

B XÂY DỰNG

S : 14/2003/Q -BXD

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 05 tháng 6 năm 2003

QUY ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG

Về việc ban hành Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXD VN 286: 2003 "Áp lực và ép cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu"

BỘ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG

- Căn cứ Nghị định số 36/2003/NĐ-CP ngày 04/04/2003 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Xây dựng.

- Căn cứ biên bản số 460A/BB-H KHKT ngày 3/4/2002 của Hội đồng Khoa học kỹ thuật chuyên ngành nghiệm thu tiêu chuẩn "Áp lực và ép cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu".

- Xét nghị của Trưởng Vụ Khoa học Công nghệ và Vị trí Trưởng Vụ Khoa học công nghệ Xây dựng.

QUY ĐỊNH

điều 1: Ban hành kèm theo quy định này 01 Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam TCXD VN 286: 2003 "Áp lực và ép cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu"

điều 2: Quy định này có hiệu lực sau 15 ngày kể từ ngày ký ban hành.

điều 3: Các Ông: Chánh Văn phòng Bộ, Trưởng Vụ Khoa học Công nghệ, Vị trí Trưởng Vụ Khoa học công nghệ Xây dựng và Thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quy định này ./.

Nhìn n:

- Nhị u 3

- Trưởng Cục TC LCL

- Lưu VP&V KHCN

KT/b trưởng bộ xây dựng

Thủ trưởng

(Ấn ký)

PGS, TSKH Nguyễn Văn Liên

L i n ớ i u

TCXDVN 286 : 2003 thay th ế m ột ph ần cho m ục 7 TCXD 79 : 1980.
TCXDVN 286 : 2003 do Vi ện Khoa h ọc Công ngh ệ Xây d ựng biên s ố n, V
Khoa h ọc Công ngh ệ B ộ Xây d ựng trình duy ết, B ộ tr ưởng B ộ Xây d ựng ban
hành theo Quy ết ịnh s ố :.....14...ngày: ...05...tháng.....6.... n ăm 2003

Đóng và ép cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu
Pile driving and static jacking works - Standard for construction, check and acceptance

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu công tác đóng và ép cọc áp dụng cho các công trình xây dựng thu hẹp như xây dựng, giao thông, thu hồi, thay thế mặt nền cho mục 7: “Móng cọc và tầng vây cọc ván” của TCXD 79: 1980.

Những công trình có điều kiện đặc biệt công trình có biệt như vùng có hàng các-t, mái dốc nghiêng, ách... mà chưa có quy định trong tiêu chuẩn này sẽ áp dụng thi công và nghiệm thu theo yêu cầu của Thiết kế, hoặc do Tư vấn nghiệm thu và chấp thuận của Chủ đầu tư.

2. Tiêu chuẩn vi dẫn

TCVN 4453 : 1995: Kỹ thuật bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

TCVN 205: 1998: Móng cọc-Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 4091 : 1985 : Nghiệm thu các công trình xây dựng.

3. Quy định chung

3.1 Các thuật ngữ và định nghĩa

có ý s li u cho thi công móng c c, nh t là trong i u ki n a ch t ph c t p, khi c n thi t Nhà th u ph i ti n hành óng , ép các c c th và ti n hành thí nghi m c c b ng t i tr ng ng ho c t i tr ng t nh theo c ng c a T v n ho c Thi t k ra.

3.3 Tr c c nh v các tr c móng c n c ti n hành t các m c chu n theo úng quy nh hi n hành. M c nh v tr c th ng làm b ng các c c óng, n m cách tr c ngoài cùng c a móng không ít h n 10 m. Trong biên b n bàn giao m c nh v ph i có s b trí m c cùng to c a chúng c ng nh cao c a các m c chu n d n t l i cao trình thành ph ho c qu c gia. Vi c nh v t ng c c trong quá trình thi công ph i do các tr c c viên có kinh nghi m ti n hành d i s giám sát c a k thu t thi công c c phía Nhà th u và trong các công trình quan tr ng ph i c T v n giám sát ki m tra. chu n c a l i tr c nh v ph i th ng xuyên c ki m tra, c bi t khi có m t m c b chuy n d ch thì c n c ki m tra ngay. sai l ch c a các tr c so v i thi t k không c v t quá 1cm trên 100 m chi u dài tuy n.

3.4 Chuyên ch , b o qu n, nâng d ng c c vào v trí h c c ph i tuân th các bi n pháp ch ng h h i c c. Khi chuyên ch c c bê tông c t thép(BTCT) c ng nh khi s p x p xu ng bấ t p k t ph i có h con kê b ng g phía d i các móc c u. Nghiêm c m vi c l n ho c kéo c c BTCT b ng dây.

3.5 Công tác chu n b

3.5.1 Nhà th u c n c vào h s thi t k , yêu c u c a Ch u t và i u ki n môi tr ng c th l p bi n pháp thi công c c trong ó nên l u ý làm rõ các i u sau:

- a) công ngh thi công óng/ép;
- b) thi t b d nh ch n;
- c) k ho ch m b o ch t l ng, trong ó nêu rõ trình t h c c d a theo i u ki n t n n, cách b trí ài c c, s l ng c c trong ài, ph ng pháp ki m tra th ng ng, ki m tra m i hàn, cách o ch i, bi n pháp an toàn và m b o v sinh môi tr ng...;
- d) d ki n s c và cách x lý;
- e) ti n thi công....

3.5.2 Tr c khi thi công h c c c n ti n hành các công tác chu n b sau ây:

- a) nghiên c u i u ki n a ch t công trình và a ch t thu v n, chi u dày, th n m và c tr ng c lý c a chúng;
- b) th m dò kh n ng có các ch ng ng i d i t có bi n pháp lo i b chúng, s có m t c a công trình ng m và công trình lân c n có bi n pháp phòng ng a nh h ng x u n chúng;
- c) xem xét i u ki n môi tr ng ô th (ti ng n và ch n ng) theo tiêu chu n môi tr ng liên quan khi thi công g n khu dân c và công trình có s n;
- d) nghi m thu m t b ng thi công;
- e) l p l i tr c c nh v các tr c móng và to các c c c n thi công trên m t b ng;

- f) kiểm tra chủng xuất xứ các cọc;
- g) kiểm tra kích thước cốt các cọc;
- h) chuyên chở và sắp xếp cọc trên mặt bằng thi công;
- i) ánh đu chia sơn lên thân cọc theo chiều dài cọc;
- k) thi công các cọc trên mặt đất thành cây cọc theo thi công;
- l) lắp máy trộn cọc theo dõi thi công cọc và đổ chèn cọc.

3.6 Hàn nối các cọc

3.6.1 Chế độ hàn nối các cọc khi:

- kích thước các bộ mã ứng với thi công;
- trình tự các công việc kiểm tra thi công theo hai phương vuông góc với nhau;
- bố trí hai công nhân phối hợp xúc khử với nhau.

3.6.2 Yêu cầu hàn nối cọc phải đảm bảo ứng quy định của thi công và chấp hành, không có nhúng khay đất sau đây:

- kích thước hàn sai lệch so với thi công;
- chiều cao hoặc chiều rộng của mối hàn không đúng;
- hàn không thẳng, bố trí mối hàn bừa, không đúng, quá nhiều, có chày loang, lộn xộn, bừa...

3.6.3 Chế độ thi công cọc khi đã kiểm tra mối hàn không có khay đất.

4. Yêu cầu

4.1 Cọc bê tông cốt thép

4.1.1 Cọc bê tông cốt thép có thể là cọc rỗng, tiết diện vành khuyên (ức lý tâm) hoặc cọc đặc, tiết diện đa giác đều hoặc vuông (ức bằng ván khuôn thông thường). Bê tông cọc phải đảm bảo mác thi công, cọc phải nghiệm thu theo tiêu chuẩn TCVN 4453 : 1995

4.1.2 Kiểm tra các tính sản xuất gồm các khâu sau đây:

a) Vật liệu:

- chủng loại xuất xứ các cốt thép, xi măng; kết quả thí nghiệm kiểm tra mẫu thép, và cốt liệu cát, đá (sỏi), xi măng, nước theo các tiêu chuẩn hiện hành;
- cấp phối bê tông;
- kết quả thí nghiệm mẫu bê tông;
- ứng suất cốt thép chấp hành;
- ứng suất, bố trí cốt đai;
- lõi thép thẳng góc và vành thép bố trí đúng;
- mối hàn cốt thép chèn vào vành thép;
- sử dụng các loại bê tông bừa;

b) Kích thước hình học:

- số căn chỉnh các cốt thép trong tiết diện cọc;
- kích thước tiết diện cọc;
- vuông góc của tiết diện các cọc với trục;
- chiều mũi khoan cọc;

4.1.3 Không dùng các cọc có sai lệch vệt kích thước vượt quá quy định trong bảng 1, và các cọc có vết nứt ngang hơn 0.2 mm. Sâu vết nứt góc

không quá 10 mm, t ng đi n tích do l m, s t góc và r t ong không quá 5% t ng đi n tích b m t c c và không quá t p trung.

B ng 1- sai l ch cho phép v kích th c c c

TT	Kích th c c u t o	sai l ch cho phép
1	2	3
1	Chi u dài o n c c, m ≤ 10	± 30 mm
2	Kích th c c nh (ng kính ngoài) ti t đi n c a c c c (ho c r ng gi a)	+ 5 mm
3	Chi u dài m i c c	± 30 mm
4	cong c a c c (l i ho c lõm)	10 mm
5	võng c a o n c c	1/100 chi u dài t c c
6	l ch m i c c kh i tâm	10 mm
7	Góc nghiêng c a m t u c c v i m t ph ng th ng góc tr c c c: - c c ti t đi n a gi ác - c c tròn	nghiêng 1% nghiêng 0.5%
8	Kho ng cách t tâm móc treo n u o n c c	± 50 mm
9	l ch c a móc treo so v i tr c c c	20 mm
10	Chi u dày c a l p bê tông b o v	± 5 mm
11	B c c t thép xo n ho c c t thép ai	± 10 mm
12	Kho ng cách gi a các thanh c t thép ch	± 10 mm
13	ng kính c c r ng	± 5 mm
14	Chi u dày thành l	± 5 mm
15	Kích th c l r ng so v i tim c c	± 5 mm

4.2 C c thép

4.2.1 C c thép th ng c ch t o t thép ng ho c thép hình cán nóng. Chi u dài các o n c c ch n theo kích th c c a không gian thi công c ng nh kích th c và n ng l c c a thi t b h c c.

4.2.2 M t u các o n c c ph i ph ng và vuông góc v i tr c c c, nghiêng không quá 1%.

4.2.3 Chi u dày c a c c thép l y theo quy nh c a thi t k th ng b ng chi u dày ch u l c theo tính toán c ng v i chi u dày ch u n mòn.

4.2.4 Trong tr ng h p c n thi t có th th c hi n l p b o v b ng phun v a xi m ng mác cao, ch t d o ho c ph ng pháp i n hoá.

4.2.5 Các o n c c thép c n i hàn, chi u cao và chi u dài ng hàn ph i tuân theo thi t k .

5. H c c b ng búa óng và búa rung

5.1 Tu theo n ng l c trang thi t b hi n có, i u ki n a ch t công trình, quy nh c a Thi t k v chi u sâu h c c và ch i quy nh Nhà th u có th l a ch n thi t b h c c phù h p. Nguyên t c l a ch n búa nh sau:

- a) có n ng l ng h c c n chi u sâu thi t k v i ch i quy nh trong thi t k , xuyên qua các l p t dày k c t ng k p c ng;
- b) gây nên ng su t ng không l n h n ng su t ng cho phép c a c c h n ch kh n ng gây n t c c;
- c) t ng s nhất p ho c t ng th i gian h c c liên t c không c v t quá giá tr kh ng ch trong thi t k ng n ng a hi n t ng c c b m i;
- d) ch i c a c c không nên quá nh có th làm h ng u búa.

5.2 L a ch n búa óng c c theo kh n ng ch u t i c a c c trong thi t k và tr ng l ng c c. N ng l ng c n thi t t i thi u c a nhất búa p E c xác nh theo công th c:

$$E = 1.75 a P \tag{1}$$

trong ó: E - N ng l ng p c a búa, kGm;
 a - h s b ng 25 kG.m/t n
 P - kh n ng ch u t i c a c c, t n, quy nh trong thi t k .

Lo i búa c ch n v i n ng l ng nhất p E_{tt} ph i tho măn i u ki n:

$$\frac{Q_n + q}{E_{tt}} \leq k \tag{2}$$

trong ó: k - h s quy nh trong b ng 2;
 Q_n - tr ng l ng toàn ph n c a búa, kG;
 q - tr ng l ng c c (g m c tr ng l ng m và m u c c), kG
 i v i búa i-ê-zen, giá tr tính toán n ng l ng p l y b ng:
 i v i búa ng E_{tt} = 0.9 QH
 i v i búa c n E_{tt} = 0.4 QH
 Q - tr ng l ng ph n p c a búa, kG;
 H - chi u cao r i th c t ph n p búa khi óng giai o n cu i, i v i búa ng H= 2.8 m; i v i búa c n có tr ng l ng ph n p là 1250, 1800 và 2500 kG thì H t ng ng là 1.7; 2 và 2.2 m.

B ng 2- H s ch n búa óng

Lo i búa	H s k
Búa i-ê-zen ki u ng và song ng	6
Búa n ng và i-ê-zen ki u c n	5
Búa treo	3

Chú thích: Khi h c c b ng ph ng pháp xói n c thì các h s nói trên c t ng thêm 1.5.

5.3 Khi c n ph i óng xuyên qua các l p t ch t nên dùng các búa có n ng l ng p l n h n các tr s tính toán theo các công th c (1) và (2), ho c có th dùng bi n pháp khoan d n tr c khi óng ho c bi n pháp xói n c.
 Khi ch n búa óng c c xiên nên t ng n ng l ng p tính theo công th c (1) v i h s k₁ cho trong b ng 3.

Bảng 3- Hệ số chôn búa ống cọc xiên

ngiêng c a c c	H s k ₁
5:1	1.1
4:1	1.15
3:1	1.25
2:1	1.4
1:1	1.7

5.4 Lò i búa rung h c c ch n theo t s K_0 / Q_t tu thu c vào i u ki n t n n và chi u sâu h c c.

K_0 - mô men l ch tâm, T.cm;

Q_t - tr ng l ng toàn ph n g m tr ng l ng c c, búa rung và m u c c, t n.

Giá tr c a t s này khi dùng búa rung v i t c quay bánh l ch tâm 300÷500 vòng/ phút không c nh h n tr s cho trong b ng 4.

Bảng 4-T s K_0 / Q_t

Tính ch t t mà c c xuyên qua	Ph ng pháp h	K_0/Q_t khi sâu h c c	
		< 15 m	>15 m
Cát no n c, bùn, sét d o m m và d o ch y	Không xói n c và l y t ra kh i c c	0.80	1.0
Cát m, t sét, á sét d o m m, c ng	Xói n c tu n hoàn và l y t kh i lòng c c ng	1.10	1.30
Sét c ng, n a c ng, cát, s i, s n	Xói n c và l y t kh i lòng c c th p h n c m i c c	1.30	1.60

Chú thích: Khi ch n búa rung h c c ng có ng kính l n h n 1.2 m nên u tiên cho các máy có l thoát a t t trong lòng c c ng ra ngoài mà không ph i tháo l p máy. Trong tr ng h p c n rung h các c c ng kính l n nên dùng hai búa rung ghép ôi ng b trên m t trung chuy n; khi ó các giá tr K_0 và Q_t ph i là t ng các ch tiêu t ng ng c a hai búa rung.

5.5 Khi rung h c c tròn r ng ho c c c d ng t m c n có các bi n pháp ch ng kh n ng xu th i n các v t n tho c h h ng c c:

- tránh s t ng áp su t không khí trong lòng c c do y khí nên dùng ch p u c c có các l h ng có t ng di n tích không ít h n 0.5% di n tích t i t di n ngang c a c c;

- tránh sinh ra áp l c thu ng nguy hi m c a n c trong t lòng c c có th gây n tr n c c- ng BTCT ph i có bi n pháp hút n c ho c truy n không khí.

có th d báo tr c nh ng h h ng có th x y ra khi rung h c c- ng nên dùng thi t b o gia t c, trong tr ng h p không có thi t b thì t i n hành quan

sát m c tiêu tán công su t búa (ho c i n n ng) và biên giao ng c a c c. N u th y công su t búa và biên giao ng c a c c t ng, liên k t búa rung và u c c v n khít mà t c h c c l i b gi m thì ch ng t m i c c ã g p ch ng ng i; khi ó c n d ng máy, tìm cách lo i b ch ng ng i b ng cách l y t lòng c c và b m r a áy c c.

Khi rung h c c trong cát và á cát giai o n cu i thì nên gi m t n s và rung c c trong kho ng 7÷10 phút sâu thi t k làm ch t t trong lòng và xung quanh c c.

- 5.6 Khi rung h c c bình th ng t c là các thông s búa rung n nh, c c không g p ch ng ng i thì theo s t ng t i n c a chi u sâu, t c h c c, biên giao ng và công su t máy s b gi m do ma sát bên c a c c t ng d n. t ng chi u sâu h c c nên t ng công su t ng c cho n công su t thi t k . Khi t c h c c gi m t i 2-5 cm/ phút và biên giao ng kho ng 5mm thì c c s khó xu ng t i p; c n ph i t i n hành xói n c ho c l y t lòng c c cùng v i vi c ch y h t công su t ng c .

- 5.7 Khi óng c c b ng búa ph i dùng m c c và m g phù h p v i t i t di n ngang c a c c. Các khe h gi a m t bên c a c c và thành m c c m i bên không nên v t quá 1 cm.

C n ph i si t ch t c ng búa rung h c c v i c c.

Khi n i các o n c c tròn r ng và c c - ng ph i m b o ng tâm c a chúng. Khi c n thi t ph i dùng b g á c nh và thi t b d n h ng t ng chính xác.

Khi thi công c c vùng sông n c nên t i n hành khi sóng không cao h n c p 2. Các ph ng t i n n i c n c neo gi ch c ch n.

- 5.8 Trong quá trình h c c c n ghi chép nh t ký theo m u i n s n (có th xem ph l c A).

óng 5÷20 c c u tiên các i m khác nhau trên khu v c xây d ng ph i t i n hành c n th n có ghi chép s nhất búa cho t ng mét chi u sâu và l y ch i cho lo t búa cu i cùng. Nhà th u nên dùng thí nghi m phân tích sóng ng su t trong c c (PDA) ki m tra vi c l a ch n búa và kh n ng óng c a búa trong các i u ki n ã xác nh(t n n, búa, c c...)

- 5.9 Vào cu i quá trình óng c c khi ch i g n t t i t r s thi t k thì vi c óng c c b ng búa n ng ph i t i n hành t ng nhất d theo d i ch i cho m i nhất; khi óng b ng búa h i song ng c n ph i o lún c a c c, t n s p c a búa và áp l c h i cho t ng phút; khi dùng búa di-ê-zen thì ch i c xác nh t tr trung bình c a lo t 10 nhất sau cùng.

C c không t ch i thi t k thì c n ph i óng bù ki m tra sau khi c “ ngh ” theo quy nh. Trong tru ng h p ch i khi óng ki m tra v n l n h n ch i thi t k thì T v n và Thi t k nên cho t i n hành th t nh c c và hi u ch nh l i m t ph n ho c toàn b thi t k móng c c.

- 5.10 Trong giai o n u khi óng c c b ng búa n ng nên ghi s nhất búa và cao r i búa trung bình c c i c 1m; khi dùng búa h i thì ghi áp l c h i

trung bình và thời gian cày cày là 1m và t n s nhất p trong m t phút.
chỉ phi o v i chính xác t i 1mm.

chỉ ki m tra c o cho 3 lo t búa cu i cùng. i v i búa n và búa i-
ê-zen thì m t lo t là 10 nhất; i v i búa h i thì m t lo t là s nhất búa trong
th i gian 2 phút; i v i búa rung 1 lo t c ng là th i gian búa làm vi c trong 2
phút.

Th i gian “ngh” c a c c tr c khi óng ki m tra ph thu c vào tính ch t các
l p t xung quanh và đ i m i c c nh ng không nh h n:

- a) 3 ngày khi óng qua t cát;
- b) 6 ngày khi óng qua t sét.

5.11 Trong tr ng h p khi thi công thay i các thông s c a búa ho c c c ã c
ch đ n trong thi t k thì ch i đ , e, lúc óng ho c óng ki m tra ph i
tho m n i u ki n:

$$e \leq \frac{nFE_t}{\frac{kP}{M} \left(\frac{kP}{M} + nF \right)} \cdot \frac{Q_T + \varepsilon^2(q+q_1)}{Q_T + q + q_1} \quad (3)$$

N u ch i đ , e, nh h n 0.2 cm (v i i u ki n là búa dùng óng phù h p
v i yêu c u i u 4.1), thì ch i toàn ph n (b ng t ng ch i àn h i và
ch i đ) ph i tho m n i u ki n:

$$e + c \leq \frac{2E_t \frac{Q}{Q+q} + kPc}{kP \left[2 + \frac{kP}{4} \left(\frac{n_0}{F} + \frac{n_\sigma}{\Omega} \right) \frac{Q}{Q+q} \sqrt{2g(H-h)} \right]} \quad (4)$$

Trong các công th c trên:

- e - ch i đ , cm, b ng lún c a c c do m t nhất búa óng và 1 phút
làm vi c c a búa rung;
- c - ch i àn h i (chuy n v àn h i c a t và c c), cm, c xác nh
b ng đ ng c o ch i;
- n - h s tra theo b ng 5, T/ m²;

B ng 5- H s n

Lo i c c	H s n (T/m ²)
C c BTCT có m	150
C c thép có m	500

F - di n tích theo chu vi ngoài c a c c c ho c r ng (không ph th) c r a c ã (k hóp

Bảng 6 - Năng lượng quy đổi

Lưu lượng bốc (t/n)	10	20	30	40	50	60	70	80
Năng lượng nhất định quy đổi (T.cm)	450	900	1300	1750	2200	2650	3100	3500

Q - trọng lượng phần bốc a búa, T;
 H - chiều cao rơi thiết bị phần bốc a búa, cm;
 k - hệ số an toàn vật, lấy $k = 1.4$ trong công thức (3) và $k = 1.25$ trong công thức (4); còn trong xây dựng cụ thể khi sử dụng cụ thể trong trường hợp 20 thì $k = 1.4$, từ 11 ÷ 20 cụ thể thì $k = 1.6$, từ 6 ÷ 10 cụ thể thì $k = 1.65$, từ 1 ÷ 5 cụ thể thì $k = 1.75$;
 P - khối lượng chốt xích a c c theo thiết kế, T;
 M - hệ số lý tưởng cho búa ống và theo bảng 7 cho búa rung;
 QT - trọng lượng toàn phần a búa hoặc búa rung, T;
 ϵ - hệ số chênh lệch, lấy $\epsilon^2 = 0.2$ khi ống cụ thể BTCT và cụ thể thép có dùng m c c m g, còn khi dùng búa rung thì $\epsilon^2 = 0$;
 q - trọng lượng cụ thể và m c c, T;
 q_1 - trọng lượng cụ thể m, t n; khi dùng búa rung $q_1 = 0$;
 h - chiều cao cho búa i-ê-zen $h = 50$ cm, các loại khác $h = 0$;
 Ω - diện tích mặt bên a c c, m²;
 n_0 và n_σ - các hệ số chuyển đổi sức kháng cụ thể a t sang sức kháng tính, $n_\sigma = 0.25$ giây.m/ t n; $n_0 = 0.0025$ giây.m/ t n;
 g - gia tốc trọng trường ($g = 9.81$ m/ gy²)

Khi tính theo công thức năng Hilley rút gọn thì chỉ có thể kiểm tra theo công thức:

$$e = \frac{e_f HW_r}{Q_u} - 0.5 e_0 \tag{4a}$$

e - chỉ số a c c (tính trung bình cho 20 cm cụ thể cùng), m;
 e_f - hệ số thực a c c a búa ống cụ thể; m t s giá trị c k i n ngh nh

sau:

- búa rơi do rơi xuống, $e_f = 0.8$
- búa i-ê-zen, $e_f = 0.8$
- búa rơi do nâng b ng cấp t i, $e_f = 0.4$
- búa h i n ng, $e_f = 0.6$;

Bảng 7: Hệ số M

Loại thiết bị	Hệ số M
---------------	---------

S i s n có l n cát	1.3
Cát: - h t trung và thô	1.2
- h t nh ch t v a	1.1
- cát b i ch t v a	1.0
Á cát d o, á sét và sét c ng	0.9
Á sét và sét - n a c ng	0.8
Á sét và sét - d o c ng	0.7

Chú thích: Khi cát ch t giá tr h s M c t ng thêm 60%

H - chi u cao r i búa, m;

Wr - tr ng l ng c a búa óng, T;

$$e_0 = \sqrt{\frac{2e_f H W_r L_p}{F E_e}}$$

Qu - kh n ng mang t i c h n c a c c, thông th ng l y v i h s an toàn Fs
 ≥ 3

Lp - chi u dài c c, m;

F - di n tích ti t đi n c c, m²

Ee - mô un àn h i c a v t li u c c, T/m².

N u trong thi t k móng c c ng có quy nh tìm biên giao ng khi s p d ng rung c c thì biên dao ng các c c - ng ng kính ngoài n 2m, v i t c h c c t 2 n 20 cm trong 1 phút c tính theo công th c:

$$A \leq \frac{153(0.85N_n - N_x)}{n_v \left(\frac{P}{0.7\lambda} - Q_v \right)} \quad (5)$$

trong ó:

A - biên l y b ng 1/2 l c toàn ph n c a giao ng nh ng phút cu i tr c lúc d ng rung, cm;

Nn - công su t h u hi u toàn ph n giai o n cu i, KW;

Nx - công su t v n hành không t i, i v i búa rung t n s th p, l y b ng 25% công su t thuy t minh c a ng c i n, KW;

nv - t c quay c a b l ch trong búa rung, vòng / phút;

P - kh n ng ch u t i c a c c - ng, T;

λ - h s ph thu c vào t s gi a s c kháng ng và s c kháng t nh c a t, cho trong b ng 8 và b ng 9;

Qv - tr ng l ng c a h th ng rung, b ng t ng tr ng l ng c a búa rung và ch p u c c.

B ng 8- H s λ cho cát

Tên t	H s λ cho t cát		
	Thô	V a	Nh
Cát no n c	4.5	5.0	6.0
Cát m	3.5	4.0	5.0

B ng 9: H s λ cho sét

Tên t	H s λ cho t sét khi s t		
	IL > 0.75	0.5 < IL ≤ 0.75	0.25 < IL ≤ 0.5
Á sét, á cát	4.0	3.0	2.5
Sét	3.0	2.2	2.0

Khi có nhi u l p t thì λ xác nh theo công th c:

$$\lambda = \frac{\sum \lambda_i h_i}{\sum h_i}$$

(6)

trong ó: λ_i - h s c al p th i;
 h_i - chi u dày c al p th i, m.

Khi rung h c c tròn và c c- ng, không t a vào á và n a á, m b o kh n ng mang t i c a c c, P, c n rung h o n cu i sao cho biên dao ng th c t A không v t quá biên tính toán Att theo v ph i c a công th c (5). N u $A > Att$ ch ng t s c kháng c a t ch a t yêu c u, c n ph i t i p t c rung h cho t i khi tho m ãn công th c nêu trên thì m i m b o kh n ng mang t i c a c c.

Giá tr c a n v n u không có thi t b o thì l y theo thông s trong lý l ch búa rung.

Có th dùng các lo i máy tr c c o biên dao ng, ho c dùng các thi t b t ghi. Trong tr ng h p không có thi t b o thì có th dùng cách v ng ngang th t nhanh lên gi y k ô ã dán s n vào thân c c, s thu c ng cong dao ng. N i các nh trên và nh d i thành ng g p khúc, o chi u cao l n nh t v i chính xác t i 0.1 cm ta thu c l c c a dao ng chính b ng 2 l n biên dao ng c n tìm.

Tr s c a các h s λ trong các b ng 7 và 8 nên chu n xác l i theo k t qu nén t nh c c th . Sau khi rung h c c và nén t nh cho ta kh n ng ch u t i c a c c P thì h s λ cho i u ki n t n n th c t c tính theo công th c:

$$\lambda = \frac{1.43P}{\frac{153(0.85N_n - N_x)}{An_v} + Q_v}$$

(7)

Các thông số của quá trình rung l y nh ph n trên.

Cho phép dùng xối n c h c c nh ng n i cách xa nhà và công trình hi n có trên 20 m. gi m áp su t, l u l ng n c và công su t máy b m, c n ph i k t h p xối n c v i óng ho c ép c c b ng u búa. Khi c n xối n c trong cát và á cát sâu h n 20m ph i kèm theo b m khí nén kho ng $2 \div 3 \text{ m}^3$ / phút vào vùng xối n c.

i v i c c và c c ng có ng kính nh h n 1m thì cho phép dùng m t ng xối t gi a ti t di n. i v i các c c ng ng kính l n h n 1m thì nên t các ng xối theo chu vi c c ng cách nhau $1 \div 1.5 \text{ m}$.

Khi h c c n mét cu i cùng thì ng ng vi c xối n c, ti p t c óng ho c rung h c c cho n khi t ch i thi t k m b o kh n ng ch u t i c a c c.

Nên áp d ng bi n pháp xối n c khi h c c trong t cát.

Các ng xối n c ph i có u phun hình nón. t c hi u qu xối l n nh t thì ng kính u phun nên chi m kho ng $0.4 \div 0.45$ òng kính trong c a ng xối. Khi c n t ng t c h c c thì ngoài u phun chính tâm còn làm thêm các l phun nghiêng 30^0 n 40^0 so v i ph ng ng xung quanh ng xối. ng kính các l này t 6 mm n 10 mm. áp l c n c c n thi t, l u l ng n c tu theo ng kính, chi u sâu c c và lo i t có th tham kh o trong b ng 10.

B ng 10-áp l c n c xã

Lo i t	Chi u sâu (m)	C t áp t i vòi phun (T/m ²)	ng kính trong(mm)/l u l ng (lít/phút) cho các ng kính,cm	
			30- 50	50- 70
Bùn, á cát ch y	5 - 15	4 - 8	37	50
			400 - 1000	1000 - 1500
Cát m n, b i, ch y, bùn đ o ch y, đ o m m	15 - 25	8 - 10	68	80
			1000 - 1500	1500 - 2000
Sét và á sét	25 - 35	10 - 15	80	106
			1500 - 2500	2000 - 3000
Cát h t trung, thô và l n s i	5 - 15	6 - 10	50	68
			1000 - 1500	1500 - 2000
á cát đ o	15 - 25	10 - 15	80	106
			1500 - 2500	2000 - 3000
á sét và sét đ o c ng	25- 35	- 20	106	106 - 131
			2500 - 3000	2500 - 4000

--	--	--	--	--

Chú thích: Khi óng bù các c c dài, t n d ng công su t búa thì sau khi ng ng xói n c chính tâm, nên xói ti p thêm phía ngoài ph n trên c a c c. Có th dùng hai ng xói ng kính trong t 50mm n 68mm.

H c c b ng ph ng pháp ép t nh

L a ch n thi t b ép c c n tho mẫn các yêu c u sau:

- công su t c a thi t b không nh h n 1.4 l n l c ép l n nh t do thi t k quy nh;
- l c ép c a thi t b ph i m b o tác d ng úng d c tr c tâm c c khi ép t nh c c và tác d ng u lên các m t bên c c khi ép ôm, không gây ra l c ngang lên c c;
- thi t b ph i có ch ng ch ki m nh th i hi u v ng h o áp và các van d u cùng b ng hi u ch nh kích do c quan có th m quy n c p;
- thi t b ép c c ph i m b o i u ki n v n hành và an toàn lao ng khi thi công.

L a ch n h ph n l c cho công tác ép c c ph thu c vào c i m hi n tr ng, c i m công trình, c i m a ch t công trình, n ng l c c a thi t b ép. Có th t o ra h ph n l c b ng neo xu n ch t trong lòng t, ho c dàn ch t t i b ng v t n ng trên m t t khi ti n hành ép tr c, ho c t s n các neo trong móng công trình dùng tr ng l ng công trình làm h ph n l c trong ph ng pháp ép sau. Trong m i tr ng h p t ng tr ng l ng h ph n l c không nên nh h n 1.1 l n l c ép l n nh t do thi t k quy nh.

Th i i m b t u ép c c khi ph i dùng tr ng l ng công trình làm ph n l c (ép sau) ph i c thi t k quy nh ph thu c vào k t c u công trình, t ng t i tr ng làm h ph n l c hi n có và biên b n nghi m thu ph n ài c c có l ch c c và h neo chôn s n theo các quy nh v nghi m thu k t c u BTCT hi n hành.

Ki m tra nh v và th ng b ng c a thi t b ép c c g m các khâu:

- tr c c a thi t b t o l c ph i trùng v i tim c c;
- m t ph ng “ công tác” c a sàn máy ép ph i n m ngang ph ng (có th ki m ta b ng thu chu n ni vô);
- ph ng nén c a thi t b t o l c ph i là ph ng th ng ng, vuông góc v i sàn “ công tác”;
- ch y th máy ki m tra n nh c a toàn h th ng b ng cách gia t i kho ng $10 \div 15\%$ t i tr ng thi t k c a c c.

o n m i c c n c l p d ng c n th n, ki m tra theo hai ph ng vuông góc sao cho l ch tâm không quá 10 mm. L c tác d ng lên c c n t ng t t sao cho t c xuyên không quá 1cm/s. Khi phát hi n c c b nghiêng ph i d ng ép c n ch nh l i.

ép các o n c c ti p theo g m các b c sau:

ki m tra b m t hai u o n c c, s a ch a cho th t ph ng; ki m tra chi ti t
m i n i; l

pháp x lý thích h p; các s c c n c gi i quy t ngay khi ang óng i trà, khi nghi m thu ch c n c vào các h s h p l , không có v n còn tranh ch p.

Khi óng c c n sâu thi t k mà ch a t ch i quy nh thì Nhà th u ph i ki m tra l i quy trình óng c c c a mình, có th c c ã b xiên ho c b gãy, c n t i n hành óng bù sau khi c c c “ngh” và các thí nghi m ki m tra nguyên v n c a c c (thí nghi m PIT) và thí nghi m phân tích sóng ng su t (PDA) xác nh nguyên nhân, báo Thi t k có bi n pháp x lý.

Khi óng c c t ch i quy nh mà c c ch a t sâu thi t k thì có th c c ã g p ch ng ng i, i u ki n a ch t công trình thay i, t n n b y tr i..., Nhà th u c n xác nh rõ nguyên nhân có bi n pháp kh c ph c.

Nghi m thu công tác thi công c c t i n hành d a trên c s các h s sau:

h s thi t k d c duy t;

biên b n nghi m thu tr c c nh v tr c móng c c;

ch ng ch xu t x ng c a c c theo các i u kho n nêu trong ph n 3 v c c th ng ph m;

nh t ký h c c và biên b n nghi m thu t ng c c;

h s hoàn công c c có thuy t minh sai l ch theo m t b ng và chi u sâu cùng các c c b sung và các thay i thi t k ã c ch p thu n;

các k t qu thí nghi m ng c c óng(o ch i và thí nghi m PDA n u có);

các k t qu thí nghi m ki m tra toàn kh i c a cây c c- thí nghi m bi n d ng nh PIT theo quy nh c a Thi t k ;

các k t qu thí nghi m nén t nh c c.

l ch so v i v trí thi t k c a tr c c c trên m t b ng không c v t quá tr s nêu trong b ng 11 ho c ghi trong thi t k .

Nhà th u c n t ch c quan tr c trong khi thi công h c c(i v i b n thân c c, tr i c a các c c lân c n và m t t, các công trình xung quanh...).

Nghi m thu công tác óng và ép c c t i n hành theo TCVN 4091 : 1985. H s nghi m thu c l u gi trong su t tu i th thi t k c a công trình.

An toàn lao ng

Khi thi công c c ph i th c hi n m i quy nh v an toàn lao ng và m b o v sinh môi tr ng theo úng các quy nh hi n hành.

Trong ép c c, o n c c m i b ng thép ph i có u ch p. Ph i có bi n pháp an toàn khi dùng hai o n c c m i n i t i p nhau ép.

Loại cọc và cách bố trí chúng	Chỉ tiêu cho phép trên mặt bằng
Cọc có chiều rộng kính $\geq 0.5m$ khi bố trí cột mặt hàng	0.2d
khi bố trí hình học nhóm 2 và 3 hàng	
- cọc biên	0.2d
- cọc giữa	0.3d
khi bố trí quá 3 hàng trên hình học bãi	
cọc	0.2d
- cọc biên	0.4d
- cọc giữa	5 cm
cọc nền	3 cm
cọc chôn	
Các cọc tròn rộng kính ≥ 0.5 $\leq 0.8m$	10 cm
cọc biên	15 cm
cọc giữa	8 cm
cọc nền	Chỉ tiêu tối thiểu trên cùng của
3. Cọc chôn qua móng khoan định (khi xây dựng cọc)	móng định sẵn để lắp cọc chôn
	không vượt quá 0.025 D (bằng nửa chiều
	đường kính D - chiều sâu của cọc chôn
	định) và ± 25 mm và không
	nhỏ hơn

Chú thích: Số cọc bị lệch không nên vượt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dõi, còn khi bố trí cột định vị không nên quá 5%. Khi cần dùng cọc có lệch lệch nh các trục trong bảng số do Thị trấn quy định.

Ph 1 c A
(tham kh o)

A1. Nh t ký óng c c

Tên Nhà th u:.....

Công trình:

Nh t ký óng c c

(T N⁰..... n N⁰.....)

B t u.....K t thúc.....

1. H th ng máy óng c c.....
 2. Lo i búa.....
 3. Tr ng l ng ph n p c a búa.....
 4. áp su t (khí, h i), atm.....
 5. Lo i và tr ng l ng c a m c c, kg.....
- C c s (theo m t b ng bãi c c)
1. Ngày tháng óng.....
 2. Nhãn hi u c c (theo t h p các o n c c)
 3. Cao tuy t i c a m t t c nh c c.....
 4. Cao tuy t i c a m i c c.....
 5. ch i thi t k , cm

N ⁰ lÇn ®o	§é cao r-i búa, cm	Sè nh,t ®Ëp trong lÇn ®o	§é s©u h ¹ các trong lÇn ®o	§é chài cña 1 nh,t ®Ëp, cm	Ghi chó
1	2	3	4	5	6

K thu t thi công
Ký tên

T v n giám sát
Ký tên

i di n Ch u t
Ký tên

A3. Nhật ký rung hãm công

Tên Nhà thầu:.....

Công trình:

Ngày ký rung hãm công
(T N⁰..... n N⁰.....)

Bắt đầu.....Kết thúc.....

1. Loại búa rung.....
2. Loại và trọng lượng cam cãm, kg.....
- Các số (theo mặt bệ bãm cãm.....
1. Ngày tháng
2. Góc kính ngoài..... Chiều dày thành.....
3. Số lần và chiều dài các công cãm.....
4. Loại mô men các công cãm.....
5. Cao độ tuy tãm tại các vị trí.....
6. Cao độ tuy tãm tại các vị trí.....
7. Cao độ các nút tãm trong lòng cãm.....
8. Các vị trí lún trong lần sau cùng

N ⁰ lần	Thời gian o, phút	Lún trong lần o, cm	Thời gian nghỉ, phút	Số lần vận hành búa rung				Cao độ các vị trí trong lòng cãm		Ghi chú
				Lực kích ng, tấn	Công động i n, A	Chiều th động i n, V	Biên dao ng, mm	Trước khi ào b	Sau khi ào b	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

K thu t thi công
Ký tên

T v n giám sát
Ký tên

Chỉ định Ch ầu t
Ký tên

A.4. T ng h p rung h c c

Tên Nhà th u:.....

Công trình:

Báo cáo t ng h p rung h c c

(T N⁰..... n N⁰.....)

B t u.....K t thúc.....

TT	Tên c c	Lo i c c	Ngày ca	sâu, m		Lo i búa rung	Các s li u v l n o sau cùng				Ghi chú
				Thi t k	Th c t		L c kích ng, t n	Công su t yêu c u, KW	T c h , m/ph	Cao lồi t, m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

K thu t thi công
Ký tên

T v n giám sát
Ký tên

i di n Ch u t
Ký tên

A.5. Nhật ký ép cọc

Tên Nhà thầu:.....

Công trình:

Nhật ký ép cọc

(T N⁰..... n N⁰.....)

B t u.....K t thúc.....

1. Loại máy ép cọc.....
2. áp lực tác động, kg/cm²
3. Lưu lượng bơm, l/ phút.....
4. Diện tích hiệu quả pítông, cm²
5. Số giây khoan.....
- Các s (theo m t b ng bãi c c)
1. Ngày tháng ép.....
2. Số lần và chiều dài các cọc
3. Cao tụt của cọc
4. Cao tụt của cọc.....
5. Lực ép quy định trong thi công (min, max), tấn

Ngày, giờ ép	sâu ép		Giá trị lực ép		Ghi chú
	ký hiệu	o n sâu, m	áp lực, kg/cm ²	lực ép, tấn	
1	2	3	4	5	6

K thu t thi công
Ký tên

T v n giám sát
Ký tên

i di n Ch u t
Ký tên

A.6. T ng h p ép c c

Tên Nhà th u:.....

Công trình:

Báo cáo t ng h p ép c c

(T N⁰..... n N⁰.....)

B t u.....K t thúc.....

TT	T ^a n các	Ngày /ca	Loại các	Ký hi ^Ơ u ®o ^l n các	Lúc Đp khi đồng, t ^Ê n	Số s ^Ơ u, m		Loại m,y Đp	Ghi chú
						Thi ^Ơ t k ^Ơ	Thùc t ^Ơ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

K thu t thi công
Ký tên

T v n giám sát
Ký tên

i di n Ch u t
Ký tên

Ph 1 c B
(tham kh o)

H h ng c c bê tông c t thép khi óng

Khi óng c c bê tông c t thép có th x y ra các h h ng sau ây có liên quan t i công ngh óng:

- r n n t và s t m u c c;
- có khe n t đ c b t k o n nào trên thân c c, nh ng th ng có nhi u o n u c c;
- khe n t ngang th ng vùng u ho c gi a 1/3 thân c c;
- khe n t ngang, chuy n thành khe n c

4/7/2017 10:49:30 AM

n 10 m	-	5 ÷ 6 cm
10 ÷ 15 m	-	4 ÷ 5 cm
15 ÷ 20 m	-	3 ÷ 4 cm
trên 20 m	-	2 ÷ 3 cm

Khi ch i l n h n các tr s nêu trên c n gi m chi u cao r i búa ho c dùng v t li u m ít c ng h n.

ng su t kéo l n nh t trong c c khi óng có th xác nh theo ph ng pháp trình bày trong ph 1 c C.

V t n t xiên (th ng v i góc g n 45^0) th ng xu t hi n do các n i l c xo n gây ra khi m c c ho c c c b xoay, ho c do tác đ ng th i c a l c kéo và xo n. D u hi u c a tác đ ng mô men xo n là xoay c a u c c so v i v trí ban u kh nâng búa và m c c ra và có v t tì m t góc c a c c vào t m m g đ i. Khi ó c n ph i xoay c n búa, ho c dùng m c c có c u t o không c n tr c c xoay quanh tr c, ho c chuy n sang c c tròn.

Ph 1 c C
(tham kh o)

Xác nh ng su t ng trong c c BTCT khi óng

1. Theo quy ph m Liên xô

L i gi i trình bày d i ây d a trên lý thuy t sóng nhất p c Kanshin-Plutalov- Smidth gi n l c. Th c ch t c a ph ng pháp này nh sau. C c c chia thành nhi u ph n t c ng, n i v i nhau b ng các liên k t k n c tr ng bi n đ ng c a v t li u c c. u búa, sabô, m c c c xem nh các ph n t trong h . m g gi m xung mang tính àn- nh t, t n n xung quanh c c và d i m i c c có tính àn- nh t d o. i v i m i ph n t c a h quy c ng i ta thành l p h ph ng trình mô t tr ng thái c a ph n t trong kho ng th i gian r t ng n t, xem tác ng c a các ph n t k bên và môi tr ng t bên ngoài lên ph n t ang xét và t c d ch chuy n c a nó là c nh. B ng cách gi i l p tu n t các ph ng trình cho t ng ph n t có th xác nh n i l c biên và suy ra các ng su t t i th i i m b t k trong chu trình nhất p. Hi n nay ã có nhi

Bảng C1- H s K₁

<i>Q/F, kG/cm²</i>	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8
<i>K₁, kG/cm²</i>	131	148	161	170	178	186
	—	—	—	—	—	—
	73	65	58	51	45	39

Bảng C1- H s K₁ (tiếp theo)

<i>Q/F, kG/cm²</i>	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3
<i>K₁, kG/cm²</i>	193	199	205	210	215	220
	—	—	—	—	—	—
	33	28	23	19	16	13

Bảng C2- H s K₂

<i>Chiều cao rơi H, cm</i>	150	175	200	225	250	275	300
<i>K₂</i>	0.58	0.76	0.84	0.92	1.00	1.08	1.16
	—	—	—	—	—	—	—
	0.35	0.45	0.55	0.75	1.00	1.25	1.55

Bảng C3- H s K₃

<i>Độ cứng đệm K_p, kg/cm²</i>	50	100	150	200	300	400	500
<i>K₃</i>	0.58	0.78	0.87	0.94	1.05	1.14	1.22
	—	—	—	—	—	—	—
	0.20	0.40	0.60	0.80	1.16	1.36	1.50

Bảng C3- H s K₃ (tiếp theo)

<i>Độ cứng đệm K_p, kg/cm²</i>	600	700	800	900	1000	1100	1200
<i>K₃</i>	1.29	1.35	1.41	1.47	1.52	1.57	1.62
	—	—	—	—	—	—	—
	1.60	1.67	1.72	1.76	1.80	1.83	1.85

Bảng C4- Hệ số K_4

Chiều dài cọc, L, m	Hệ số K_4 ứng với cường độ tiêu chuẩn của đất nền dưới mũi cọc $R_n, T/m^2$							
	1100	800	600	400	250	150	100	50
25	1.03	1.03	1.02	1.02	1.01	1.01	1.00	1.00
	0.44	0.66	0.88	1.10	1.37	1.65	1.93	2.58
20	1.02	1.01	1.01	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98
	0.40	0.60	0.80	1.00	1.25	1.50	1.75	2.25
16	1.01	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95
	0.35	0.53	0.70	0.88	1.10	1.32	1.54	2.00
12	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.91
	0.30	0.44	0.59	0.74	0.93	1.11	1.29	1.70
8	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.88	0.86
	0.20	0.30	0.40	0.50	0.63	0.75	0.88	1.30

Bảng C5- Hệ số K_1

Q/F, kG/ cm²	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
$K_1, kG/ cm^2$	140	155	165	177	185	196	203	209
	82	64	48	36	28	22	18	15

Bảng C6- Hệ số K_2

• Chiều cao rọi H, cm	20	40	60	80	100	120
K_2	0.55	0.71	0.87	1.00	1.12	1.23
	0.47	0.67	0.84	1.00	1.14	1.27

Bảng C7- Hệ số K₃

<i>Số công ®Öm</i> <i>Kp, kg/cm²</i>	50	100	150	200	300	400	500
K ₃	0.50	0.78	0.87	0.94	1.05	1.14	1.20
	0.47	0.40	0.60	0.80	1.21	1.48	1.65

Bảng C7- Hệ số K₃ (tiếp theo)

<i>Số công ®Öm</i> <i>Kp, kg/cm²</i>	600	700	800	900	1000	1100	1200
K ₃	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.79
	1.76	1.84	1.90	1.95	2.00	2.04	2.08

Bảng C8- Hệ số K₄

<i>Chiều dài cọc</i> <i>L, m</i>	<i>Hệ số K₄ ứng với cường độ tiêu chuẩn của đất nền dưới mũi cọc Rn, T/m²</i>							
	1100	800	600	400	250	150	100	50
25	1.04	1.03	1.03	1.02	1.02	1.01	1.01	1.01
	0.52	0.78	1.04	1.30	1.56	1.82	2.03	2.40
20	1.03	1.02	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00
	0.47	0.70	0.94	1.17	1.41	1.64	1.87	2.20
16	1.02	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99
	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.90
12	1.00	0.99	0.98	0.97	0.97	0.97	0.96	0.96
	0.30	0.44	0.59	0.74	0.89	1.03	1.18	1.50
8	0.96	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	0.92	0.92
	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64	0.90

Chú thích: 1. xác định hệ số nén l n nh t khi óng b ng búa i-ê-zen c n theo công th c (1) riêng h s K l y b ng 1, còn các h s khác nh trong b ng C1 ÷ C4;

2. Các giá tr trung gian c a các h s trong b ng C1 ÷ C8 l y theo chia kho ng;

T n th t n ng l ng trong k t c u búa l y b ng 15% cho búa ng và 10% cho búa h i n ng. V i các t n th t trong ph m vi nêu trên thì tr s chi u cao r i búa tính toán, H, trong b ng C2 và C6 trùng v i chi u cao r i th c t . Khi t n th t khác các giá tr nêu trên thì chi u cao r i búa tính toán và th c t có quan h sau:

$$H = H^1 \frac{m'}{m} \quad (C2)$$

H và H¹ - chi u cao r i búa tính toán và th c t ;

m' - h s t n th t n ng l ng th c t , trong búa i-ê-zen ng l y b ng 0.8 ÷ 0.9, trong búa h i l y b ng 0.7 ÷ 0.9

m - h s t n th t n ng l ng tính toán, trong búa i-ê-zen ng l y b ng 0.85, trong búa h i l y b ng 0.9.

4. c ng c a t m m K_p tính theo công th c:

$$K_p = \frac{E_t}{K_n l_b} \quad (C3)$$

E_t - mô un àn h i tính toán c a v t li u t m m, kG/cm², l y theo b ng C9 ph thu c vào ng su t nén cho tr c l n nh t σ trong c c. N u khi tính theo công th c (1) c ng su t σ_n chênh v i σ quá 10% thì ph i tra b ng tính l i;

K_n - h s nén ch t c a v t li u t m m, l y theo b ng C9;

l_b - chi u dày ban u c a t m m tr c khi nén, cm.

c ng c a t m m nhi u l p xác nh theo công th c:

$$\frac{1}{K_p} = \frac{1}{K_{p1}} + \frac{1}{K_{p2}} + \dots + \frac{1}{K_{pn}} \quad (C4)$$

B ng C9- Mô un àn h i c a t m m m c c

TT	Vật liệu tẩm đệm	Hệ số nén K _{pn}	Mô đun E _t , kG/cm ² ứng với ứng suất σ, kG/cm ² cho trước là:				
			50	100	150	200	250
1	G thông m i lo i th	0.40	900	1700	2500	3200	3600
2	G s i th vuông góc v i h ng nén	0.60	2600	3400	4100	4600	4800
3	Ván ép	0.70	2800	3800	4100	4600	4800
4	Cao su ch u nhi t có x p, %:						

10	1	1100	2300	3200	3700	3900
15	1	800	1800	2600	3200	3500
20	1	600	1500	2300	2900	3200
25	1	500	1300	2000	2700	3000

5. Trong trường hợp cần thiết có thể dùng công thức (1) giải bài toán ngược.

Thí dụ tính toán. Các BTCT tiết diện 40×40 cm, dài 16 m ống búa D35 vào đất sét dẻo ($IL = 0.4$) độ sâu 15m. Vật liệu tấm cọc là ván xẻ ngang hàng ống. Chiều dày ban đầu cọc khi nén là 20 cm. Sức nhát búa cho phép cọc khi tiết diện là 1000.

Xác định sức nén lần nhót cọc và sức kéo lần nhót trong thân cọc lúc khi đầu ống với chiều cao rơi búa là 170 cm; tính sức nén lần nhót cọc khi sắp kết thúc với chiều cao rơi 220 cm. Trọng lượng phần cọc 3500 kG. Trọng lượng cọc 7200 kG, trọng lượng cọc 500kG, tổn thất năng lượng trong búa 15%

Tính các thông số cần thiết

$$Q/F = 3500 / 40 / 40 = 2.2 \text{ kG/cm}^2$$

Lúc khi đầu ống, sức kháng cắt nền dimiccbng trọng lượng búa, cọc và cọc chia cho diện tích tiết diện cọc:

$$R_{n0} = (7.2 + 0.5 + 6.4) / 0.16 = 90 \text{ T/m}^2$$

Khi kết thúc ống, sức kháng cắt nền dimicc (tra bảng A1 của Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc) là $R_{n15} = 280 \text{ T/m}^2$.

Tính sức nén lần nhót cọc khi mìn ống

Theo bảng 1 tính ra $K_1 = 199$.

Theo bảng 2, với $H = 170$ cm, tính ra $K_2 = 0.71$.

Giả sử sức nén $\sigma = 150 \text{ kG/cm}^2$, tính sức cắt tấm ván xẻ theo công thức (3): $K_p = 2500 / 0.4 / 20 = 312 \text{ kG/cm}^3$

Theo bảng 3 tính ra $K_3 = 1.06$.

Theo bảng 4 tính ra $K_4 = 0.96$

Theo công thức (1) ta có sức nén lần nhót cọc khi mìn ống là:

$$\sigma_n = 1.10 \times 199 \times 0.71 \times 1.06 \times 0.96 = 158 \text{ kG/cm}^2.$$

Trên đây so với trọng lượng tính $\sigma = 150 \text{ kG/cm}^2$ không chênh nhau đáng kể, nên lấy sức nén là $\sigma_n = 158 \text{ kG/cm}^2$.

Tính sức kéo lần nhót cọc khi mìn ống

Theo bảng 1 tính ra $K_1 = 28$.

Theo bảng 2, với $H = 170$ cm, tính ra $K_2 = 0.71$.

Theo bảng 9, với sức nén $\sigma = \sigma_n = 158 \text{ kG/cm}^2$, mô đun đàn hồi tính toán của cọc là 2610 kG/cm^2 ; tính sức cắt tấm ván xẻ theo công thức (3): $K_p = 2610 / 0.4 / 20 = 326 \text{ kG/cm}^3$

Theo bảng 3 tính ra $K_3 = 1.21$.

Theo bảng 4 tính ra $K_4 = 1.63$.

Theo công thức (1) ta có ứng suất kéo l n nh t thân c c khi m i óng là:

$$\sigma_k = 1.3 \times 28 \times 0.43 \times 1.21 \times 1.63 = 31 \text{ kG/cm}^2.$$

4. Tính ứng suất nén l n nh t u c c khi s p k t thúc

Theo bảng 1 tính ra $K_1 = 199$.

Theo bảng 2, với $H = 220 \text{ cm}$, tính ra $K_2 = 0.90$.

Gi thi t ứng suất nén l n nh t là 200 kG/cm^2 , theo bảng 9 mô un àn h i c a g là 3200 kg/cm^2 ; tính c ng c a t m m v n x theo công thức (3):

$$K_p = 3200 / 0.4 / 20 = 400 \text{ kG/cm}^3$$

Theo bảng 3 tính ra $K_3 = 1.14$.

Theo bảng 4 với $L = 16 \text{ m}$, $Rn_{15} = 280 \text{ T/m}^2$ tính ra $K_4 = 1.0$.

Theo công thức (1) ta có ứng suất nén l n nh t u c c là:

$$\sigma_n = 1.1 \times 199 \times 0.9 \times 1.14 \times 1.0 = 222 \text{ kG/cm}^2.$$

Tr s này so v i tr s t m tính $\sigma = 200 \text{ kG/cm}^2$ chênh nhau áng k , nên tính l i v i là $\sigma_n = 222 \text{ kG/cm}^2$, mô un àn h i s là 3640 kG/cm^2 và c ng c a t m m s là: $K_p = 3640 / 0.4 / 20 = 455 \text{ kG/cm}^3$.

Theo bảng 3 tính ra $K_3 = 1.14$.

Theo công thức (1) ta có ứng suất nén l n nh t u c c là:

$$\sigma_n = 1.1 \times 199 \times 0.9 \times 1.18 \times 1.0 = 232 \text{ kG/cm}^2.$$

C.2. Theo Broms B.B.

Ứng suất nén l n nh t có thể xác nh theo công thức:

$$\sigma_n = \frac{\alpha \sqrt{2eE_{ep}\gamma_p H}}{\left(1 + \frac{F_c}{F_h} \sqrt{\frac{E_{ec}\gamma_c}{E_{eh}\gamma_h}}\right) \left(1 + \frac{F_p}{F_c} \sqrt{\frac{E_{ep}\gamma_p}{E_{ec}\gamma_c}}\right)}$$

ây: σ_n = ứng suất nén l n nh t trong c c (kG/cm^2);

H = cao r i búa, cm ;

$\alpha = 0.6$ i v i búa r i t do;

$\alpha = 2$ i v i búa i êzen;

e = h s hi u su t búa- c c, $e = 0.6$ cho búa r i t do và $e = 0.8$ cho búa i êzen;

F = di n tích ti t di n, cm^2 ;

E_e = mô un àn h i, kG/cm^2 ;

γ = tr ng l ng n v, kG/cm^3 ;

các ký hi u h, c, p chân c a E_e , γ , F t ng ng cho búa(hammer), m c c(cushion) và c c(pile).

Ứng suất kéo trong c c BTCT th ng dao ng trong kho ng $30 \div 40\%$ σ_n . Nên thi t k ch ng n t do kéo b a c p ứng suất kéo là 50, 55 và 60 kG/cm^2 .

Ph 1 c D (tham kh o)

C u t o m c c

M c c có vai trò r t quan tr ng trong công tác thi công c c óng, v a m b o cho c c không b n t, v , mà còn gi cho sabô c a búa không b h h i. Thông th ng các c s s n xu t búa u cung c p ng b c giàn búa cùng lo i m c c t ng ng. Tuy nhiên, trong i u ki n n c ta ch a ch t o c dàn búa, có th thay th m c c ch s n b ng cách t gia công b ng hàn. Ph 1 c gi i thi u các thành ph n c u t o chính c a m c c có th gia công c m c c khi c n thi t.

Khi óng c c b ng búa h i n ng và búa i-ê-zen ki u ng nên dùng m c c đ ng ch H úc ho c hàn có khoang trên và khoang đ i. Khi óng c c b ng búa i-ê-zen ki u c n và búa h i song ng có th dùng m c c đ ng ch U ch có mình khoang đ i (xem hình v).

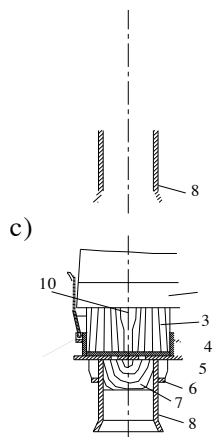
M c c ph i có l tai ho c vòng treo ngo c vào u búa trong t th th ng ng b ng cáp. Khoang trên th ng có đ ng hình tròn sâu $100 \div 150$ mm cho búa h i và $200 \div 300$ mm cho búa i-ê-zen. Khoang trên ch a gi m ch n gi m t i tr ng ng lên búa c ng nh lên chính m c c. ng kính khoang trên th ng r ng h n ng kính sabô c a búa kho ng $10 \div 15$ mm ho c không nh h n kích c ngoài c a búa h i.

Gi m ch n trên th ng c làm t các lo i g c ng (s i, thông, s n, tấu, lát...) c t đ c th , t vuông góc chu n v i tr c chính. B dày c a t m gi m ch n trên ph thu c vào tr ng

l ng ph n p c a búa; v i búa i-ê-zen ki u ng có tr ng l ng ph n p là 1250, 1800, 2500, 3500, 5000 kG thì chi u dày m không nh h n t ng ng là 150, 200, 200, 250, 300 mm; v i búa h i không nh h n $250 \div 300$ mm.

Nghiêm c m vi c dùng t m gi m ch n trên ã b gi p nát, có th x y ra nhất p tr c t i p c a búa vào m thép.

Kích c khoang đ i c a m c c th ng ch r ng h n kích th c t i t di n coc 1 cm. Chi u sâu khoang đ i kho ng 500 - 600 mm. T m gi m ch n đ i có th làm t các v t li u khác nhau (xem b ng 9 ph 1 c 8). B dày c a m đ i khi óng c c bê tông c t thép ph thu c vào v t li u m, tính n ng k thu t c a búa và c c, c i m t n n và xác nh nh tính toán (xem ph 1 c C).



- 5
- 6
- 7
- 8

Ví d : Bi u ghi ch i c c óng t i Nhà máy xi m ng Nghi S n

