

3. Bến trọng lực			
a) khi có đường sắt và đường cân cầu	15	5(đỉnh tường)	0,005
b) không có đường sắt và đường cân cầu	20	8(đỉnh tường)	0,008

Ghi chú: Chiều cao bến H_b và chiều cao đoạn hằng h_k tính bằng cm.

5.12. Đối với các công trình bến trọng lực kiểu tường góc, khối xếp, khối không lỗ thì không cần tính toán về biến dạng nếu ở nền không có các lớp kẹp thuộc loại đất yếu ($E < 5\text{MPa}$, tức $E < 50\text{ kG/cm}^2$), độ lệch tâm e của điểm đặt hợp lực tất cả các tải trọng không vượt quá $B/5$ đồng thời đảm bảo điều kiện sau:

$$P_{tp} = R_A ; \quad (6)$$

trong đó:

P_{tp} - áp lực trung bình trên lớp nền dưới đáy lớp đệm, xác định theo công thức:

$$P_{tp} = \frac{P}{B + 2h_d} + \gamma_{II} h_d ; \quad (7)$$

R_A - áp lực giới hạn trên đất nền, xác định theo công thức:

$$R_A = m_1 \left[A_1 (B + 2h_d) \gamma_{II} + A_2 (d + h_d) \gamma_{II} + Dc_{II} \right] ; \quad (8)$$

P - tổng các thành phần thẳng đứng của các tải trọng trong phạm vi bề rộng B trên một đơn vị chiều dài công trình (với các hệ số vượt tải cho nhóm II các

trạng thái giới hạn);

h_d - bề dày của lớp đệm (hoặc của chân khay lớp đệm) dưới mép công trình về phía khu nước;

$\gamma_{II}, \gamma_{II}'$ - tương ứng là trọng lượng riêng của đất nền dưới lớp đệm và trọng lượng riêng của vật liệu làm lớp đệm;

m_1 - hệ số điều kiện làm việc:

- khi thi công trên khô, lấy

$m_1 = 0,8$ đối với cát pha bụi bão hoà nước;

$m_1 = 1,0$ đối với các loại đất khác;

- khi thi công ngầm dưới nước, lấy:

$m_1 = 0,7$ đối với cát pha bụi;

$m_1 = 0,9$ đối với các loại đất khác;

A_1, A_2, D - hệ số không thứ nguyên, lấy theo bảng 10 tùy thuộc vào vị trí số ϕ_{II} ;

ϕ_{II} - góc ma sát trong của đất nền;

d - độ chôn sâu của đáy công trình kể từ cao trình đáy thiết kế;

c_{II} - lực dính đơn vị của đất dưới đáy lớp đệm.

Bảng 10

φ_{II} (độ)	Hệ số			φ_{II} (độ)	Hệ số		
	A_I	A_{II}	D		A_I	A_{II}	D
0	0	1,00	3,14	24	0,72	3,87	6,45
2	0,03	1,12	3,32	26	0,84	4,37	6,90
4	0,06	1,25	3,51	28	0,98	4,93	7,40
6	0,10	1,39	3,71	30	1,15	5,59	7,95
8	0,14	1,55	3,93	32	1,34	6,35	8,55
10	0,18	1,73	4,17	34	1,55	7,21	9,21
12	0,23	1,94	4,42	36	1,81	8,25	9,98
14	0,29	2,17	4,69	38	2,11	9,44	10,80
16	0,36	2,43	5,00	40	2,46	10,84	11,73
18	0,43	2,72	5,31	42	2,87	12,50	12,77
20	0,51	3,05	5,66	44	3,37	14,48	13,96
22	0,61	3,44	6,04	45	3,66	15,64	14,64

Nếu trong phạm vi độ sâu bằng $\frac{1}{3}B$ kể từ đáy công trình có loại đất với độ bền bé hơn độ bền của lớp đất bên trên thì cũng cần kiểm tra điều kiện (6) cho cả lớp đất bên dưới bằng cách lấy các đặc trưng của đất có độ bền nhỏ hơn để tính trong các công thức (7) và (8) đồng thời thay các giá trị $(B + 2h_d)$ và $(d + h_d)$ tương ứng bằng các giá trị $(B + 2h_d + h_1)$ và $(d + h_d + h_1)$, trong đó: h_1 - khoảng cách từ đáy lớp đệm đến bề mặt lớp đất có độ bền bé hơn.

Khi xác định áp lực trung bình P_{tb} trên đất nền cần phải:

- đưa vào đại lượng P thành phần thẳng đứng của áp lực đất chủ động trên mặt phẳng thẳng đứng vẽ qua mép sau của đáy công trình;
- đặt hoạt tải trên công trình bắt đầu từ mép bên hoặc từ ranh giới có thể chất tải của bên.
- lấy mực nước trước công trình ở cao trình tính toán thấp nhất.

Khi xác định áp lực R_A cần chú ý:

- khi không làm lớp đệm hoặc khi bề dày lớp đệm $h_d < 0,3m$ thì phải thay thế giá trị γ_{II} bằng trị số bình quân gia quyền của trọng lượng riêng của đất nằm trước công trình từ cao độ đáy công trình trở lên;
- khi $(d + h_d) < 1m$, thì trong công thức (8) phải lấy $(d + h_d) = 1m$, trừ trường hợp khi nền là cát pha bụi bão hoà nước hoặc đất có chất sét với độ sét $J_L < 0,5$, khi đó giá trị $(d + h_d)$ lấy theo thực tế.

Tính toán các cấu kiện bê tông cốt thép theo sự hình thành và mở rộng vết nứt

5.1.3. Tính toán các cấu kiện bê tông cốt thép theo sự hình thành và mở rộng vết nứt phải thực hiện theo nhóm II các trạng thái giới hạn phù hợp với các qui định của TCVN 4116 - 85 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công. Tiêu chuẩn thiết kế".

Tính toán theo sự hình thành vết nứt được thực hiện:

- đối với các cấu kiện được hạ vào trong đất bằng cách đóng hoặc rung;
- đối với các cấu kiện mặt trước bên tại vùng mà mặt trước bên sẽ chịu kéo dưới tác động của tải trọng khai thác.

Trong mọi trường hợp khác các cấu kiện bê tông cốt thép phải được tính toán theo độ mở rộng vết nứt.

Khi có đủ luận cứ cũng cho phép tính theo độ mở rộng vết nứt đối với các cấu kiện mặt trước bên tại vùng mà mặt trước bên sẽ chịu kéo dưới tác động của tải trọng khai thác, nhưng với điều kiện là cấu kiện đó không hạ vào trong đất bằng cách đóng hoặc rung.

5.14. Các cấu kiện bê tông cốt thép đã tính toán theo sự hình thành vết nứt khi chịu tải trọng khai thác thì đồng thời cũng phải tính theo sự hình thành vết nứt khi chịu các tải trọng phát sinh trong quá trình chế tạo, vận chuyển và xây lắp.

5.15. Trị số giới hạn của độ mở rộng vết nứt phải lấy theo qui định của TCVN 4116-85 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công. Tiêu chuẩn thiết kế"; trong các môi trường xâm thực thì trị số giới hạn của độ mở rộng vết nứt phải qui định có xét đến các yêu cầu của các tiêu chuẩn chống ăn mòn cho kết cấu xây dựng (TCVN 3393-85, TCVN 3394-85 và 20 TCN 149-66).

5.16. Khi tính toán theo sự hình thành và mở rộng vết nứt thì nội lực trong các cấu kiện bê tông cốt thép phải được xác định theo qui định về tính toán của từng loại kết cấu bên.

6. CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA VẬT LIỆU VÀ CỦA ĐẤT NỀN

6.1. Các đặc trưng tính toán của vật liệu được xác định bằng cách lấy giá trị tiêu chuẩn của các đặc trưng đó chia cho hệ số an toàn của vật liệu. Các đặc trưng tính toán và đặc trưng tiêu chuẩn của vật liệu được lấy theo các Tiêu chuẩn thiết kế tương ứng cho từng loại kết cấu.

Khi tính toán theo nhóm II các trạng thái giới hạn thì hệ số an toàn của vật liệu được lấy bằng 1.

6.2. Các đặc trưng tính toán của đất được xác định bằng cách lấy giá trị tiêu chuẩn chia cho hệ số an toàn của đất. Giá trị tiêu chuẩn của các đặc trưng của đất và các hệ số an toàn của đất được qui định trên cơ sở các số liệu khảo sát địa chất phù hợp với các qui định của TCVN 4253-86 "Nền các công trình thủy công. Tiêu chuẩn thiết kế".

Trong các tính toán theo nhóm II các trạng thái giới hạn thì hệ số an toàn của đất được lấy bằng 1.

6.3. Các đặc trưng của đất phải xác định khi cấu trúc và độ ẩm của đất phù hợp với thể nằm tự nhiên và điều kiện khai thác sau này (ví dụ, xét đến sự bão hòa nước của đất sau khi tích nước vào hồ v.v...). Cho phép xác định các đặc trưng của đất cát bằng những phương pháp thí nghiệm hiện trường (xuyên, cắt cánh, các phương pháp địa vật lý v.v...).

6.4. Để tính toán công trình bên cần phải có các đặc trưng sau đây của đất:

- thành phần hạt (phân tích cơ hạt);
- trọng lượng riêng của đất γ ;
- trọng lượng riêng của đất khô γ_k (ở trạng thái tự nhiên và trạng thái độ chặt tối đa);
- trọng lượng riêng của các hạt đất γ_s ;
- hệ số lỗ hổng e ;
- chỉ số dẻo J_p đối với đất có chứa sét;
- chỉ số độ sét J_L đối với đất có chứa sét;
- độ ẩm G ;
- góc ma sát trong φ ;
- lực dính đơn vị c ;
- môđun biến dạng E ;
- hệ số độ chặt a ;
- hệ số nở hông μ ;
- hệ số thấm k_t ;
- hệ số dính η (đối với đất có chứa sét);
- hệ số nhả nước v .

Khi bề mặt hố móng (hoặc bề mặt tự nhiên của đáy) cắt qua tầng đất có chứa sét thì phải xác định trị số góc ma sát trong φ_n và độ dính đơn vị c_n ở bề mặt này theo như qui định ở Điều 6.8.

Các giá trị tính toán của E , μ , k_t , η , v cho phép lấy bằng giá trị tiêu chuẩn.

Ghi chú:

Các đặc trưng tính toán φ , c , γ của đất được ký hiệu là φ_I , C_I , γ_I trong các tính toán theo nhóm I các trạng thái giới hạn, và ký hiệu là φ_{II} , c_{II} , γ_{II} trong các tính toán theo nhóm II.

6.5. Đối với cát thạch anh gồm những hạt có độ mài tròn cạnh khác nhau chứa dưới 20% fenspat và dưới 5% các tạp chất khác tính gộp thì cho phép xác định các giá trị tính toán của φ và c theo Bảng 1 của Phụ lục 8, không phân biệt nguồn gốc, tuổi địa chất và độ ẩm của cát.

6.6. Ở các giai đoạn tiền thiết kế cho phép lấy các giá trị tính toán φ và c của đất có chứa sét thuộc trầm tích đệ tứ theo Bảng 2 của Phụ lục 8.

6.7. Các giá trị của môđun biến dạng E , hệ số nở hông μ , hệ số thấm k_t , hệ số nhả nước v được xác định tương ứng theo các Bảng 3 ÷ 7 của Phụ lục 8.

6.8. Khi bề mặt hố móng (hoặc bề mặt tự nhiên của đáy) cắt qua tầng đất có chứa sét loại cứng, nửa cứng hoặc dẻo cứng thì các giá trị của $\varphi_{n,II}$ và $c_{n,II}$ được xác định theo kết quả thí nghiệm đất loại sét hoàn toàn bão hoà nước bằng phương pháp trượt bàn nén.

Trong mọi trường hợp khác, kể cả khi không có số liệu thí nghiệm, cho phép lấy $\text{tg } \varphi_{n,II} = \text{tg } \varphi_{I,II}$ nhưng không lớn hơn 0,55; $c_{n,II} = c_{I,II}$ nhưng không lớn hơn 0,005 MPa (0,5 T/m²).

trong đó:

$\varphi_{I,II}$ - tương ứng là góc ma sát trong và lực dính đơn vị của đất mà mặt trượt cắt qua (khi tính trượt theo mặt tiếp xúc giữa lớp đệm với đất cát ở nền thì giá trị $\varphi_{I,II}$ của đất cát cho phép lấy tăng lên 1,1 lần).

7. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

Các loại tải trọng và các tổ hợp tải trọng

7.1. Các tải trọng và tác động trên công trình bến được phân thành hai loại: thường xuyên và tạm thời (gồm tạm thời tác động kéo dài, tạm thời tác động nhanh và tạm thời đặc biệt).

- *Tải trọng thường xuyên gồm:*

- a) trọng lượng các cấu kiện công trình;
- b) tải trọng do các kết cấu, thiết bị và máy móc đặt cố định trên công trình theo yêu cầu công nghệ;
- c) trọng lượng đất;
- d) áp lực hông của đất (chủ động, bị động) có xét ảnh hưởng của tải trọng thường xuyên đặt trên mặt đất;
- e) tải trọng do ứng suất trước.

- *Tải trọng tạm thời tác động kéo dài gồm:*

- a) tải trọng trên mặt bến do các phương tiện bốc xếp và vận tải;
- b) tải trọng do hàng hoá xếp trên mặt bến;
- c) áp lực hông của đất do ảnh hưởng của tải trọng tạm thời trên mặt bến;
- d) áp lực thấm của nước (kể cả áp lực thủy tĩnh) trong điều kiện hệ thống thoát nước ngầm hoạt động bình thường.

- *Tải trọng tạm thời tác động nhanh gồm:*

- a) tải trọng sống;
- b) tải trọng do tàu;
- c) tải trọng trong giai đoạn thi công;
- d) tải trọng ngang do cần cẩu;

- *Tải trọng tạm thời đặc biệt gồm:*

- a) phần gia tăng áp lực thấm do hoạt động không bình thường của hệ thống thoát nước và chống thấm;
- b) tải trọng động đất.

7.2. Các tính toán được thực hiện cho hai loại tổ hợp tải trọng: tổ hợp cơ bản và tổ hợp đặc biệt.

Đối với các bến tạm thì được phép không thực hiện các tính toán theo tổ hợp đặc biệt.

Tổ hợp cơ bản bao gồm: các tải trọng thường xuyên, các tải trọng tạm thời tác động kéo dài và một tải trọng tạm thời tác động nhanh