

TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

TCXD 45-78

NỀN NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH

1. NGUYÊN TẮC CHUNG

1.1 - Tiêu chuẩn này được dùng để thiết kế nền, nhà và công trình.

Chú thích: Trừ mục 2 "Tên đất nền" tiêu chuẩn này không dùng để thiết kế nền của công trình thủy lợi, cầu đường sân bay cũng như nền móng cọc, trụ và móng sân bay cũng như nền móng cọc, trụ và móng sâu dưới tải trọng động.

1.2 - Nền nhà và công trình phải thiết kế trên cơ sở

a) Kết quả điều tra địa chất công trình và địa chất thủy văn và những số liệu về điều kiện khí hậu của vùng xây dựng;

b) Kinh nghiệm xây dựng nhà và công trình trong các điều kiện địa chất công trình tương tự;

c) Các tài liệu đặc trưng cho nhà hoặc công trình định xây, kết cấu của nó và tải trọng tác dụng lên móng cũng như các điều kiện sử dụng sau này;

d) Điều kiện xây dựng địa phương;

đ) So sánh kinh tế kỹ thuật các phương án của giải pháp thiết kế để chọn giải pháp tối ưu nhằm tận dụng đầy đủ nhất các đặc trưng bền và biến dạng của đất và các tính chất cơ lý của vật liệu làm móng (hoặc các phần ngầm khác của kết cấu).

1.3 - Việc nghiên cứu địa chất công trình của đất nền nhà và công trình phải thực hiện theo yêu cầu của các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng, tiêu chuẩn Nhà nước và các tài liệu tiêu chuẩn khác về điều tra công trình và nghiên cứu đất xây dựng cũng như phải tính đến đặc điểm kết cấu và đặc điểm sử dụng nhà và công trình.

1.4 - Kết quả nghiên cứu địa chất công trình phải gồm các tài liệu cần thiết để giải quyết các vấn đề:

- Chọn kiểu nền và móng, xác định chiều sâu đặt móng và kích thước móng có dự kiến đến những thay đổi có thể xảy ra (trong quá trình xây dựng và sử dụng) về điều kiện địa chất công trình địa chất thủy văn và tính chất của đất;

- Trong trường hợp cần thiết, chọn các phương pháp cải tạo tính chất đất nền;

- Quy định dạng và khối lượng các biện pháp thi công.

1.5 - Không cho phép thiết kế nền nhà và công trình mà không có hoặc không đầy đủ căn cứ địa chất công trình tương ứng để giải quyết các vấn đề ở điều 1.4 của tiêu chuẩn này.

1.6 - Trong điều kiện cho phép, khi lập phương án nền và móng cần quy định việc ủi lớp đất trồng trọt để sau này sử dụng lại cho nông nghiệp (trồng trọt lại) hoặc đối với đất ít có giá trị nông nghiệp thì dùng để trồng cây xanh cho khu xây dựng v.v...

1.7 - Trong phương án nền và móng của nhà và công trình của những trường hợp nêu ở điều 3.58 của tiêu chuẩn này nên tiến hành đo biến dạng của nền theo các điểm mốc đặt sẵn.

2. TÊN ĐẤT NỀN

2.1 - Khi mô tả kết quả khảo sát trong thiết kế nền móng và các phần khác nằm dưới mặt đất của nhà và công trình phải quy định tên đất theo phần này của tiêu chuẩn.

Trong trường hợp cần thiết, cho phép đưa thêm vào các tên gọi và đặc trưng phụ khác (thành phần hạt của đất sét, mức độ và tính chất đất nhiễm muối, dạng đất đã hình thành nền đất êluvi, tính bền vững khi chịu phong hóa khí quyển, độ cứng khi đào v.v...) chú ý đến loại và đặc điểm

xây dựng cũng như các điều kiện địa chất địa phương. Tên gọi và đặc trưng phụ không được mâu thuẫn với tên đất của tiêu chuẩn này.

2.2 - Đất đá được chia ra đá và đất.

a) Đá gồm có phún xuất, biến chất và trầm tích có liên kết cứng giữa các hạt (dính kết và xi măng hóa) nằm thành khối liên tục hoặc khối nứt nẻ;

b) Đất gồm có:

- Đất hòn lớn là loại không có liên kết xi măng, các hạt lớn hơn 2mm chiếm trên 50 % tính theo trọng lượng các hòn tinh thể hoặc trầm tích;

- Đất cát là loại ở trạng thái khô thì rời, các hạt lớn hơn 2mm chiếm dưới 50 % tính theo trọng lượng và không có tính dẻo (đất không lẫn được thành sợi có đường kính 3mm hoặc số dẻo của nó $I_d < 0,01$);

- Đất sét là loại có số dẻo $I_d \geq 0,01$.

Chú thích: Số dẻo của đất I_d : là hiệu số độ ẩm biểu diễn bằng số thập phân ứng với hai trạng thái của đất: ở giới hạn nhão W_{nh} và ở giới hạn lẫn W_d .

Bảng 1

LOẠI ĐẤT	CHỈ SỐ
A. Theo sức chống nén tức thời một trục R_n (Kg/cm²)	
Rất bền	$R_n > 1200$
Bền	$1200 \geq R_n > 500$
Bền vừa	$500 \geq R_n > 150$
Ít bền	$150 \geq R_n > 50$
Đá nửa cứng	$R_n < 50$
B. Theo hệ số hóa mềm trong nước K_m	
Không hóa mềm được	$K_m \geq 0,75$
Hóa mềm được	$K_m < 0,75$
C. Theo độ phong hóa K_{ph}	
Không phong hóa (nguyên khối)	Đá cứng nằm thành từng khối liên tục $K_{ph} = 1$
Phong hóa yếu (bị nứt nẻ)	Đá cứng nằm thành từng đoạn không lẫn nhau (từng tảng) $1 > K_{ph} \geq 0,9$
Phong hóa	Đá cứng nằm thành từng đám chuyển sang đá nứt nẻ $0,9 > K_{ph} \geq 0,8$
Phong hóa mạnh (rời rạc)	Đá cứng nằm trong toàn khối ở dạng rời $K_{ph} < 0,8$

2.3 - Đá được chia ra thành từng loại theo bảng 1 tùy thuộc vào:

- Sức chống nén tức thời một trục ở trạng thái no nước R_n ;

- Hệ số hóa mềm K_m (tỷ số giữa sức chống nén tức thời một trục ở trạng thái no nước và hong khô);

- Độ phong hóa K_{ph} (tỷ số giữa trọng lượng thể tích của mẫu đất bị phong hóa với trọng lượng thể tích của mẫu chưa phong hóa của cùng đất ấy).

Đối với đá có khả năng hòa tan trong nước, (muối mỏ, thạch cao, đá vôi v.v...) phải quy định độ hòa tan của nó.

2.4 - Đất hòn lớn và đất cát tùy thuộc thành phần hạt được chia theo bảng 2.

Tên đất hòn lớn và đất cát quy định ở bảng 2 cần ghi thêm độ không đồng nhất của thành phần hạt U, xác định theo công thức:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad (1)$$

Trong đó:

d_{60} - Đường kính của hạt mà cát hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 60 % trọng lượng đất.

d_{10} - Đường kính của hạt mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 10 % trọng lượng đất.

Khi trong đất hòn lớn có chất lấp nhét là cát trên 40 % hoặc là sét trên 30 % tổng trọng lượng của đất hong khô thì khi định tên đất hòn lớn cần định cả tên của chất lấp nhét và phải chỉ rõ đặc trưng trạng thái của nó. Loại đất này phải định tên theo bảng 2 hoặc bảng 6 sau khi đã tách các hạt lớn hơn 2mm khỏi mẫu đất hòn lớn.

2.5 - Đất hòn lớn bị phong hóa trong các quá trình tự nhiên và chứa trên 10 % hạt có kích thước bé hơn 2mm, theo trị của hệ số phong hóa K_{phd} chia ra theo bảng 3.

Bảng 2

Loại đất hòn lớn và đất cát	Phân bố của hạt theo độ lớn tính bằng % trọng lượng của đất hong khô	Chú thích
A. Đất hòn lớn		
Đất tầng lùn (khi có hạt sắc cạnh gọi là địa khối)	Trọng lượng các hạt lớn hơn 200mm chiếm trên 50 %	Để định tên đất theo bảng 2 phải cộng dần phần trăm hàm lượng hạt của đất nghiên cứu: bắt đầu từ các hạt lớn hơn 200mm, sau đó là các hạt lớn hơn 10mm, tiếp đến là các hạt lớn hơn 2mm v.v...
Đất cuội (khi có hạt sắc cạnh gọi là đất dăm)	Trọng lượng các hạt lớn hơn 10mm chiếm trên 50 %	
Đất sỏi (khi có các hạt sắc cạnh gọi là sạn)	Trọng lượng các hạt lớn hơn 2mm chiếm trên 50 %	
B. Đất cát		
Cát sỏi	Trọng lượng các hạt lớn hơn 2mm chiếm trên 25 %	Tên đất lấy theo chỉ tiêu đầu tiên được thỏa mãn trong thứ tự tên gọi ở bảng 2.
Cát thô	Trọng lượng hạt lớn hơn 0,5mm chiếm trên 50 %	
Cát thô vừa	Trọng lượng hạt lớn hơn 0,25mm chiếm trên 50 %	
Cát mịn	Trọng lượng hạt lớn hơn 0,1mm chiếm 75 % hoặc hơn.	
Cát bụi	Trọng lượng hạt lớn hơn 0,1mm chiếm dưới 75 %	

Bảng 3

Tên đất hòn lớn theo mức độ phong hóa	Hệ số phong hóa K_{phd}
Không phong hóa	$0 < K_{phd} \leq 0,5$
Phong hóa yếu	$0,5 < K_{phd} \leq 0,75$

Phong hóa mạnh	$0,75 < K_{phd} \leq 1$
----------------	-------------------------

Hệ số phong hóa của các mảnh vụn đất hòn lớn K_{phd} được xác định bằng thí nghiệm mài mòn đất trong thiết bị trống quay và tính theo công thức:

$$K_{phd} = \frac{K_1 - K_0}{K_1} \quad (2)$$

Trong đó:

K_1 - Tỷ số trọng lượng các hạt có kích thước bé hơn 2mm so với trọng lượng của các hạt có kích thước lớn hơn 2mm sau khi thí nghiệm mài mòn.

K_0 - Tỷ số trên, trước khi thử nghiệm mài mòn.

2.6 - Đất hòn lớn và đất cát được chia theo độ no nước G (phần nước chứa trong thể tích rỗng của đất) ghi trong bảng 4.

Bảng 4

Tên đất hòn lớn và đất cát theo độ no nước	Độ no nước G
Ít ẩm	$0 < G \leq 0,5$
Ẩm	$0,5 < G \leq 0,8$
No nước	$0,8 < G \leq 1$

Độ no nước G được xác định theo công thức:

$$G = \frac{W_s}{e \cdot w} \quad (3)$$

Trong đó:

W - Độ ẩm tự nhiên của đất tính bằng số thập phân;

w_s - Khối lượng riêng của nước; lấy bằng 1

s - Khối lượng riêng của đất;

e - Hệ số rỗng của đất ở trạng thái và độ ẩm tự nhiên.

Độ ẩm tự nhiên của đất hòn lớn W xác định bằng cách thí nghiệm mẫu mà không tách các hòn lớn ra khỏi đất lấp nhét hoặc thí nghiệm riêng cho hòn lớn và cho đất lấp nhét.

Trong trường hợp thí nghiệm riêng thì độ ẩm của đất hòn lớn xác định theo công thức:

$$W = W_1 - (1 - K_{phd})(W_1 - W_2) \quad (4)$$

Trong đó:

W_1 và W_2 - lần lượt là độ ẩm của phần đất lấp nhét, và của phần hòn lớn (hạt lớn hơn 2mm);

- lượng hòn lớn tính bằng số thập phân;

K_{phd} - hệ số phong hóa, xác định theo điều 2.5 của tiêu chuẩn này.

2.7 - Cát được chia theo độ chặt nêu trong bảng 5 tùy thuộc vào hệ số rỗng e : hệ số này xác định trong phòng thí nghiệm dựa vào mẫu nguyên dạng ở thể nằm tự nhiên của đất hoặc tùy thuộc vào kết quả xuyên đất.

Bảng 5

LOẠI CÁT	Độ chặt của cát		
	Chặt	Chặt vừa	Rời

	<i>A. Theo hệ số rỗng (e)</i>		
Cát sỏi thô và thô vừa	$e < 0,55$	$0,55 \leq e \leq 0,7$	$e > 0,7$
Cát mịn	$e < 0,6$	$0,6 \leq e \leq 0,75$	$e > 0,75$
Cát bụi	$e < 0,6$	$0,6 \leq e \leq 0,8$	$e > 0,8$
	<i>B. Theo sức chống xuyên của hình nón P_t (Kg/cm²) khi xuyên tĩnh</i>		
Cát thô và thô vừa (không phụ thuộc độ ẩm)	$P_t > 150$	$150 > P_t \geq 50$	$P_t < 50$
Cát mịn (không phụ thuộc độ ẩm)	$P_t > 120$	$120 \geq P_t \geq 40$	$P_t < 40$
Cát bụi:			
a. Ít ẩm và ẩm	$P_t > 100$	$100 \geq P_t \geq 30$	$P_t < 30$
b. No nước	$P_t > 70$	$70 \geq P_t \geq 20$	$P_t < 20$
	<i>C. Theo sức chống xuyên quy ước của hình nón P_d (Kg/cm²) khi xuyên động</i>		
Cát thô và thô vừa (không phụ thuộc độ ẩm)	$P_d > 110$	$110 \geq P_d \geq 35$	$P_d < 30$
Cát mịn:			
a. Ít ẩm và ẩm			
b. No nước	$P_d > 85$	$85 \geq P_d \geq 20$	$P_d < 20$
Cát bụi ít ẩm và ẩm.	$P_d > 85$	$85 \geq P_d \geq 20$	$P_d < 20$
Chú thích: 1. Không cho phép dùng xuyên động để xác định độ chặt của cát bụi no nước. 2. Khi xuyên đất, dùng hình nón có góc ở đỉnh là 60° và đường kính là 36mm để xuyên tĩnh và 71mm để xuyên động			

2.8 - Đất sét được chia theo số dẻo nêu trong bảng 6.

Bảng 6

Loại đất sét	Số dẻo I_d
A-cát	$0,01 \leq I_d \leq 0,07$
A-sét	$0,07 \leq I_d \leq 0,17$
Sét	$I_d > 0,17$
Chú thích: 1. Khi trong đất sét có những hạt lớn hơn 2mm thì thêm vào tên gọi ở bảng 6 từ "có cuội" ("có dăm") hoặc "có sỏi" ("có sạn") nếu lượng chứa các hạt tương ứng chiếm 15-25% theo trọng lượng và từ "cuội" ("dăm") hoặc "sỏi" ("sạn") nếu các hạt này chứa trong đất từ 25-50% theo trọng lượng. 2. Khi loại hạt lớn hơn 2mm chiếm trên 50% trọng lượng đất thì được xếp vào đất hòn lớn (điều 2.2) của tiêu chuẩn này.	

2.9 - Đất sét được chia theo chỉ số sét I_s như bảng 7

Bảng 7

Tên đất sét theo chỉ số sét	Chỉ số sét I_s
Á-cát:	
- Cứng	$I_s < 0$
- Dẻo	$0 \leq I_s \leq 1$
- Nhão	$I_s > 1$
Á-sét và sét:	
- Cứng	$I_s < 0$
- Nửa cứng	$0 \leq I_s \leq 0,25$
- Dẻo cứng	$0,25 \leq I_s \leq 0,50$
- Dẻo mềm	$0,50 \leq I_s \leq 0,75$
- Dẻo nhão	$0,75 < I_s \leq 1$
- Nhão	$I_s > 1$

Chỉ số sét xác định theo công thức:

$$I_s = \frac{W}{W_{nh}} \frac{W_d}{W_d} \quad (5)$$

Trong đó W , W_d và W_{nh} là ký hiệu của các đại lượng đã giải thích trong các điều 2.2 và 2.6 của tiêu chuẩn này.

2.10 - Đất sét theo sức chống xuyên đơn vị p_x tính bằng kg/cm^2 chia theo bảng 8.

Bảng 8

Tên đất sét theo sức chống xuyên đơn vị	Sức chống xuyên p_x (Kg/cm^2)
Rất bền	$p_x \geq 2$
Bền	$2 > p_x > 1$
Bền vừa	$1 > p_x \geq 0,5$
Yếu	$p_x < 0,5$

Sức chống xuyên đơn vị p_x được xác định bằng cách ép vào mẫu đất một hình nón có góc ở đỉnh 30° và tính theo công thức:

$$p_x = \frac{P}{h^2} \quad (6)$$

Trong đó:

P - Lực thẳng đứng truyền lên hình nón, tính bằng Kg;

h - Độ lún sâu của hình nón, tính bằng cm.

2.11 - Trong đất sét còn phải chia ra bùn (điều 2.12) đất lún ướt (điều 2.13 : 2.14) và đất trương nở (điều 2.15 và 2.16 của tiêu chuẩn này).

2.12 - Bùn là đất sét ở giai đoạn đầu thành hình được tạo bởi trầm tích cấu trúc trong nước có các quá trình vi sinh vật và ở kết cấu tự nhiên có độ ẩm vượt quá độ ẩm ở giới hạn nhão và hệ số rỗng vượt quá các trị số ghi ở bảng 9. Tên bùn được quy định theo số dẻo nêu ở điều 2.8 của tiêu chuẩn này.

Bảng 9

LOẠI BÙN	Hệ số rỗng e
Bùn á-cát	$e \geq 0,9$
Bùn á-sét	$e \geq 1$
Bùn sét	$e \geq 1,5$

2.13 - Đất lún ướt là đất sét mà dưới tác dụng của tải trọng ngoài hoặc trọng lượng bản thân khi thấm ướt, đất sẽ bị lún thêm.

Sơ bộ có thể xem đất lớt hoặc đất dạng lớt (cũng như một số loại đất sét phủ) là đất có tính lún ướt khi độ no nước $G < 0,8$ và chỉ số s xác định theo công thức (7) bé hơn trị số ghi ở bảng 10.

Bảng 10

Số dẻo của đất I_d	$0,01 \leq I_d < 0,1$	$0,1 \leq I_d \leq 0,14$	$0,14 \leq I_d \leq 0,22$
Chỉ số s	0,1	0,17	0,21

$$s = \frac{e_{nh}}{1 - e} \quad (7)$$

Trong đó:

e - Hệ số rỗng của đất ở kết cấu và độ ẩm tự nhiên;

e_{nh} - Hệ số rỗng của đất ứng với độ ẩm ở giới hạn nhão W_{nh} xác định theo công thức:

$$e_{nh} = W_{nh} \cdot \frac{s}{w} \quad (8)$$

Trong đó: s , w đã nêu trong công thức (3).

2.14 - Đất lún ướt được đặt trưng bằng độ lún ướt tương đối và áp lực lún ướt ban đầu.

Độ lún ướt tương đối của đất xác định theo công thức:

$$S_s = \frac{h' - h_n}{h_o} \quad (9)$$

Trong đó:

h' - Chiều cao mẫu đất ẩm tự nhiên chịu nén không thể nở hông dưới áp lực p , bằng áp lực tác dụng ở độ sâu đang xét gồm trọng lượng bản thân của đất và tải trọng trên móng hoặc chỉ bằng trọng lượng của đất tùy thuộc vào loại biến dạng định nghiên cứu là S_a hoặc S_{sd} nêu ở điều 4.2 của tiêu chuẩn này;

h_n - Chiều cao cũng của mẫu đất ấy sau khi làm ướt đến hoàn toàn no nước và giữ ở áp lực p .

h_o - Chiều cao cũng của mẫu đất ẩm tự nhiên ấy chịu nén không thể nở hông bởi áp lực bằng áp lực do trọng lượng bản thân của đất gây ra ở độ sâu đang xét.

Áp lực lún ướt ban đầu p_s là áp lực bé nhất mà dưới áp lực này, trong điều kiện hoàn toàn no nước, đất thể hiện tính chất lún ướt.

Áp lực lún ướt ban đầu p_s là áp lực ứng với:

- Khi thí nghiệm đất trong phòng thí nghiệm ở máy nén - áp lực gây ra độ lún ướt tương đối $s = 0,01$;

- Khi thí nghiệm hiện trường bằng bàn nén có làm ướt đất trước áp lực giới hạn tỷ lệ thuận trên biểu đồ độ lún của bàn nén tải trọng;

- Khi làm ướt đất trong các hố thí nghiệm - áp lực tự nhiên ở độ sâu mà bắt đầu từ đáy dưới trọng lượng bản thân của đất, đất bị lún ướt.

2.15 - Đất trương nở là đất sét khi bị thấm nước hoặc các dung dịch hóa học thì bị tăng thể tích mà trong điều kiện trương nở tự do (không có tải trọng) có độ nở tương đối $\epsilon_{tn} \geq 0,4$.

Độ trương nở tương đối của đất ϵ_{tn} trong điều kiện trương nở tự do xác định theo công thức:

$$\epsilon_{tn} = \frac{h_{tnd} - h}{h} \quad (10)$$

Trong đó:

h_{tnd} - Chiều cao của mẫu đất sau khi nở tự do trong điều kiện không thể nở hông do làm ướt cho đến khi hoàn toàn no nước.

h - Chiều cao ban đầu của mẫu đất ẩm tự nhiên.

Sơ bộ có thể xem đất sét khi bị ướt, có chỉ số $s \geq 0,3$ xác định theo công thức (7) là loại đất trương nở.

2.16 - Đất trương nở được đặc trưng bằng trị số áp lực nở p_{tn} , độ ẩm trương nở W_{tn} và độ co tương đối khi khô ϵ_c .

Áp lực trương nở p_{tn} là áp lực trên mẫu đất làm ướt và nén không thể nở hông có biến dạng trương nở bằng không.

Độ ẩm trương nở W_{tn} là độ ẩm có được sau khi kết thúc trương nở của một mẫu đất khi bị nén không thể nở hông dưới áp lực cho trước.

Độ co tương đối khi đất khô được xác định bằng công thức:

$$\epsilon_c = \frac{h_p - h_{pc}}{h_p} \quad (11)$$

Trong đó:

h_p - Chiều cao của mẫu đất khi nén không thể nở hông dưới áp lực p ;

h_{pc} - Chiều cao của mẫu đất cũng ở áp lực này sau khi mẫu bị khô.

2.17 - Trong loại đá nửa cứng và đất cần chia ra các loại đất nhiễm muối.

Đất nhiễm muối là loại đất mà tổng lượng chứa muối dễ hòa tan và hòa tan vừa không bé hơn trị số ghi ở bảng 11.

Bảng 11

Tên các đất nhiễm muối	Tổng lượng chứa muối dễ hòa tan và hòa tan vừa so với trọng lượng đất hong khô (%)	Chú thích
Đá nửa cứng nhiễm muối	2	Các loại muối dễ hòa tan gồm có: NaCl ₂ , KCl, CaCl ₂ , MgCl ₂ bicarbonat NaHCO ₃ , Ca(HCO ₃) ₂ , Mg(HCO ₃) ₂ , Na ₂ CO ₃ , MgSO ₄ , Na ₂ SO ₄ Muối hòa tan vừa là thạch cao: CaSO ₄ .2H ₂ O
Đất hòn lớn nhiễm muối:	2	
- Khi lượng chứa cát bé hơn 40 % hoặc lượng chứa sét bé hơn 30 %.		
- Khi lượng chứa cát lớn hơn 40 %	0,5	
- Khi lượng chứa sét lớn hơn 30 %	0,5	
Đất cát nhiễm muối	0,5	
Đất sét nhiễm muối:		

- Á-cát và á-sét lún ướt (đất lớt hoặc dạng lớt)	1 (hoặc 0,3 nếu chỉ có muối dễ hòa tan)	
- Á-cát và á-sét không lún ướt	5	

2.18 - Các tài liệu nghiên cứu của đất cát và đất sét phải có số liệu, các tàn tích thực vật nếu lượng chứa tương đối của nó tính theo trọng lượng $q > 0,03$ đối với đất cát và $q > 0,05$ đối với đất sét.

Lượng chứa tương đối các tàn tích thực vật q trong đất (độ than bùn) là tỷ số trọng lượng của mẫu đất sấy ở nhiệt độ 100-105°C trên trọng lượng phần khoáng vật của nó. Tùy theo đại lượng q mà đất có tên gọi phụ như ở bảng 12.

Bảng 12

Tên đất cát và đất sét có chứa tàn tích thực vật	Lượng chứa tương đối các tàn tích thực vật q (độ than bùn)
<i>A. Đất có chứa tàn tích thực vật</i>	
Đất cát có tàn tích thực vật	$0,03 < q \leq 0,1$
Đất sét có tàn tích thực vật	$0,05 < q \leq 0,1$
<i>B. Đất dạng than bùn</i>	
Đất có ít than bùn	$0,1 < q \leq 0,25$
Đất có than bùn vừa	$0,25 < q \leq 0,4$
Đất có nhiều than bùn	$0,4 < q < 0,6$
Than bùn	$q > 0,6$
Chú thích: Tên các loại đất cát và đất sét có chứa tàn tích thực vật quy định theo các điều 2.4 và 2.8 của tiêu chuẩn này là dựa vào phần khoáng của đất sau khi đã loại các tàn tích thực vật.	

Đất than bùn đặc trưng bằng mức độ phân hủy, biểu hiện bằng lượng chứa các sản phẩm phân hủy của tổ chức thực vật.

2.19 - Đất (không thuộc loại đá) được chia ra đất có nguồn gốc nhân tạo hoặc đất mượn.

Đất có nguồn gốc nhân tạo hoặc đất mượn là các loại đất đắp, đất được gia cố hoặc lèn chặt từ đất có nguồn gốc tự nhiên bằng các phương pháp khác nhau.

2.20 - Đất đắp chia ra như ở bảng 13.

Bảng 13

Tiêu chuẩn để chia đất đắp	Các loại đất đắp và các đặc trưng của đất
A - Theo phương pháp đắp	- Đắp bằng phương pháp khô (dùng trong giao thông đường bộ hoặc đường sắt bằng máy ủi hoặc máy cạp) - Đắp ướt (bằng cơ giới hóa thủy lực)
B - Theo sự đồng nhất về thành phần và cấu trúc	- Đất đắp theo kế hoạch xây dựng (đất đắp ngược) và đất thay thế (đệm). Loại đất này đặc trưng bằng thành phần và cấu trúc đồng nhất, tính chịu nén đều. - Các bãi thải đất và các phế liệu sản xuất. Loại đất này có thành phần và cấu trúc đồng nhất nhưng độ chặt và tính chịu nén không đều. - Đất đánh đồng, phế liệu sản xuất và rác sinh hoạt. Loại này không đồng nhất về thành phần và cấu trúc, độ chặt và tính chịu nén không

	đều có chứa tạp chất hữu cơ.
C - Theo nguồn gốc vật liệu chiếm phần chính của đất đắp	1. Đất tự nhiên: đất hòn lớn, đất cát, đất sét. 2. Phế liệu sản xuất: xỉ, tro, đất tạo mẫu vật thải của nhà máy, làm giàu nguyên liệu... 3. Chất thải trong sinh hoạt.
D - Theo độ chặt do trọng lượng bản thân gây ra	1. Đã ổn định quá trình nén chặt do trọng lượng bản thân gây ra đã kết thúc 2. Chưa ổn định quá trình nén chặt do trọng lượng bản thân gây ra còn tiếp diễn.

2.21 - Đất được gia cố, dựa vào phương pháp gia cố mà phân chia ra gia cố để nâng cao độ bền, giảm tính nén, lún và giảm khả năng thấm nước (Silicát, nhựa, xi măng, bi-tum, đất sét, gia cố bằng nhiệt ...)

Tùy thuộc vào mục đích gia cố mà đất được gia cố phải đặc trưng bằng độ bền, tính nén lún và khả năng thấm của nó sau khi gia cố.

Đất lèn chặt được chia theo phương pháp làm chặt (lún đầm, nổ mìn...) và được đặc trưng bằng độ chặt của cấu trúc sau khi làm chặt.

Tên gọi của đất gia cố và đất lèn chặt cần gồm có tên gọi của đất ở trạng thái tự nhiên theo bảng 2 hoặc bảng 6 có ghi rõ phương pháp gia cố hoặc lèn chặt.

3. THIẾT KẾ NỀN

CHỈ DẪN CHUNG

3.1 - Khi thiết kế nền nhà và công trình cần tính toán sao cho biến dạng của nền không được vượt quá trị số giới hạn cho phép để sử dụng công trình bình thường, còn sức chịu tải cần phải đủ để không xảy ra mất ổn định hoặc phá hoại nền.

3.2 - Việc thiết kế nền (theo yêu cầu của điều 1.2) phải dựa vào kết quả tính toán để chọn:

- Kiểu nền (tự nhiên, lèn chặt nhân tạo, gia cố hóa học hoặc gia cố bằng nhiệt ...)
- Kiểu kết cấu kích thước và vật liệu của móng (móng băng, bản, trụ, bê-tông cốt thép, bê-tông, bê-tông đá hộc, ... móng nông hoặc sâu, móng cọc, trụ sâu...)
- Các biện pháp nêu ở các điều 3.69 - 3.75 của tiêu chuẩn này khi cần giảm ảnh hưởng biến dạng của nền đến việc sử dụng nhà và công trình.

3.3 - Nền phải tính theo:

- Trạng thái giới hạn thứ nhất dựa vào sức chịu tải;
- Trạng thái giới hạn thứ hai dựa vào biến dạng (độ lún, độ võng...) gây cản trở việc sử dụng bình thường nhà và công trình.

Nền tính theo sức chịu tải trong những trường hợp nêu ở điều 3.4 của tiêu chuẩn này và theo biến dạng khi nền không phải là đá.

Khi tính theo trạng thái giới hạn, thì biến dạng dư tính và sức chịu tải của nền phải so sánh với biến dạng giới hạn cho phép và sức chịu tải tối thiểu cần thiết có xét đến đặc điểm kết cấu của nhà và công trình, phương pháp xây dựng và các yếu tố khác.

Trong trường hợp cần thiết tính toán nền phải kể đến cộng tác dụng của các yếu tố lực và ảnh hưởng không lợi của môi trường ngoài (ví dụ ảnh hưởng của nước mưa và nước dưới đất đến các đặc trưng cơ lý của đất ...)

3.4 - Tính toán nền theo sức chịu tải phải tiến hành trong những trường hợp:

- a) Tải trọng ngang đáng kể truyền lên nền (tường chân móng của những công trình chịu lực đẩy ...) kể cả trường hợp động đất;
- b) Móng hoặc công trình nằm ở mép mái dốc hoặc gần các lớp đất có độ nghiêng lớn;
- c) Nền là đá cứng;
- d) Nền gồm đất sét no nước và đất than bùn nêu ở điều 3.63 của tiêu chuẩn này.

Cho phép không tính nền theo sức chịu tải trong những trường hợp nêu ở các điểm a và b của điều 3.4 nếu dùng các giải pháp kết cấu để đảm bảo móng không chuyển vị.

Chú thích: Nếu dự định thi công nhà hoặc công trình ngay sau khi xây móng xong mà chưa lấp lại đất thì phải kiểm tra sức chịu tải của nền theo tải trọng tác dụng thực tế trong quá trình xây dựng.

3.5 - Sơ đồ tính toán của hệ công trình - nền hoặc móng - nền phải chọn có kể đến các yếu tố quan trọng nhất, quyết định trạng thái ứng suất và biến dạng của nền và kết cấu công trình (sơ đồ tĩnh học của công trình, đặc trưng lớp và các tính chất của đất nền, đặc điểm xây dựng ...) Trong trường hợp cần thiết phải kể đến sự làm việc không gian của kết cấu, tính phi tuyến hình học và vật lý, tính không đẳng hướng, các tính chất về dẻo và lưu biến của vật liệu và đất cũng như khả năng thay đổi các tính chất này.

NHỮNG TẢI TRỌNG ĐƯỢC KỂ ĐẾN TRONG TÍNH TOÁN NỀN

3.6 - Các tải trọng và tác động lên nền truyền qua móng nhà và công trình hoặc móng từng cấu kiện riêng lẻ phải xác định bằng tính toán xuất phát từ việc xét sự cộng tác làm việc của nhà (công trình) và nền hoặc móng với nền.

Những tải trọng và tác động lên nhà (công trình) hoặc lên từng cấu kiện riêng lẻ cũng như tổ hợp các loại tải trọng và tác động này phải lấy theo yêu cầu của tiêu chuẩn về tải trọng và tác động.

Tải trọng trên nền cho phép xác định mà không cần kể đến sự phân bố lại các tải trọng này ở kết cấu nằm phía trên móng và lấy theo sơ đồ tĩnh học của nhà hoặc công trình trong những trường hợp sau:

- a) Khi tính nền nhà và công trình cấp III - IV.
- b) Khi kiểm tra độ ổn định chung của khối đất nền cùng với nhà hoặc công trình đang xét;
- c) Khi tính theo biến dạng trong những trường hợp nêu ở điều 3.32 của tiêu chuẩn này.

3.7 - Tính nền theo biến dạng cần tiến hành trên cơ sở tổ hợp cơ bản của tải trọng.

Tính nền theo sức chịu tải phải dựa trên cơ sở tổ hợp tải trọng cơ bản và khi có tải trọng và các tác động đặc biệt phải dựa trên tổ hợp cơ bản và tổ hợp đặc biệt.

Khi gặp một số tải trọng ngắn hạn thì việc tính nền theo sức chịu tải phải dùng các hệ số tổ hợp, còn những tải trọng ngắn hạn trên các sàn của nhà nhiều tầng phải dùng các hệ số giảm thấp, nhằm kể đến xác suất của sự gia tải đồng thời lên sàn theo yêu cầu của tiêu chuẩn về tải trọng và tác động.

3.8 - Trong việc tính nền phải kể đến tải trọng của vật liệu kho và thiết bị đặt gần móng trên các dốc chân tường và trên mặt nền xây trực tiếp lên đất. Tải trọng này lấy theo toàn bộ diện tích gia tải thực tế.

Khi tính nền theo biến dạng không kể đến những nội lực trong các kết cấu do tác động của nhiệt độ gây ra.

3.9 - Khi tính nền của các mố cầu và cống, tải trọng và tác động phải lấy theo yêu cầu của tiêu chuẩn thiết kế cầu và cống.

TRỊ TIÊU CHUẨN VÀ TRỊ TÍNH TOÁN CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA ĐẤT

3.10 - Các thông số cơ bản về tính chất cơ học của đất dùng để xác định sức chịu tải và biến dạng của nền là các đặc trưng về độ bền và biến dạng của đất (góc ma sát trong ϕ , lực dính đơn vị c , và mô đun biến dạng của đất E , cường độ cực hạn về nén một trục của đá cứng R_n , v.v.).

Trong trường hợp cá biệt khi thiết kế nền không dựa trên các đặc trưng về độ bền và biến dạng của đất thì cho phép dùng các thông số khác đặc trưng cho tác dụng qua lại giữa móng với đất nền và xác định bằng thực nghiệm (hệ số cứng của nền v.v.).

Chú thích: Từ đây trở đi, nếu không có gì đặc biệt thì danh từ "các đặc trưng của đất" phải hiểu không chỉ là các đặc trưng cơ học mà còn là các đặc trưng vật lý của đất cũng như các thông số vừa nói đến ở điều này.

3.11 - Trị tiêu chuẩn các đặc trưng của đất cần xác định trên cơ sở những thí nghiệm trực tiếp làm tại hiện trường hoặc trong phòng thí nghiệm đối với đất có kết cấu tự nhiên cũng đối với đất có nguồn gốc nhân tạo và đất mượn.

3.12 - Trị tiêu chuẩn của tất cả các đặc trưng của đất (trừ lực dính đơn vị và góc ma sát trong) là trị trung bình cộng các kết quả thí nghiệm riêng rẽ. Trị tiêu chuẩn của lực dính đơn vị và góc ma sát trong là các thông số tìm được bằng phương pháp bình phương bé nhất từ quan hệ đường thẳng giữa sức chống cắt và áp lực nén.

3.13 - Trong mọi trường hợp, khi tính nền phải dùng trị tính toán các đặc trưng của đất A , xác định theo công thức:

$$A = \frac{A^{tc}}{k_d} \quad (12)$$

Trong đó:

A^{tc} - Trị tiêu chuẩn của đặc trưng đang xét quy định ở điều 3.12 của tiêu chuẩn này;

k_d - Hệ số an toàn về đất.

3.14 - Khi tìm trị tính toán của các đặc trưng về độ bền (lực dính đơn vị C , góc ma sát trong của đất và cường độ giới hạn về nén một trục R_n của đá cứng) cũng như khối lượng thể tích thì hệ số an toàn về đất k_d dùng để tính nền theo sức chịu tải và theo biến dạng quy định ở điều 3.13 của tiêu chuẩn này tùy thuộc vào sự thay đổi của các đặc trưng ấy, số lần thí nghiệm và trị xác suất tin cậy γ .

Đối với các đặc trưng về độ bền của đất C , ϕ và R_n và khối lượng thể tích phải xác định theo phương pháp trình bày ở phụ lục I của tiêu chuẩn này "Quy tắc tính toán trị tiêu chuẩn và trị tính toán các đặc trưng của đất".

Đối với các đặc trưng khác của đất cho phép lấy $k_d = 1$, tức là trị tính toán cũng là trị tiêu chuẩn.

3.15 - Xác suất tin cậy γ của trị tính toán các đặc trưng của đất được lấy bằng:

= 0,95 khi tính nền theo sức chịu tải;

= 0,85 khi tính nền theo biến dạng.

Độ tin cậy γ để tính nền của cầu và cống lấy theo chỉ dẫn ở điều 14.5 của tiêu chuẩn này.

Dựa trên sự thỏa thuận của tổ chức thiết kế và tổ chức khảo sát, đối với công trình cấp I cho phép dùng xác suất tin cậy lớn hơn nhưng không quá 0,99 để xác định trị tính toán các đặc trưng của đất.

Chú thích:

1 - Phải dựa vào báo cáo khảo sát địa chất công trình để chọn trị số xác suất tin cậy khi tính trị số tính toán các đặc trưng của đất;

2 - Xác suất tin cậy là xác suất mà trị trung bình thực của đặc trưng không vượt quá giới hạn dưới (hoặc trên) của khoảng tin cậy;

3 - Khi tính toán theo sức chịu tải thì trị tính toán của các đặc trưng σ , C và γ ký hiệu là σ_1 , C_1 và γ_1 ; còn để tính theo biến dạng thì ký hiệu là σ_2 , C_2 và γ_2 .

3.16 - Để tính toán sơ bộ nền nhà và công trình thuộc mọi cấp cũng như để tính toán cuối cùng nền nhà và công trình cấp II - IV và móng trụ đường dây tải điện và dây thông tin không phụ thuộc vào cấp của chúng, cho phép xác định trị tiêu chuẩn và trị tính toán các đặc trưng về độ bền và biến dạng theo các đặc trưng vật lý nếu như xử lý thống kê của nhiều thí nghiệm xác định được quan hệ giữa các đặc trưng cơ học (về độ bền và biến dạng) với các đặc trưng vật lý của đất.

Chú thích:

1 - Khi tính nền theo biến dạng của nhà và công trình nêu trên, trị tiêu chuẩn của góc ma sát trong ϕ , lực dính đơn vị C và mô đun biến dạng E cho phép lấy theo "Bảng về trị tiêu chuẩn các đặc trưng bền và biến dạng của đất" ở phụ lục 2; còn trị tính toán trong trường hợp này lấy bằng trị tiêu chuẩn với $k_d = 1$.

2 - Đối với những vùng cá biệt, được sự đồng ý của cơ quan có thẩm quyền, cho phép thay bằng 2 bảng bảng đặc trưng đất đặc thù cho các vùng ấy.

NƯỚC TRONG ĐẤT

3.17 - Khi thiết kế nền cần chú ý đến sự dao động mực nước trong đất (nước ngầm tầng mặt) theo từng mùa và trong nhiều năm cũng như khả năng hình thành mức nước trung bình mới cao hơn hoặc thấp hơn mực cũ.

3.18 - Tùy thuộc vào điều kiện địa chất và địa chất thủy văn của vùng xây dựng, đặc điểm của nhà và công trình có hay không có quá trình công nghệ ướt cũng như các biện pháp kỹ thuật cần dùng trong quá trình xây dựng và sử dụng (đào móng, quy hoạch lãnh thổ, xây dựng và sử dụng màng lưới thoát nước, dẫn nước, cấp nước, cấp nhiệt v.v...) mà dự báo sự thay đổi mức nước ngầm có thể xảy ra.

3.19 - Dự báo sự thay đổi mức nước ngầm phải chú ý xác suất lớn nhất khi:

a) Mực nước ngầm cao nhất:

- Ở những nơi xây nhà và công trình có quá trình công nghệ ướt;
- Nếu tại nơi xây dựng hoặc gần đấy có các công trình thu hồi nước;
- Khi vùng xây dựng có đất sét ít thấm nước cũng như cát bụi ở bất kỳ độ sâu nào của tầng không thấm nước.

b) Mực nước ngầm thấp nhất:

Ở nơi xây dựng hoặc bên cạnh nó có công trình làm khô (kênh, thiết bị thoát nước v.v...) hoặc có công trình ngầm (đường hầm, đường tàu điện ngầm, khai thác mỏ v.v...).

3.20 - Dựa vào kết quả khảo sát địa chất công trình và các dự báo trên cơ sở các tính toán đặc biệt mà xác định vị trí tính toán của mực nước ngầm và khả năng thay đổi độ ẩm của đất trong quá trình xây dựng và sử dụng nhà và công trình.

3.21 - Khi thiết kế nền nhà và công trình có quá trình công nghệ ướt phải dự kiến các biện pháp không cho nước sản xuất thấm vào đất nền hoặc tràn lên đất, đặc biệt là khi có chất thải của sản xuất hóa học làm cho đất trương nở hoặc ăn mòn vật liệu móng. Để phát hiện kịp thời và ngăn ngừa nước sản xuất chảy rò thì trong thiết kế phải xây dựng các hồ theo dõi thường xuyên.

3.22 - Nếu mực nước ngầm hiện tại hoặc mực dự báo vẫn có thể tràn vào móng hoặc các bộ phận đặt sâu dưới đất thì trong thiết kế cần dự kiến các biện pháp loại trừ hoặc giảm tác hại của nước này đến sự làm việc của nền móng, đến việc sử dụng nhà và công trình (thiết bị hạ nước ngầm thường xuyên, cách nước cho móng và nền tầng hầm, các biện pháp đặc biệt trong các kết cấu ngầm, giảm áp lực nước ngầm hoặc nước trên mặt v.v...).

3.23 - Trong trường hợp nước ngầm, nước trên mặt và nước sản xuất có tính ăn mòn đối với vật liệu móng thì phải theo chỉ dẫn của các tài liệu tiêu chuẩn thích hợp; dự kiến các biện pháp chống ăn mòn không để vật liệu móng bị phá hoại.

3.24 - Nếu đất quanh móng bị tác động của nước bề mặt với tốc độ có thể xói đất, cũng như khi trong nền gồm đất cát hoặc á cát, nước ngầm di chuyển với tốc độ có thể cuốn trôi các hạt đất hoặc hòa tan các muối, thì nên tìm biện pháp chắc chắn để bảo vệ nền (thoát nước, bờ cừ v.v...).

3.25 - Khi thiết kế nền cho móng hoặc bộ phận ngầm khác của nhà và công trình nằm dưới tầng nước ngầm khác có áp lực, cần dự kiến các biện pháp ngăn ngừa sự bực nước gây ra rời rạc, xói mòn hoặc các tác hại khác đối với các lớp đất trong nền bị dòng nước xuyên qua.

3.26 - Xuất phát từ điều kiện dưới đây để kiểm tra khả năng bực nước áp lực đối với các lớp đất nằm bên trên nếu trong nền của công trình thiết kế có lớp sét, á sét hoặc bùn nằm bên trên lớp đất có nước áp lực:

$$w H_0 \leq \gamma_1 h_0 \quad (13)$$

Trong đó:

w - Trọng lượng riêng của nước;

H_0 - Chiều cao cột nước kể từ đáy lớp nước có áp định kiểm tra đến mực nước ngầm cao nhất;

γ_1 - Trị tính toán của trọng lượng thể tích đất thuộc lớp định kiểm tra;

h_0 - Khoảng cách từ đáy hố móng hoặc mép trên sàn tầng đất đến đáy lớp đất định kiểm tra.

Nếu điều kiện này không được thỏa mãn thì trong thiết kế phải dự kiến hạ cột nước của lớp đất có áp (hút hoặc làm các giếng tự chảy).

Việc hạ cột nước ngầm phải làm vào lúc móng chưa đủ độ bền để tiếp nhận tải trọng do áp lực nước gây ra, nhưng không được kết thúc trước khi lấp đất hố móng.

CHIỀU SÂU ĐẶT MÓNG

3.27 - Chiều sâu đặt móng được quyết định bởi:

- Chức năng cũng như đặc điểm kết cấu của nhà và công trình (ví dụ có hay không có tầng hầm, đường ống ngầm, móng của thiết bị v.v...)

- Trị số và đặc điểm của tải trọng và các tác động tác dụng lên nền;

- Chiều sâu đặt móng của nhà, công trình và thiết bị bên cạnh;

- Địa hình hiện tại và địa hình thiết kế của nơi xây dựng;

- Điều kiện địa chất của nơi xây dựng (tính chất xây dựng của đất, đặc điểm thành lớp của từng loại đất, có các lớp đất nằm nghiêng dễ trượt, các hang lỗ do phong hóa hoặc do hòa tan muối v.v.);

- Điều kiện địa chất thủy văn (mực nước ngầm, tầng nước mặt và khả năng thay đổi khi xây dựng và sử dụng nhà và công trình, tính ăn mòn của nước ngầm v.v.);

- Sự xói mòn đất ở chân các công trình xây ở các lòng sông (mố cầu, trụ các đường ống v.v...).

3.28 - Chiều sâu đặt móng cần phải đủ để khi tính theo trạng thái giới hạn nền làm việc được chắc chắn.

TÍNH TOÁN NỀN THEO BIẾN DẠNG

3.29 - Mục đích tính nền nhà và công trình theo biến dạng là hạn chế biến dạng của nền, móng và kết cấu trên móng trong phạm vi đảm bảo không xảy ra tình hình cản trở việc sử dụng bình thường của nhà và công trình nói chung, hay của từng kết cấu hoặc giảm tính bền vững lâu dài của chúng do xuất hiện các chuyển vị không cho phép (độ lún, nghiêng, thay đổi độ cao thiết kế và vị trí kết cấu, phá hoại các liên kết của chúng v.v...).

Khi đó phải chú ý tính toán độ bền và tính chống nứt của móng và kết cấu trên móng với nội lực xuất hiện khi có tác dụng qua lại giữa nhà và công trình với nền nén lún.

3.30 - Biến dạng thẳng đứng của nền được chia ra:

- Độ lún là biến dạng xảy ra do ép chặt đất mà không làm thay đổi nhiều cấu trúc của nó dưới tác động của tải trọng ngoài, và trong trường hợp cá biệt gồm cả trọng lượng bản thân của đất.

- Lún ướt là biến dạng xảy ra do sự ép chặt và thường làm thay đổi cơ bản cấu trúc của đất dưới tác động của tải trọng ngoài, trọng lượng bản thân của đất cũng như các tác dụng phụ khác ví dụ như: thấm ướt, đất lún ướt...

- Truong nở và co ngót là những biến dạng có liên quan đến sự thay đổi thể tích của một số loại đất sét khi thay đổi độ ẩm, nhiệt độ của đất hoặc khi chịu tác dụng của các chất hóa học;

- Sụt lún là biến dạng của mặt đất gây ra do sự khai thác khoáng sản hoặc do thay đổi điều kiện địa chất thủy văn v.v...

3.31 - Tùy theo nguyên nhân xuất hiện mà biến dạng của nền được chia làm hai loại cơ bản:

- Thứ nhất là biến dạng của đất do tải trọng truyền lên nền nhà hoặc công trình gây ra (độ lún và lún ướt);

- Thứ hai là biến dạng không có liên quan đến tải trọng của nhà và công trình xuất hiện ở dạng chuyển vị đứng và ngang của bề mặt nền (sụt lún, lún ướt do trọng lượng bản thân truong nở và co).

3.32 - Việc tính nền theo biến dạng cần xuất phát từ điều kiện cùng làm việc giữa nhà (công trình) với nền (bao gồm cả việc phân bố lại tải trọng của kết cấu trên móng lên nền).

Cho phép xác định biến dạng của nền mà không cần chú ý đến sự cùng làm việc giữa nhà (công trình) với nền trong những trường hợp nêu ở điều 3.6 của tiêu chuẩn này cũng như khi:

a) Nếu đối với nhà và công trình nêu ở điều 3.53 của tiêu chuẩn này không quy định trị biến dạng giới hạn cho phép của nền về độ bền, độ ổn định và tính chống nứt của kết cấu trên móng S_{gh}^{db} (điểm "b" của điều 3.50 thuộc tiêu chuẩn này);

b) Khi xác định biến dạng không đều của nền có liên quan đến các thiết kế điển hình với điều kiện địa chất địa phương, theo điểm "b" của điều 3.54, nếu trong các thiết kế này có trình bày trị quy ước về biến dạng giới hạn cho phép S_{gh}^o ;

c) Khi xác định trị biến dạng trung bình của nhà và công trình.

3.33 - Việc cùng biến dạng của nền và nhà (công trình) có thể được đặc trưng bằng:

a) Độ lún tuyệt đối của nền thuộc các móng riêng rẽ S_i ;

b) Độ lún trung bình của nền nhà hoặc công trình S_{tb} .

c) Độ lún tương đối và không đều S/L của hai móng, tức là hiệu số chuyển vị đứng của chúng chia cho khoảng cách giữa hai móng ấy;

d) Độ nghiêng của móng hoặc công trình i , tức là tỷ số giữa hiệu số độ lún của những điểm cực biên với bề rộng hoặc bề dài của móng;

đ) Độ võng hoặc độ võng tương đối f/L (tỷ số giữa độ võng hoặc độ võng lớn nhất với chiều dài của đoạn bị uốn của nhà và công trình).

e) Độ cong của đoạn bị uốn K của nhà và công trình;

g) Góc xoắn tương đối H của nhà và công trình;

h) Chuyển vị ngang U của móng hoặc của nhà (công trình).

Chú thích: Các đặc trưng tương tự về biến dạng cũng có thể quy định đối với đất ướt lún, trương nở (co), sụt lún của mặt đất hoặc các biến dạng khác.

3.34 - Tính toán nền theo biến dạng phải xuất phát từ điều kiện:

$$S \leq S_{gh} \quad (11)$$

Trong đó:

S - Trị biến dạng của nền với nhà hoặc công trình xác định bằng tính toán theo chỉ dẫn của phụ lục 3 "Tính toán biến dạng của nền";

S_{gh} - Biến dạng giới hạn cho phép của nền với nhà hoặc công trình quy định theo các điều 3.50-3.56 của tiêu chuẩn này.

Chú thích: 1. Các đại lượng S và S_{gh} có thể hiểu là bất kỳ các đặc trưng biến dạng nào mà ta đã kể ở điều 3.33.

2. Trong những trường hợp cần thiết (để dự tính thời hạn và tốc độ ổn định độ lún, đánh giá trạng thái ứng suất biến dạng của kết cấu nhà và công trình có kể đến các quá trình lâu dài v.v...) phải tiến hành tính toán độ lún theo thời gian.

3. Khi tính nền theo biến dạng cần chú ý đến khả năng thay đổi trị biến dạng tính toán cũng như trị biến dạng giới hạn của nền do áp dụng các biện pháp nêu ở điều 3.69-3.75 của tiêu chuẩn này.

3.35 - Sơ đồ tính toán của nền dùng để xác định sự cùng biến dạng của nền và công trình (bán không gian đàn hồi tuyến tính hoặc bán không gian biến dạng phi tuyến; nền ở dạng lớp có chiều dày hữu hạn; nền được đặc trưng bằng hệ số nền kể cả trường hợp hệ số này thay đổi v.v...) cần phải chọn bao gồm được tính chất cơ học của đất, đặc trưng thành lớp trong nền và đặc điểm của công trình.

3.36 - Tính toán biến dạng của nền thường phải dùng sơ đồ tính toán của nền ở dạng:

a) Bán không gian biến dạng tuyến tính có hạn chế quy ước chiều dày của lớp nền chịu nén xuất phát từ quan hệ trị áp lực thêm P_{oz} của móng (theo trục đứng qua tâm móng) và trị áp lực tự nhiên cùng ở chiều sâu P_{dz} .

b) Lớp biến dạng tuyến tính có chiều dày hữu hạn nếu như:

- Trong phạm vi chiều dày chịu nén của nền xác định như đối với bán không gian biến dạng tuyến tính có lớp đất với mô đun biến dạng $E \geq 1000 \text{ Kg/cm}^2$;

- Móng có kích thước lớn (bề rộng hoặc đường kính lớn hơn 10 mét) và mô đun biến dạng của đất $E \geq 100 \text{ Kg/cm}^2$; không phụ thuộc vào chiều sâu của lớp đất ít nén.

Việc tính toán biến dạng của nền khi dùng các sơ đồ tính toán nói trên phải làm đúng theo yêu cầu nêu ở phụ lục 3 "Tính toán biến dạng của nền".

3.37 - Khi tính toán biến dạng của nền mà dùng các sơ đồ tính toán nêu ở điều 3.36 của tiêu chuẩn này, thì áp lực trung bình tác dụng lên nền ở dưới đáy móng do các tải trọng nêu ở điều 3.7 gây ra, không được vượt quá áp lực tính toán R (tấn/m²) tác dụng lên nền tính theo công thức:

$$R = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (A_b \parallel B_h \parallel D_c \parallel \parallel h_o) \quad (15)$$

Trong đó:

m_1 và m_2 - lần lượt là hệ số điều kiện làm việc của nền đất và hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền lấy theo điều 3.38 của tiêu chuẩn này:

Bảng 14

Trị tính toán của góc ma	Các Hệ số
--------------------------	-----------

sát trong α (độ)	A	B	C
0	0	1.00	3.14
2	0.03	1.12	3.32
4	0.06	1.25	3.51
6	0.10	1.39	3.71
8	0.14	1.55	3.03
10	0.18	1.73	4.17
12	0.23	1.94	4.42
14	0.29	2.17	4.69
16	0.36	2.43	5.00
18	0.43	2.72	5.31
20	0.51	3.06	5.66
22	0.61	3.44	6.04
24	0.72	3.87	6.45
26	0.84	4.37	6.90
28	0.98	4.93	7.40
30	1.15	5.59	7.95
32	1.34	6.35	8.55
34	2.55	7.21	9.21
36	1.81	8.25	9.98
38	2.11	9.44	10.80
40	2.46	10.84	11.73
42	2.87	12.50	12.77
44	3.37	14.48	13.96
45	3.66	15.64	14.64

k_{tc} - Hệ số tin cậy lấy theo điều 3.39 của tiêu chuẩn này.

A, B và D - Các hệ số không thứ nguyên lấy theo bảng 14 phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong α xác định theo các điều 3.10 - 3.16 của tiêu chuẩn này.

b) Cạnh bé (bề rộng) của đáy móng (mét);

h) Chiều sâu đặt móng so với cốt quy hoạch bị bạt đi hoặc đắp thêm (mét);

γ' - Trị trung bình (theo từng lớp) của trọng lượng thể tích đất nằm phía trên chiều sâu đặt móng (tấn/m³);

γ - Như trên, nhưng của đất nằm phía dưới đáy móng, (tấn/m³);

C_{II} - Trị tính toán của lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng, (tấn/m²);

$h_o = h - h_{td}$ - Chiều sâu đến nền tầng hầm (m); khi không có tầng hầm thì lấy $h_o = 0$;

h_{td} - Chiều sâu đặt móng tính đối kể từ nền tầng hầm bên trong nhà có tầng hầm, tính theo công thức:

$$h_{td} = h_1 + h_2 \frac{k_c}{I} \quad (16)$$

h_1 - Chiều dày lớp đất ở phía trên đáy móng (mét);

h_2 - Chiều dày của kết cấu sàn tầng hầm (mét);

k_c - Trị tính toán trung bình của trọng lượng thể tích của kết cấu sàn tầng hầm (tấn/m³).

Chú thích:

1. Công thức (15) cho phép dùng với bất kỳ hình dạng móng nào trên mặt bằng. Đối với đáy móng có dạng hình tròn hoặc đa giác đều thì trị số b lấy bằng $\sqrt{F}$ (trong đó F là diện tích đáy móng).

2. Khi chiều sâu đặt móng bé hơn 1 mét để tính toán R theo công thức (15) lấy $h = 1$ mét; trừ trường hợp khi nền là cát bụi no nước hoặc đất sét có độ sệt $I_s > 0,5$, lúc này chiều sâu đặt móng lấy theo thực tế, kể từ cốt quy hoạch.

3. Khi chiều rộng tầng hầm lớn hơn 20 mét thì chiều sâu đặt móng h lấy bằng h_{tb} (chiều sâu tính từ sàn tầng hầm).

4. Việc xác định áp lực đối với nền cát rời phải dựa trên các nghiên cứu đặc biệt.

3.38 - Trị hệ số điều kiện làm việc của đất nền m_1 là hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình tác dụng qua lại với nền m_2 lấy theo bảng 15.

3.39 - Tùy thuộc vào phương pháp xác định các đặc trưng tính toán của đất mà hệ số tin cậy có trị số khác nhau, trong đó:

- Nếu dựa vào các kết quả thí nghiệm tiếp các mẫu đất tại nơi xây dựng thì $k_{tc} = 1$;

- Nếu theo tài liệu gián tiếp (không thí nghiệm trực tiếp) dùng các bảng dựa vào kết quả thống kê (ví dụ như phụ lục 2) thì $k_{tc} = 1,1$.

3.40 - Nếu đất ở quanh móng và nền mang tải là đất cát thì khi mực nước ngầm cao hơn đáy móng, áp lực tính toán R theo công thức (15) phải tính với trọng lượng thể tích của đất có kể đến tác dụng đẩy nổi của nước.

Bảng 15

Loại đất	Hệ số m_1	Hệ số m_2 đối với nhà và công trình có sơ đồ kết cấu cứng với tỷ số giữa chiều dài của nhà (công trình) hoặc từng đơn nguyên với chiều cao L/H bằng:	
		4 và lớn hơn	7.5 và bé hơn
Đất hòn lớn có chất nhét là cát và đất cát không kể đất phèn và bụi	1,4	1,2	1,4
Cát mịn:			
- Khô và ít ẩm	1,3	1,1	1,3
- No nước	1,2	1,1	1,3
Cát bụi:			
- Khô và ít ẩm	1,2	1,0	1,2
- No nước	1,1	1,0	1,2
Đất hòn lớn có chất nhét là sét và đất sét có độ sệt $I_s \leq 0,5$	1,2	1,0	1,1

Như trên có độ sệt $I_s > 0,5$	1,1	1,0	1,0
Chú thích: 1. Sơ đồ kết cấu cứng là những nhà và công trình mà kết cấu của nó có khả năng đặc biệt để chịu nội lực thêm gây ra bởi biến dạng của nền, muốn thế phải dùng các biện pháp nêu ở điều 3.75 của tiêu chuẩn này. 2. Đối với nhà có sơ đồ kết cấu mềm thì hệ số m_2 lấy bằng 1. 3. Khi tỷ số chiều dài trên chiều cao của nhà công trình nằm giữa các trị số nói trên thì hệ số m_2 xác định bằng nội suy.			

3.41 - Áp lực tính toán R trên nền đất hòn lớn phải tính theo công thức (15) dựa vào kết quả xác định trực tiếp các đặc trưng bền của đất.

Khi không có các kết quả thí nghiệm thì áp lực tính toán phải xác định theo các đặc trưng của vật liệu lấp nhét, nếu lượng chứa các chất này vượt quá 40 % trong trường hợp chất lấp nhét là cát hoặc 30 % trong trường hợp chất lấp nhét là sét. Khi lượng chứa chất lấp nhét bé hơn thì trị số áp lực tính toán trên đất hòn lớn cho phép lấy theo bảng 1 của phụ lục "Áp lực tính toán quy ước trên đất nền".

3.42 - Áp lực tính toán trên nền R trong trường hợp áp dụng đầm chặt đất hoặc làm các đệm đất, phải xác định xuất phát từ trị tính toán cho trước trong thiết kế về các đặc trưng cơ lý của đất đầm chặt.

3.43 - Áp lực tính toán trên nền R tính theo công thức (15) có thể nâng lên 1,2 lần nếu xác định bằng tính toán biến dạng của nền (dưới áp lực R) không vượt quá 40 % trị giới hạn cho phép về biến dạng quy định theo yêu cầu của các điều 3.50 - 3.53 của tiêu chuẩn này; khi đó áp lực được nâng cao không được gây cho nền biến dạng quá 50 % trị giới hạn cho phép và vượt quá trị áp lực của điều kiện tính nền theo độ bền như yêu cầu của các điều 3.59 - 3.69 của tiêu chuẩn này.

3.44 - Áp lực tính toán R trên nền trong trường hợp dùng móng băng gián đoạn đúc sẵn, được xác định như đối với móng băng liên tục theo điều 3.37 - 3.42 của tiêu chuẩn này, có nâng cao trị R tìm được bằng hệ số m_v để kể đến ảnh hưởng về khả năng phân bố của đất nền và hiệu ứng vòm giữa các bấc của móng gián đoạn.

Hệ số m_v cho phép lấy:

- a) Đối với tất cả các loại đất (trừ đất sét có hệ số rỗng $e \geq 1,1$ lấy $m_v \leq 1,3$;
- b) Đối với đất sét có $e \geq 1,1$ thì $m_v \leq 1,1$.

Chú thích: Móng băng đúc sẵn nằm dưới tường, thông thường là loại gián đoạn.

3.45 - Khi cần tăng tải trọng trên nền của nhà hoặc công trình đã xây dựng (khi coi tầng, sửa chữa, lắp đặt những thiết bị nặng hơn v.v...) áp lực tính toán trên nền cần phải lấy ứng với tài liệu thực tế về loại, trạng thái và các tính chất cơ lý của đất nền, có kể đến kiểu và tình hình móng và kết cấu trên móng của nhà và công trình, cũng như thời hạn sử dụng chúng với độ lún thêm cho phép khi tăng thêm tải trọng trên móng.

Nếu trị áp lực tính toán mới trên đất nền tỏ ra không đủ để tiếp nhận tải trọng mới thì cần phải dự kiến những biện pháp để tăng cường nền, móng kết cấu trên móng hoặc hạn chế trị số tải trọng mới.

3.46 - Các kích thước sơ bộ của móng cần quy định theo cấu tạo hoặc từ điều kiện để áp lực trung bình lên nền ngay dưới đế móng bằng trị áp lực tính toán quy ước R_0 lấy theo yêu cầu của phụ lục 5 tiêu chuẩn này.

Cũng cho phép dùng phụ lục 5 để quy định kích thước cuối cùng của móng nhà và công trình cấp III và IV trên nền gồm các lớp đất nằm ngang (độ nghiêng không quá 0,1); tính nén co của các lớp đất này không tăng theo chiều sâu bằng hai lần bề rộng lớn nhất của móng, kể từ độ sâu đặt móng theo thiết kế.

3.47 - Áp lực trên đất ở mép đế móng chịu tải trọng lệch tâm (tính theo giả thiết áp lực dưới đế móng phân bố tuyến tính dưới các tải trọng dùng để tính nền theo biến dạng (xem điều 3.7 của tiêu chuẩn này) thường phải xác định khi kể đến độ sâu đặt móng trong đất, độ cứng của liên kết giữa móng với kết cấu bên trên và độ cứng của kết cấu trên móng. Khi đó, trị số áp lực ở mép móng khi có mô men uốn tác dụng theo một trục của móng không được vượt quá $1,2R$ và ở tại điểm góc thì không vượt quá $1,5R$ (R là áp lực tính toán lên nền, xác định theo yêu cầu của các điều 3.37-3.41 của tiêu chuẩn này).

Chú thích: Khi tính nền móng cầu có tải trọng lệch tâm phải theo yêu cầu của tiêu chuẩn thiết kế cầu và cống.

3.48 - Độ nghiêng của móng riêng rẽ (hoặc của công trình nói chung) phải tính toán có kể đến:

- Trị mô men uốn tác dụng ở đáy móng;
- Ảnh hưởng của móng lân cận và của tải trọng trên mặt nền và trên diện tích tiếp giáp;
- Tính nén không đều của nền.

Ngoài ra, khi xác định độ nghiêng của móng, thường cần phải kể đến ảnh hưởng của:

- Độ sâu đặt móng trong đất;
- Độ cứng của kết cấu trên móng và sự liên kết của kết cấu ấy với móng;
- Độ lệch tâm của tải trọng có thể tăng do từng bộ phận móng (công trình) bị nghiêng.

Chú thích: Để xác định độ nghiêng của xilô chứa vật liệu rời do gia tải lệch tâm sau khi đã nén sơ bộ nền bằng tải trọng phân bố đều (khi xilô đã chất tải đầy theo thiết kế) thì tính nén của đất nền cần phải lấy ứng với độ chặt của đất mà nó có thể đạt được khi nén.

3.49 - Khi trong phạm vi tầng chịu nén của nền ở chiều sâu Z cách đế móng, có lớp đất độ bền nhỏ hơn độ bền của các lớp bên trên thì kích thước móng phải quy định sao cho đảm bảo được điều kiện:

$$p_{oz} \div p_{dz} \leq R_z \quad (17)$$

Trong đó:

p_{oz} - Áp lực thêm ở chiều sâu z kể từ móng nhà hoặc công trình (xác định theo phụ lục 3 của tiêu chuẩn này);

p_{dz} - Áp lực do trọng lượng bản thân của đất ở chiều sâu z .

R_z - Áp lực tính toán trên mái của lớp đất có độ bền thấp (nằm ở chiều sâu z) được tính theo công thức (15) cho một móng quy ước có bề rộng là b_z :

$$b_z = \sqrt{F_z \cdot a^2} \quad a \quad (18)$$

Trong công thức (18) ta ký hiệu

$$F_z = \frac{P}{P_{oz}} \quad \text{và} \quad a = \frac{L \cdot b}{2}$$

Trong đó:

P - Tải trọng của móng truyền lên nền;

L - và b - Chiều dài và chiều rộng của móng.

3.50 - Trị giới hạn cho phép của biến dạng đồng thời giữa nền và nhà hoặc công trình phải quy định xuất phát từ:

a) Yêu cầu công nghệ hoặc kiến trúc đối với các biến dạng của công trình, sự thay đổi cốt thiết kế và vị trí của nhà hoặc công trình nói chung (nhà nhiều tầng, tháp, ống khói v.v...) của từng