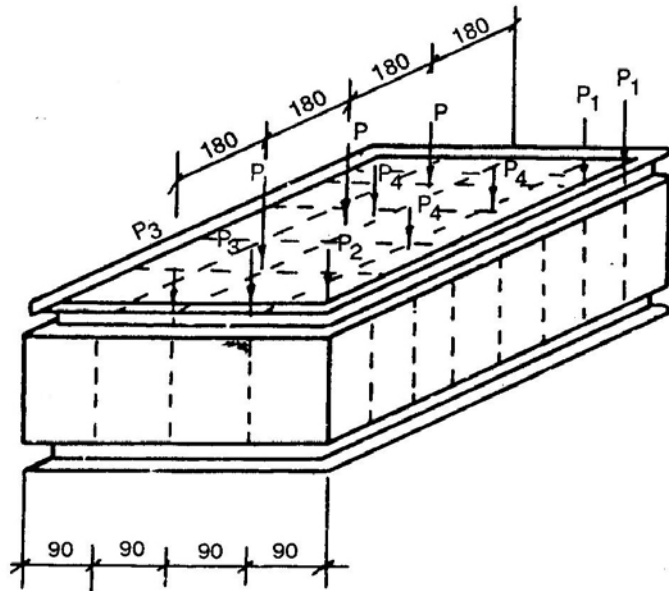
14. Khi thiết kế vòng vây kín của các hố móng nhỏ và sâu, đặt ở nơi đất khô có góc nội ma sát lớn hơn 30° , thì cho phép tính giảm áp lực chủ động của đất vì xét đến điều kiện làm việc không gian.

Việc giảm được tính thông qua hệ số η đưa vào trong tính toán áp lực E do trọng lượng bản thân của đất gây ra. Hệ số η lấy bằng 0,7 khi $H = k = 0,5$ và lấy bằng 1 khi $k \geq 2$ (B = kích thước lớn nhất trên mặt bằng và H - chiều sâu hố móng).

Khi trị số $0,5 < K < 2$ thì giá trị của η lấy theo phương pháp nội suy.

Phụ lục 5

Tính năng của loại phao kim loại của Liên Xô



Hình 1 : Sơ đồ phao

Chỉ thị	Đơn vị	KC - 3	KC - 63
Kích thước ngoài: Dài	m	7,2	7,2
Rộng	-	3,6	3,6
Cao	-	1,8	1,8
Trọng lượng	t	5,9	5,96
Lượng choán nước	m ³	45	45
Độ chìm do trọng lượng bản thân	m	0,25	0,25
Sức chở tiêu chuẩn khi mớn khô = 0,5m	t	26,3	26,3
Tải trọng cho phép (hình1)			
- Ở các nút khung sườn tăng cường P;	-	46	47
- Ở các nút thành phao của sườn P ₁ ;	-	31	32
- Ở các góc phao P ₂ ;	-	26	24
- Ở các nút đầu phao P ₃ ;	-	26	28
- Ở các điểm bất kì của nhịp sườn P ₄ .	-	2,5	4,0
Vật liệu làm phao		CT3	

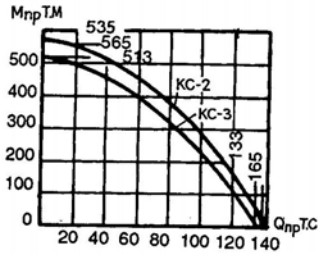
Chiều dày tôn	mm		
Thành bên và hai đầu	-	4	4
Mặt boong và đáy	-	3	4

Khả năng chịu lực của phao và mối nối

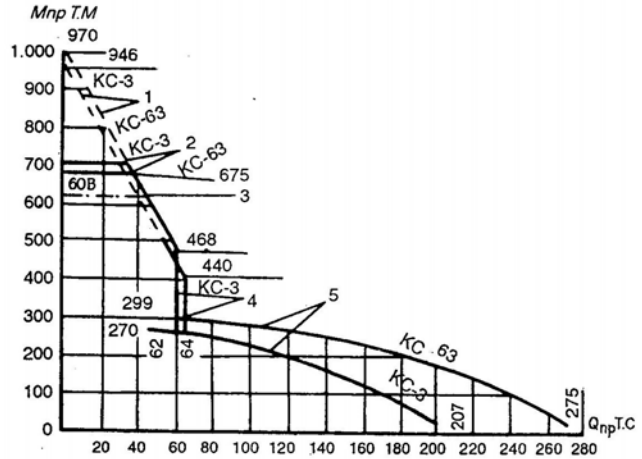
Chế độ làm việc	Yếu tố xác định khả năng chịu tải		KC-3		KC - 63	
			Mmp t.m	Qnp t	Mnp t.m	Qnp t
Uốn phao trong mặt phẳng thành bên: h = 1,8m	Cường độ của phao		Xem sơ đồ hình 2			
	Cường độ của mối nối		546	138	575	138
Uốn phao trong mặt phẳng boong h = 3,6m	Cường độ phao		Xem đồ thị (h-3)			
	Cường độ mối nối		608	207	908	124*
Uốn phao trong mặt phẳng đầu phao với h = 1,8m	Cường độ của phao và mối nối	Khi có tải trọng cục bộ $W = 0,8t/m^2$	229*	119*	348*	124*
		Khi không có tải trọng cục bộ	389*	119*	486*	124*
Uốn phao trong mặt phẳng đầu phao với h = 3,6m	Cường độ của phao và mối nối	Khi có tải trọng cục bộ $W = 3,6t/m^2$	149*	238*	430*	124*
		Khi không có tải trọng cục bộ	792*	238*	993*	248*

Ghi chú:

- Việc tính toán phao được tiến hành trong điều kiện, coi phao làm việc như những xà lan (đáy bằng) có môn nước bằng 1,8m, 3,6m.
- Dấu * là trị số của Mnp khi Q= 0 và Qnp khi M=0.
- Khi có tác dụng đồng thời của M và Q thì cần phải kiểm tra cường độ của phao bằng tính toán trong mỗi trường hợp cụ thể đó.



Hình 2. Đồ thị ứng lực cho phép xuất hiện trên phao khi uốn trong mặt phẳng thành phao và khi có tải trọng cục bộ (áp lực thủy tĩnh) $W = 1,8t/m^2$.



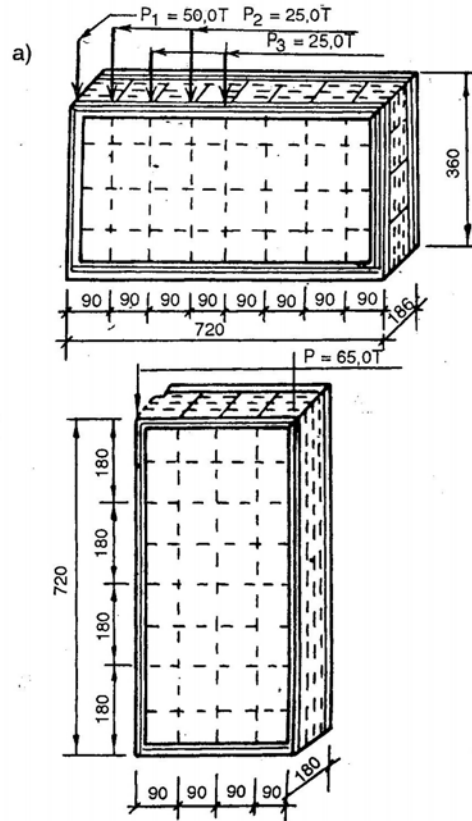
Hình 3. Đồ thị ứng lực cho phép xuất hiện trong phao khi uốn trong mặt phẳng của boong phao.

1. Khi không có tải trọng cục bộ.
2. Theo uốn của dầm sườn khi có tải trọng cục bộ (áp lực thủy tĩnh) $W = 3,6t/m^2$.
3. Theo cường độ của mối nối
4. Theo cường độ của sườn ngang.
5. Theo ổn định cục bộ chung của mặt boong và mặt đáy khi chịu áp lực thủy tĩnh $W = 3,6 t/m^2$.

Hình 4

Sơ đồ tải trọng giới hạn đặt trên phao khi sử dụng nó trong các kết cấu dầm giáo.

- a) Trên các nút sườn trên
 - b) Trên các nút đầu phao
- $P_1 = 50t$ với điều kiện đặt tấm đệm kim loại vào sườn ngang tại chỗ gối tựa.



Phụ lục 6

Tính mômen quán tính của hệ nổi ghép bằng phao

Ký hiệu:

- a, b* - Kích thước phao theo hướng *xx, yy*
- n, n₁* - Số phao xếp theo hướng *x-x, y-y*
- m* - Số các phao có nước dẫn tải
- w* - Diện tích mặt nước dẫn trong phao
- i_{xn} i_{yn}* - Mômen quán tính của diện tích *w* đối với trục riêng *x_n, y_n* song song một cách tương ứng với hệ trục của sà lan.
- l_x l_y* - Khoảng cách từ trọng tâm của diện tích *w* mỗi phao có nước đến trục *y-y, x-x*
- K* - Hệ số kể đến ảnh hưởng ngăn cách của phao có nước đối với mạng ống dẫn khí. Khi có sự liên thông của không gian bên trong của phao với không khí bên ngoài thì *K=1*
- λ* - Hiệu số mực nước trong phao và ngoài phao ở vị trí xét của hệ nổi (*m*).
- t* - Chiều cao của thành phao trên mặt nước ở vị trí đang xét của hệ nổi (*m*).

Phụ lục 7

**Xác định mômen uốn ΔM và lực cắt ΔQ
trong trụ nổi do tải trọng sóng gây ra**

Mômen uốn phụ do sóng gây ra ΔM (tính theo TM được xác định theo công thức):

$$\Delta M = \pm k_0 k_1 k_2 k_3 BL^2h$$

Trong đó:

- k₃*- Hệ số toàn phần lượng choán nước
- L*- Chiều dài của sà lan ở mức mớn nước (m)
- B*- Chiều rộng của sà lan ở mức mớn nước tính theo mặt cắt giữa sà lan (m)
- h* - Chiều cao tính toán của sóng, trong thời gian chờ kết cấu nhịp (m).

Chiều cao tính toán của sóng phải lấy trên cơ sở các tài liệu của đường thủy địa phương có liên quan đến vùng đi lại của trụ nổi khi xây dựng cầu, và không lấy nhỏ hơn 0,6m.

Hệ số *k₀* được tính theo công thức:



Hệ số *k₁* phụ thuộc vào chiều dài *L* của tàu, lấy bằng:

- 0,0123 khi tàu dài 20m
- 0,0101 khi tàu dài 40m
- 0,0085 khi tàu dài 60m
- 0,00061 khi tàu dài 100m

Khi chiều dài tàu nằm giữa các khoảng trên thì giá trị của k_1 xác định theo nội suy:
tính theo công thức:



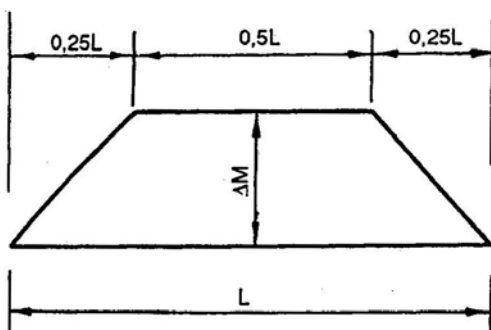
T_H - Độ chìm mũi tàu (m)

Biểu đồ mômen uốn phụ do sóng ΔM lấy theo hình 1.

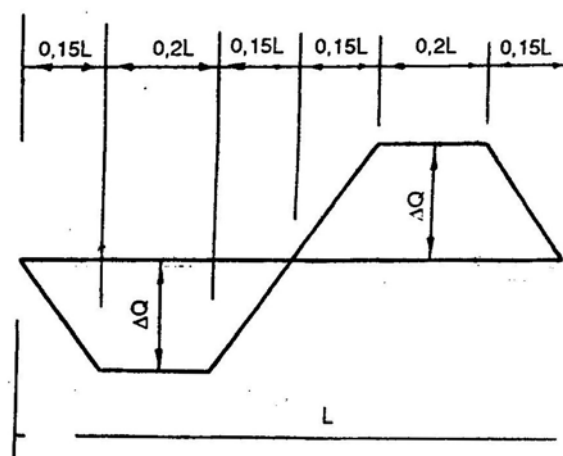
Lực cắt phụ do sóng gây ra $\Delta Q(T)$ xác định theo công thức:

$$\Delta Q = \frac{4 \Delta M}{L}$$

Biểu đồ của lực cắt phụ ΔQ do sóng gây ra lấy theo hình 2.



Hình 1. Biểu đồ mômen ΔM do tải trọng sóng



Hình 2. Biểu đồ lực cắt ΔQ do tải trọng sóng

Phụ lục 8

Quy định tạm ứng suất cho phép cửa gỗ dùng trong công trình giao thông vận tải

Gỗ được chia thành 8 nhóm, trong đó lấy nhóm VI làm nhóm cơ bản.

Nhóm I: lát

II: trắc, lim, táu, nghiêng

III: vàng tâm, chò chỉ, săng lẻ

IV: giới, mít

V: dẻ, thông, vại, xà cừ, phi lao

VI: xoan, sấu, sồi

VII: ngát, sui, trám, táo

VIII: sung, gạo, bố kết, núc nác, bố đề

Ứng suất cho phép của nhóm gỗ cơ bản:

a) Ép dọc thớ

120kg/cm²

b) Uốn tĩnh	120 kg/cm ²
c) Kéo dọc thớ	100kg/cm ²
d) Cắt dọc thuận thớ	19kg/cm ²
đ) Cắt ngang thuận thớ	9,5kg/cm ²
e) Cắt ngang ngang thớ	24kg/cm ²
g) ÉP ngang toàn bộ	24kg/cm ²
h) ÉP ngang thớ cục bộ khi chiều dài tự do không nhỏ hơn chiều dài chịu ép và chiều dày của cấu kiện	8kg/cm ²
i) Môđun đàn hồi uốn tĩnh	00.000kg/cm ²
k) Môđun đàn hồi theo dọc thớ, về kéo lớn hơn về ép, trong tính toán có thể lấy bằng trị số môđun đàn hồi uốn tĩnh	100.000kg/cm ²
l) Môđun đàn hồi theo ngang thớ	
Kéo	10.000kg/cm ²
Ép	8.000kg/cm ²
Xoắn	4.000 kg/cm ²

Hệ số chỉnh ứng suất cho thép tương ứng của các nhóm gỗ khác

Số thứ tự	Nhóm gỗ	Hệ số điều chỉnh các loại ứng suất			
		ép dọc thớ uốn tĩnh kéo dọc thớ	Cắt dọc ngang thuận thớ cắt ngang thớ	ép ngang thớ toàn bộ, ép ngang thớ cục bộ	Modun đàn hồi tĩnh, môđun đàn hồi theo dọc thớ, ngang thớ
1	Nhóm II	1,7	1,5	2,3	1,2
2	III	1,5	1,4	2,0	1,2
3	IV	1,3	1,3	1,7	1,2
4	V	1,1	1,2	1,4	1,2
5	VI	1,0	1,0	1,0	1,0
6	VII	0,8	0,9	0,8	0,8
7	VIII	0,5	0,6	0,5	0,5

Hệ số điều chỉnh ứng suất cho phép của gỗ theo điều kiện sử dụng công trình.

Số thứ tự	Điều kiện sử dụng của công trình.	Hệ số	
		ứng suất	Môđun đàn hồi
1	Lực khô, lực ướt liên tục xen kẽ nhau	0,85	0,85

2	Luôn luôn ngâm trong nước	0,75	0,75
3	Kết cấu làm việc trong môi trường luôn luôn có nhiệt độ từ 35-50°C	0,80	0,80
4	Kết cấu chịu lực tác dụng của tải trọng tĩnh là chủ yếu	0,80	0,80
5	Khi chịu lực tạm thời trong quá trình lắp ráp, thi công thì: a) Ép dọc thớ b) Cường độ khác	1,30 1,10	- -
6	Công trình tạm thời	1,20	-
7	Công trình đảm bảo giao thông thời chiến của đường sắt (cầu phà)	1,20	-
8	Công trình đảm bảo giao thông thời chiến của đường bộ cầu, phao, phà	1,50	-

Phụ lục 9

Tính toán móng cọc

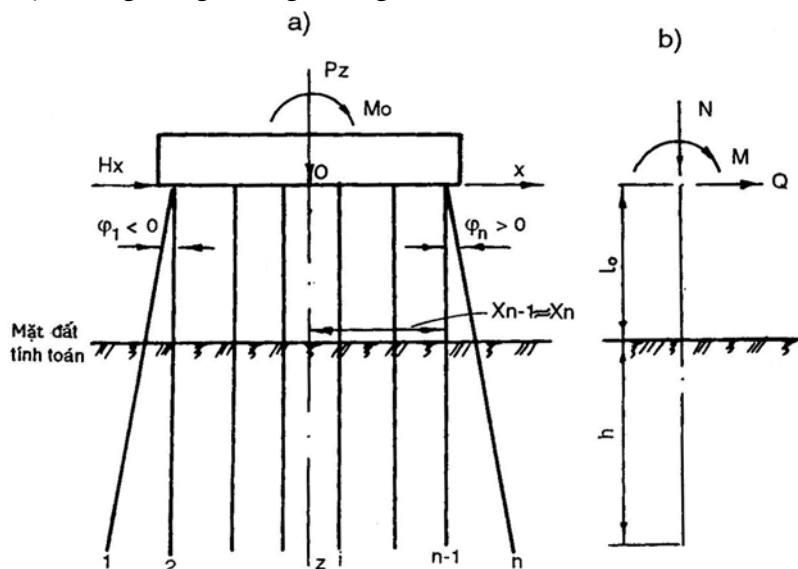
1. Tính toán móng cọc không có khung tăng cường.

Để tính toán móng cọc, người ta sử dụng hệ tọa độ vuông góc xoz (hình 1a). Góc' tọa độ trùng với điểm 0, điểm nằm ở mặt dưới của kết cấu liên kết các đầu cọc.

Trong trường hợp sơ đồ tính toán phẳng của móng là đối xứng thì điểm đó nằm trên trục đứng đối xứng của hệ. Trong trường hợp sơ đồ bài toán phẳng của móng không đối xứng và móng có một số cọc thẳng đứng thì điểm đó nằm trên đường thẳng đứng đi qua trọng tâm của các tiết diện ngang của tất cả các cọc. Những trường hợp còn lại thì không bố buộc.

Trục x là trục nằm ngang hướng về bên phải.

Trục z là trục thẳng đứng hướng xuống dưới.

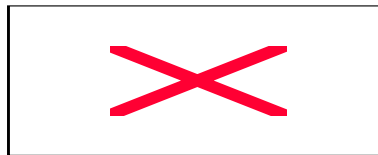


Hình 1. Để tính toán móng cọc không có khung tăng cường.

a) Sơ đồ bài toán phẳng của móng

b) Lực tác dụng lên cọc móng

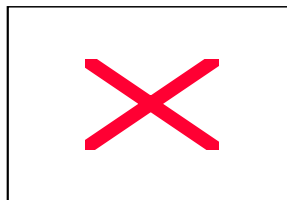
2. Vị trí của cọc thứ i trong sơ đồ bài toán phẳng được xác định bởi tọa độ x_i là giao điểm của trục cọc với trục x , và góc φ_i là góc giữa trục cọc với đường thẳng đứng. Góc φ_i là dương khi trục cọc nằm bên phải của đường thẳng đứng đi qua đầu cọc của nó (xem hình 1a).
3. Ngoại lực tác dụng lên móng được đặt vào điểm 0 và phân thành các lực H_x hướng theo trục x , P_z hướng theo trục z và mômen M_0 đối với điểm 0. Các lực H_x và P_z là dương khi chiều của chúng trùng với chiều dương của các trục x và z . còn mômen M_0 là dương khi nó tác dụng theo chiều kim đồng hồ (xem hình 1a).
4. Trong trường hợp chung, những chuyển vị a và c dưới đáy bệ cọc theo hướng x và z , và góc quay β của nó đối với điểm 0, sẽ được xác định qua việc giải hệ phương trình chính tắc:



Trong đó:

r_{aa} , r_{ac} , $r_{\beta\beta}$ là hệ số của phương trình chính tắc và được xác định theo điều 5.

Trong trường hợp sơ đồ bài toán phẳng đối xứng như không đối xứng, nhưng gồm toàn cọc thẳng đứng (đầu trên và dưới của cọc liên kết bằng bất kì hình thức nào) thì hệ phương trình (1) được đơn giản hóa và bài toán của nó có thể biểu thị dưới dạng:

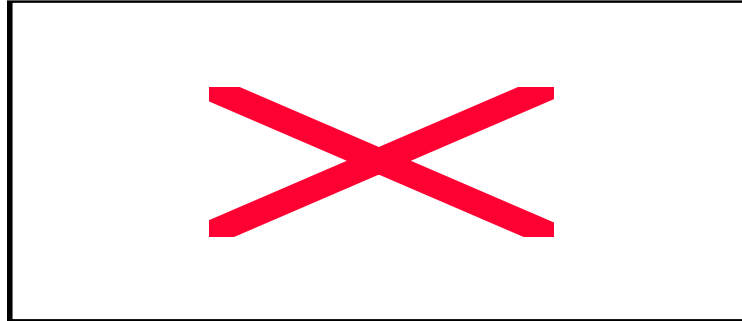


Trong đó:



Chuyển vị a và c là dương khi hướng của nó trùng với hướng dương của trục x và z . Góc β là dương khi kết cấu liên kết các đầu cọc quay quanh điểm 0 theo chiều kim đồng hồ.

5. Giá trị r_{aa} , r_{ac} , $r_{\beta\beta}$ trong trường hợp tính toán tổng quát được xác định theo các công thức:



Trong đó: $\rho_0 = \rho_1 - \rho_2$

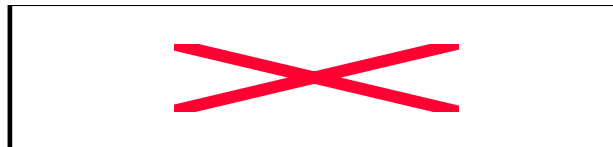
$\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4$ Đặc trưng độ cứng của cọc, được xác định theo điều 6 và 7.

k_i - Số cọc trong hàng, mà trong sơ đồ bài toán phẳng coi hàng đó như một cọc thứ i

$n_0\delta$ - Tổng số cọc trong móng.

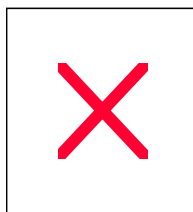
công thức (4) dấu Σ có nghĩa là tổng của tất cả các hàng cọc (là tổng của tất cả các cọc n trong sơ đồ bài toán phẳng).

Trong trường hợp riêng, khi tính móng gồm toàn cọc thẳng đứng, thì công thức (4) được giản hoá là dùng dạng:



6. Giá trị ρ_1 (xem điều 5) sẽ xác định theo công thức:

a) Trong các trường hợp cọc tựa lên lớp đất đá, đất hạt lớn:



b) Trong các trường hợp khác:



EF - Độ cứng của mặt cắt ngang của cọc khi nén.

l_0 - Chiều dài đoạn cọc nằm trên mặt đất tính toán (l_0 có thể lấy là khoảng cách theo đường thẳng đứng từ mặt đất tính toán đến đáy kết cấu liên kết các đầu cọc).

h - Chiều sâu hạ cọc, tính từ mặt đất tính toán xuống.

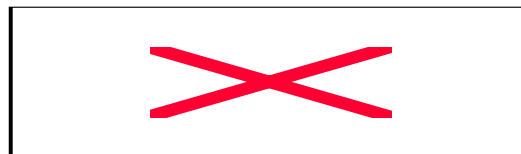
P - Khả năng chịu lực của cọc đơn khi nén.

Trong công thức (8) lấy EF và P theo đơn vị tấn, l_0 theo mét, khi đó ρ_1 có đơn vị là t/m.


7. Giá trị ρ_2, ρ_3, ρ_4 (xem điều 5) được xác định theo công thức nêu trong bảng 1 và nó phụ thuộc vào loại liên kết các đầu trên và dưới của cọc.

Trong những công thức này: E_1 là độ cứng tiết diện ngang thân cọc khi uốn; L_M - chiều dài uốn của cọc, lấy theo điều 7.75 của quy trình.

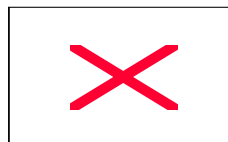
8. Lực dọc N, lực cắt Q và mômen uốn M tác dụng ở đầu cọc hàng thứ i được xác định theo công thức:



Bảng 1

Giá trị ρ	Công thức để xác định giá trị ρ_2, ρ_3, ρ_4 ứng với các dạng liên kết của cọc			
	Đầu trên và dưới đều ngàm	Trên khớp dưới ngàm	Trên và dưới đều khớp	Trên ngàm dưới khớp
ρ_2		$\frac{3EI}{L_M^3}$	0	$\frac{3EI}{L_M^3}$
ρ_3	$\frac{6EI}{L_M^3}$	0	0	$\frac{3EI}{L_M^3}$
ρ_4	$\frac{4EI}{L_M}$	0	0	$\frac{3EI}{L_M}$

Đối với các cọc thẳng đứng $\sin = 0, \cos = 1$ do đó



Chiều dương của lực H, Q và M chỉ trên hình 1^b.

9. Nếu khi tính toán móng cọc có đầu dưới là ngàm cứng (xem điều 7.67 của quy trình) thì mômen cuốn lớn nhất M , tác dụng trong mặt cắt ngang của đoạn cọc nằm trong đất có thể xác định theo công thức:

$$M_t = M + Q (l_0 + \eta_1 \eta d)$$

Trong đó: l_0 , η_1 , η và d là các giá trị đã nói ở điều 7.69, 7.72 và 7.73 của quy trình.

Tính toán móng cọc có khung tăng cường

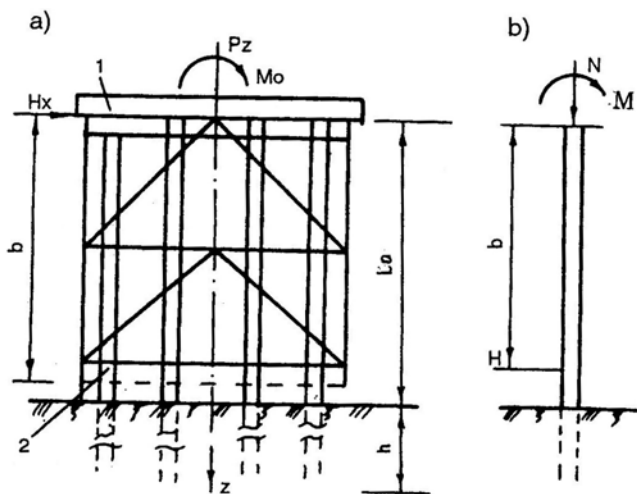
10. Để tính toán móng cọc có khung tăng cường, người ta sử dụng hệ toạ độ xoz với gốc toạ độ là điểm 0, trọng tâm của các tiết diện ngang của các cọc ở độ cao đáy bệ hoặc biên dưới của dầm xà ngang.

Trục x nằm ngang, trục z thẳng đứng (hình 2^a) chuyển ngoại lực về điểm 0, phân tích ngoại lực thành các thành phần H'_{pz} và M_t . Các chuyển vị cha biết a và B của bản hoặc xà ngang và quy tắc về dấu của tất cả các đại lượng đó đều lấy giống như khi tính toán móng cọc không có khung tăng cường (xem điểm 3 và 4). Chuyển vị thẳng đứng c và điểm 0 của bản hoặc dầm ngang có thể không cần xác định.

11. Các chuyển vị a và B được xác định theo công thức (2) và (3).

Người ta sẽ xác định các đại lượng đưa vào trong những công thức đó, đồng thời với việc sử dụng các biểu thức:

$$\left. \begin{aligned} r_{aa} &= C \delta \left(\overline{S_2} + \overline{S_3} \right) \\ r_{a\beta} &= C \delta \left(\overline{S_5} + \overline{S_6} \right) = C \delta \left(\overline{S_1} - \overline{S_3} b \right) \\ r_{BB} &= S_1 \sum_1 k_i x_i^2 + C \delta \left(\overline{S_4} - \overline{S_6} b \right) \end{aligned} \right\}$$



Hình 2. Để tính toán móng cọc có khung tăng cường.

a) Sơ đồ bài toán phẳng của móng ; b) lực tác dụng lên móng cọc ;
 1- Bản hoặc dầm xà ngang ; 2- Lưới tăng cường.

Trong đó:

CĐ- Tổng số cọc trong móng

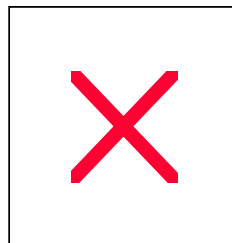
- b- Khoảng cách từ đáy bản hoặc biên dưới của dầm xà đến hệ thanh giằng của khung (chiều cao khung)
- k_1 - Số cọc trong hàng, mà với sơ đồ bài toán phẳng hàng đó được coi như cọc thứ i .
- S_1 - Đại lượng được xác định theo điều. 6.

S_2, S_3, S_4, S_5 và S_6 là các đại lượng được xác định theo công thức đưa vào trong bảng 2 và những đại lượng ấy khác nhau là do các dạng liên kết đầu trên và dưới của cọc xác định.

Các dạng liên kết đầu cọc sử dụng theo điều 7.66 và 7.67 của quy trình.

Trong các công thức đưa vào bảng 2, thì EJ là độ cứng của mặt cắt ngang thân cọc khi uốn, L_M Chiều dài chịu uốn của cọc được xác định theo điều 7.75 của quy trình.

- 12. Lực dọc N , lực cắt Q , và mômen uốn M tác dụng từ bản hoặc dầm xà lên đầu cọc hàng thứ i , cũng như lực H được truyền từ các thanh giằng của khung lên cọc, thì được xác định theo các công thức:



Chiều dương của các lực N, Q, M và H tác dụng lên cọc chỉ rõ trên hình 2b.

- 13. Nếu khi tính toán móng, mà các cọc có ngàm cứng ở phía dưới (xem điều 7.67) thì mômen uốn nhất M_1 , tác dụng trong mặt cắt ngang của cọc ở đoạn nằm trong đất có thể xác định theo công thức:

$$M_1 = M + QL_0 + H(L_0 - b) + (Q + H)ld;$$

Trong đó:

d, L_0, η và η_1 đã nói rõ trong các điều 7.69, 7.72 và 7.73 của quy trình. Những đại lượng còn lại đã nói ở mục II và 12.

- 14. Người ta lấy chiều dài tự do của cọc L_c là đại lượng nhỏ nhất trong các đại lượng nhận được từ công thức:

- a) Nếu theo điều 7-67 của quy trình, mà dùng cọc có phần dưới là ngàm cứng thì:

$$L_c = L_M - 0,8b \text{ và } L_c = 0,9b$$

- b) Nếu theo điều 7-67 quy trình, mà dùng cọc liên kết khớp với đất thì:

$$L_c = 2L_M - 1,6b; L_c = 0,9b$$

Bảng 2

Dạng liên kết cọc	Các công thức tính các đại lượng					
	\bar{S}_1	\bar{S}_2	\bar{S}_3	\bar{S}_4	\bar{S}_5	\bar{S}_6
Trên và dưới	$\frac{3EI}{L_M(L_M - b)}$	$\frac{9EI}{bL_M(L_M - b)}$	$\frac{3EI(3L_M - 2b)}{b(L_M - b)^3}$	$\frac{EI(2L_M + b)}{L_M(L_M - b)}$	$\frac{3EI(2L_M + b)}{bL_M(L_M - b)}$	$\frac{3EI(2L_M - b)L_M}{b(L_M - b)^3}$

đều ngầm						
Trên khớp dưới ngầm	0	$\frac{18EI}{b(L_M - b)(3L_M + b)}$	$\frac{6EI(3L_M^2 - b^2)}{b(L_M - b)^3(3L_M + b)}$	0	$\frac{6EI(2L_M + b)}{b(L_M - b)(3L_M + b)}$	$\frac{12EIL_M^3}{b(3L_M + b)(L_M - b)}$
Trên và dưới đều là khớp	0	$-\frac{3EI}{bL_M(L_M - b)}$	$-\frac{3EI}{b(L_M - b)^2}$	0	$\frac{3EI}{b(L_M - b)}$	$-\frac{3EIL_M}{b(L_M - b)^2}$
Trên ngầm dưới khớp	$\frac{6EI}{(L_M - b)(4L_M + b)}$	$\frac{18EI}{b(L_M - b)(4L_M + b)}$	$\frac{6EI(3L_M - b)}{(L_M - b)^2(4L_M + b)}$	$\frac{6EI.L_M}{(4L_M - b)(L_M)}$	$\frac{18EI.L_M}{4(4L_M - b)(L_M)}$	$\frac{6EIL_M(3L_M - b)}{6(4L_M - b)(L_M - b)}$

Trong đó:

L_M Và b là chiều dài chịu uốn của cọc và chiều cao của khung.

Ghi chú: Trong các công thức của phụ lục này các chữ b được in là B , các chữ ρ được in là S

Phụ lục 10

**Xác định lưu lượng nước ngầm ngấm qua đáy hố móng
trong vòng vây cọc ván thép**

Lưu lượng Qm^3 /sec được xác định gần đúng theo công thức:

$$Q = k.H\Sigma P. qr$$

Trong đó:

k - Hệ số thấm của đất (xem bảng 1) (m/sec)

H - Độ chênh cao mực nước ngoài và trong hố móng (m)

ΣP - Chu vi của vòng vây (m)

qr - Hệ số hiệu chỉnh.

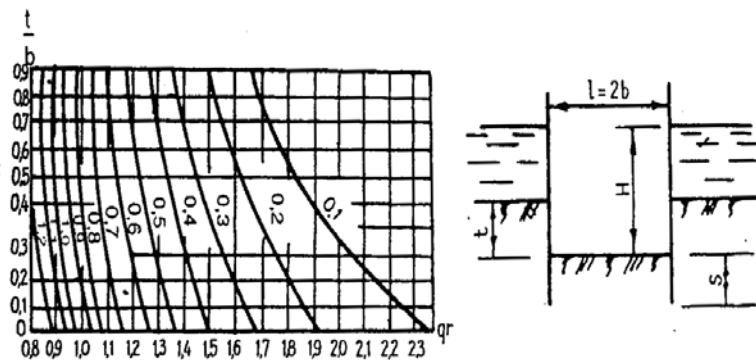
Bảng 1

Loại đất	Hệ số thấm của đất
Cát mịn pha sét và cát bụi	$2.10^{-5} + 5.10^{-5}$
Cát nhỏ	$5.10^{-5} + 10^{-4}$
Cát trung	$10^{-1} + 10^{-3}$
Cát sỏi	$10^{-3} + 5.10^{-3}$
Sỏi	$5.10^{-3} + 10^{-2}$

Ghi chú: Giá trị nhỏ của hệ số tương ứng với đất có độ rỗng nhỏ..

Đối với trường hợp dưới đáy của vòng vây cọc ván không có lớp đất thấm nước nằm cạnh, thì qr được xác định đồ thị hình 1 và phụ thuộc vào tỉ số:





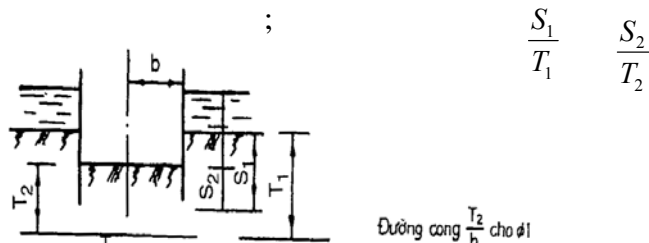
Hình 1. Đồ thị xác định $qr = f\left(\frac{S}{b}, \frac{t}{b}\right)$ trong đất thấm nước.

t- Chiều sâu hố móng, tính từ đáy hố móng

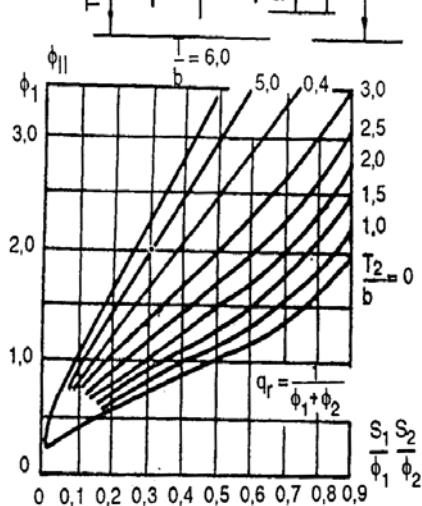
S- Chiều sâu cắm cọc ván, tính từ đáy hố móng

b- Một nửa chiều rộng hố móng (chiều rộng hố móng ở đây là cạnh lớn nhất của hố móng hình chữ nhật và đường kính của hố móng hình tròn).

Với trường hợp gôn chân cọc có lớp đất không thấm nước, đại lượng qr được xác định theo biểu đồ 2 (hình 2) phụ thuộc với tỉ số:



$$\frac{S_1}{T_1} \quad \frac{S_2}{T_2}$$



Đường cong $\frac{T_2}{b}$ cho ở 1
Các đường cong khác cho ở 2

Trong đó:

S_1 - Độ chôn sâu của cọc ván kể từ đáy lớp đất thấm nước

S_2 - Độ chôn sâu của cọc ván kể từ đáy hố móng.

T₁- Khoảng cách từ đáy hố móng đến cao độ không thấm nước

T₂ - Khoảng cách từ đáy hố móng đến cao độ không thấm nước

Trong khi xác định công suất của các thiết bị hút nước phải tính thêm lượng nước chảy qua các khe vòng vây. Lượng thêm đó thường tính bằng 20% lượng nước thấm tính được.