

**Độ cố kết đạt được tùy thuộc vào
nhân tố T_v ; $U_v = f(T_v)$**

Bảng VI-1

T_v	0,004	0,008	0,012	0,020	0,028	0,036	0,048
U_v	0,080	0,104	0,125	0,160	0,189	0,214	0,247
T_v	0,060	0,072	0,100	0,125	0,167	0,200	0,250
U_v	0,276	0,303	0,357	0,399	0,461	0,504	0,562
T_v	0,300	0,350	0,400	0,500	0,600	0,800	1,000
U_v	0,631	0,650	0,698	0,764	0,816	0,887	0,931
T_v	2,000						
U_v	0,994						

Chú ý: nếu C_v tính bằng cm^2/sec thì h_v và H phải tính bằng cm và t phải tính bằng sec (giây).

VI.3.2. Độ lún cố kết của nền đắp trên đất yếu sau thời gian t nói trên được xác định như sau:

$$S_t = S_c \cdot U_v \quad (\text{VI-8})$$

trong đó: S_c xác định như ở Điều VI.2.3 còn U_v xác định như ở VI.3.1.

Phần độ lún cố kết còn lại sau thời gian t , ΔS sẽ là:

$$\Delta S = (1 - U) \cdot S_c \quad (\text{VI-9})$$

VI.3.3. Dựa vào các quan hệ (VI-6, VI-7) và Bảng VI-1 người thiết kế có thể xác định được thời gian cần thiết phải chờ sau khi đắp nền (bao gồm cả thời gian thi công kết cấu áo đường) để phần độ lún cố kết còn lại sau khi làm xong mặt đường nằm trong phạm vi cho phép nói ở Điều II.2.3, từ đó xem có cần áp dụng các giải pháp tăng nhanh lún hay không.

VI.4. Dự tính lún cố kết theo thời gian trong trường hợp thoát nước 2 chiều (có sử dụng giếng cát hoặc bắc thấm)

VI.4.1. Trong trường hợp này độ cố kết U đạt được sau thời gian t kể từ lúc đắp xong được xác định theo công thức sau:

$$U = 1 - (1 - U_v) (1 - U_h) \quad (\text{VI-10})$$

trong đó:

U_v - Độ cố kết theo phương thẳng đứng vẫn được xác định như nói ở Điều VI.3.1.

U_h - Độ cố kết theo phương ngang do tác dụng của giếng cát hoặc bắc thấm (xác định như ở Điều VI.4.2).

VI.4.2. Độ cố kết theo phương ngang U_h được xác định như sau:

$$U_h = 1 - \exp \left\{ \frac{-8T_h}{F(n) + F_s + F_r} \right\} \quad (VI-11)$$

trong đó:

T_h - Nhân tố thời gian theo phương ngang:

$$T_h = \frac{C_h}{\ell^2} t \quad (VI-12)$$

Với ℓ là khoảng cách tính toán giữa các giếng cát hoặc bắc thấm:

+ Nếu bố trí giếng hoặc bắc thấm theo kiểu ô vuông

$$\ell = 1,13D \quad (VI-13)$$

+ Nếu bố trí theo kiểu tam giác

$$\ell = 1,05D \quad (VI-14)$$

D - Khoảng cách giữa các tim giếng hoặc bắc.

Hệ số cố kết theo phương ngang C_h (cm²/sec) cũng có thể được xác định thông qua thí nghiệm nén lún không nở hông đối với các mẫu nguyên dạng lấy theo phương nằm ngang theo TCVN 4200-95. Nếu vùng đất yếu cố kết gồm nhiều lớp đất có C_h khác nhau thì trị số dùng để tính toán là trị số C_h trung bình gia quyền theo bề dày các lớp khác nhau đó.

Ở giai đoạn lập dự án khả thi, cho phép tạm dùng quan hệ sau để xác định trị số C_h đưa vào tính toán:

$$C_h = (2 + 5) C_v^{tb} \quad (VI-15)$$

Với C_v^{tb} được xác định như nói ở Điều VI.3.1.

$F(n)$ là nhân tố xét đến ảnh hưởng của khoảng cách bố trí giếng cát hoặc bắc thấm, được xác định tùy thuộc vào $n = \ell/d$ (với d là đường kính của giếng cát hoặc đường kính tương đương của một bắc thấm) theo công thức:

$$F(n) = \frac{n^2}{n^2 - 1} \ln(n) - \frac{3n^2 - 1}{4n^2} ; \quad (VI-16)$$

F_s - Nhân tố xét đến ảnh hưởng của vùng đất bị xáo động xung quanh bắc thấm (làm hệ số thấm trong vùng đó bị giảm đi).

F_r - Nhân tố xét đến ảnh hưởng về sức cản của bắc thấm.

Khi dùng giếng cát thì không xét đến 2 nhân tố này (tức là xem $F_s = 0$ và $F_r = 0$) còn khi áp dụng bắc thấm thì chúng được xác định như nói ở Điều VI.4.3.

VI.4.3. Trường hợp sử dụng bắc thấm làm phương tiện thoát nước thẳng đứng thì các nhân tố $F(n)$, F_s và F_r trong công thức (VI-11) được xác định như sau:

Nhân tố $F(n)$ vẫn theo công thức (VI-16) với đường kính tương đương của một bắc thấm d tính như sau:

$$d = \frac{a + b}{2} \quad (\text{VI-17})$$

trong đó:

a - Chiều rộng.

b - Bề dày của tiết diện bắc thấm.

Vì d nhỏ nên tỷ số n thường lớn và $n^2 \gg 1$, do vậy có thể tính $F(n)$ theo công thức đơn giản sau:

$$F(n) = \ln(n) - 3/4 \quad (\text{VI-18})$$

• Nhân tố xét đến ảnh hưởng xáo động:

$$F_s = (k_h/k_s - 1) \cdot \ln(d_s/d) \quad (\text{VI-19})$$

Trong đó k_h và k_s là hệ số thấm theo phương nằm ngang của đất yếu khi chưa đóng bắc thấm (đất yếu không bị xáo động) và sau khi đóng bắc thấm; $k_s < k_h$ và thường cho phép lấy $k_s = k_v$ với k_v là hệ số thấm của đất theo phương thẳng đứng. Trên thực tế tính toán thường cho phép áp dụng:

$$\frac{k_h}{k_s} = \frac{k_h}{k_v} = \frac{C_h}{C_v} = 2 \div 5 \quad (\text{VI-20})$$

C_h và C_v - Hệ số cố kết của đất yếu theo phương nằm ngang và phương thẳng đứng.

d_s/d - Tỷ số giữa đường kính tương đương của vùng đất bị xáo động xung quanh bắc thấm và đường kính tương đương của chính bắc thấm. Thực tế tính toán cho phép áp dụng:

$$\frac{d_s}{d} = 2 \div 3 \quad ; \quad (\text{VI-21})$$

• Nhân tố xét đến sức cản của bắc thấm:

$$F_r = \frac{2}{3} \pi L^2 \frac{k_h}{q_w} \quad (\text{VI-22})$$

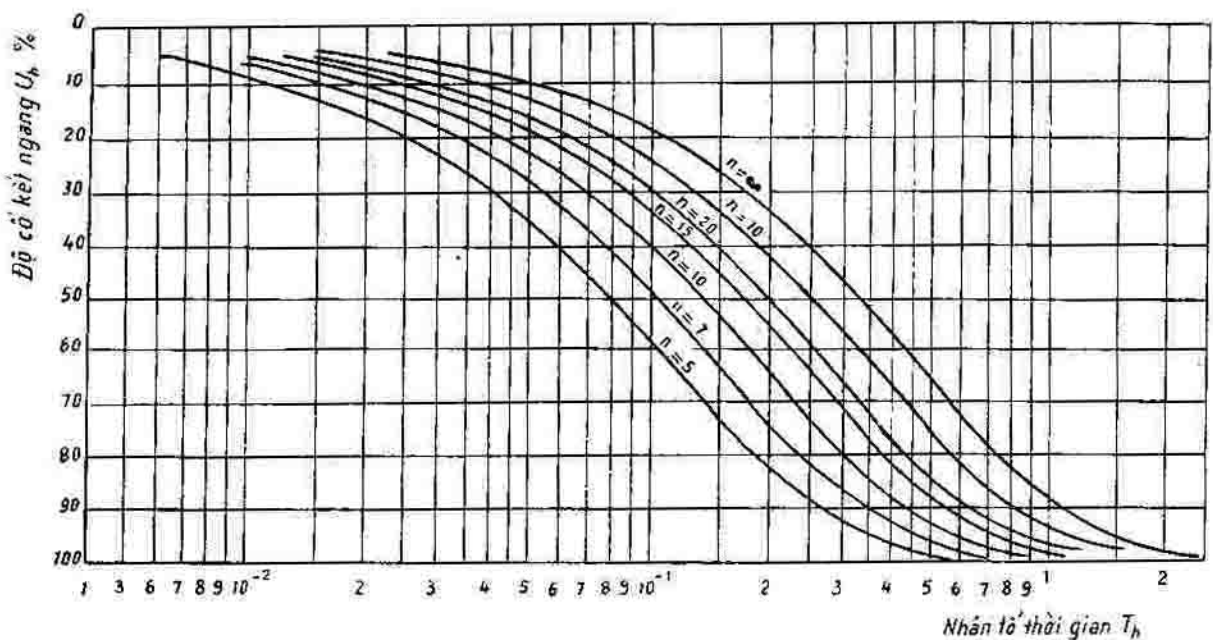
trong đó:

L - Chiều dài tính toán của bắc thấm (m) nếu chỉ có một mặt thoát nước phía trên thì L bằng chiều sâu đóng bắc thấm, nếu có 2 mặt thoát nước (cả trên và dưới) thì lấy L bằng 1/2 chiều sâu đóng bắc thấm;

k_h - Hệ số thấm ngang (theo phương nằm ngang) của đất yếu, cho phép xác định gần đúng theo (VI.20) từ hệ số thấm theo phương thẳng đứng k_v hoặc thí nghiệm thấm trực tiếp với các mẫu thấm theo phương ngang (m/s).

q_w (m³/sec) - Khả năng thoát nước của bậc thấm tương ứng với gradient thủy lực bằng 1; lấy theo chứng chỉ xuất xưởng của bậc thấm. Thực tế tính toán cho phép lấy tỷ số $k_h/q_w = 0,00001 \div 0,001 \text{ m}^2$ đối với đất yếu loại sét hoặc á sét; $k_h/q_w = 0,001 \div 0,01$ đối với than bùn và $0,01 \div 0,1$ đối với bùn cát;

VI.4.4. Trong trường hợp sử dụng giếng cát thì khi thiết kế có thể trực tiếp dùng toán đồ Hình VI.1 biểu thị mối quan hệ (VI-11) với F (n) theo (VI-16) và $F_s = F_r = 0$.



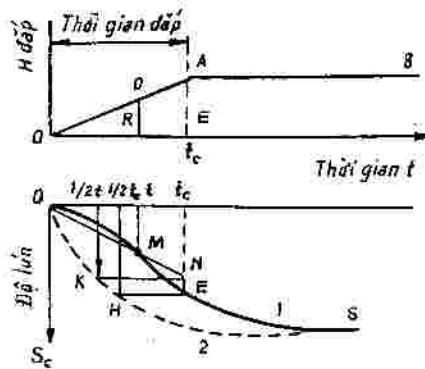
Hình VI.1. Toán đồ xác định độ cố kết theo phương nằm ngang U_h theo T_h và n

VI.4.5. Độ lún cố kết đạt được S_t và phần độ lún còn lại ΔS sau thời gian t trong trường hợp thoát nước cố kết 2 chiều cũng vẫn được xác định như ở công thức (VI-8) và (VI-9) nhưng thay U_v bằng U tính được tính (VI-10).

VI.5. Những chú ý khi dự tính lún

VI.5.1. Để xét đến ảnh hưởng của thời gian thi công đắp (kéo dài trong một thời hạn nhất định chứ không phải đắp đột ngột xong ngay) đối với diễn biến lún của nền đắp trên đất yếu có thể dùng cách suy diễn đơn giản như hình VI.2 với giả thiết tải trọng đắp tăng tuyến tính.

- Trước hết vẽ đường cong lún cố kết theo thời gian $S_t = S_c \cdot U$ với trường hợp tải trọng đắp tác dụng ngay một lúc (đường cong chấm gạch, đường 2 Hình VI.2).



Hình VI.2. Diễn biến lún theo thời gian có xét đến thời gian thi công đắp nền

• Độ lún ở cuối thời kỳ thi công (ở thời điểm t_c lúc đắp xong) được xác định bằng độ lún của đường 2 ở thời điểm đắp được một nửa $t_c/2$ trên hình vẽ từ điểm $1/2 t_c$ dóng xuống gặp đường cong 2 ở H, từ H dóng ngang gặp đường dóng thẳng đứng từ t_c ở E.

• Tương tự, độ lún ở thời điểm t được xác định xuất phát từ điểm K (lún ở thời điểm $t/2$ của đường cong 2) dóng ngang được N, nối -ON cắt đường dóng thẳng đứng từ t ở M. Kết quả là vẽ được đường cong dự báo lún có xét đến thời gian thi công đắp nền (đường cong 1 qua OME trên Hình VI.1).

VI.5.2. Do mang nhiều giả thiết gần đúng về lý thuyết và về thông số đưa vào tính toán nên kết quả dự báo lún và độ cố kết chỉ được sử dụng như nói ở Điểm II.2.5. Trong quá trình thi công làm thử (IV.8.4) hoặc thi công thực tế, phải thông qua kết quả quan trắc lún thực tế để đánh giá, điều chỉnh các giải pháp và các bước xử lý như nói ở II.2.5 và IV.8.3.