

NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG THIẾT KẾ TƯỜNG CHẮN ĐẤT CÓ CỐT KHI SỬ DỤNG CỐT LÀ LƯỚI ĐỊA KỸ THUẬT

TS. HOÀNG ĐÌNH ĐẠM
Học viện Kỹ thuật quân sự

Tóm tắt: Trên cơ sở nguyên tắc tính toán, kiểm toán tường chắn đất có cốt, nội dung của bài báo đi sâu nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến kết cấu tường chắn đất có cốt là lưới địa kỹ thuật (ĐKT), như nền đất tự nhiên, kích thước hình học của tường chắn, khoảng cách đặt lưới, sức chịu kéo của lưới, loại lưới, hệ số an toàn, hệ số ma sát giữa lưới và đất, nhằm mục đích thiết kế tường chắn đất có cốt hợp lý về kinh tế và kỹ thuật.

Abstract: On the rule of database, control the shell of the database, the content of this report of the following depth of the following the pixel suffix with the configuration with the configuration with the grid address, such as natural, the geometry geometry of the Wall, the way set mesh, mesh pull, mesh type, an toàn global, the magic watch between the mesh and the ground, the target targets the target for the context of the context are about economic and technical.

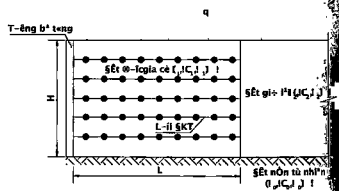
2. TÍNH TOÁN TƯỜNG CHẮN ĐẤT CÓ CỐT VỚI VỎ LÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP, CỐT LÀ LƯỚI ĐỊA KỸ THUẬT [1], [4], [5]

2.1. Giả thiết tính toán

Giả thiết tính toán áp dụng khi tường chắn đất thỏa mãn những yêu cầu kỹ thuật sau:

- Đất đắp là đất rời, lực dính $C = 0$, góc nội ma sát $< 34^\circ$ và đồng bộ.
- Nước thoát tốt để đảm bảo áp lực nước lỗ rỗng $= 0$.
- Nền móng tốt; không nằm trong vùng có động đất.
- Tải trọng phân bố đều trên đỉnh tường.

2.2. Mô hình tính toán



Hình 1. Mô hình tính toán tường chắn bê tông cốt thép địa kỹ thuật

2.3. Nội dung tính toán thiết kế tường chắn đất có cốt [4]

2.3.1. Các thông số thiết kế tường chắn đất có cốt

Các thông số thiết kế bao gồm: Tải trọng tác dụng; các chỉ tiêu cơ lý của đất gia và đất giữ lại sau tường; kết cấu vỏ tường chắn; kích thước tường chắn: chiều cao, chiều rộng; loại cốt: lưới địa kỹ thuật; chỉ tiêu cơ lý của nền đất tự nhiên.

2.3.2. Tính toán ổn định bên ngoài

Bao gồm ổn định trượt ngang, ổn định lật, ổn định lún và ổn định tổng thể.

* Tính toán ổn định trượt ngang: Biến dạng trượt ngang là toàn bộ khối đất gia cố bị đẩy về phía trước do áp lực hông của đất, biến dạng này cần

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, trong xây dựng công trình giao thông, việc sử dụng tường chắn đất để đảm bảo ổn định taluy nền đường đào và đắp là vấn đề cần quan tâm. Tường chắn đất thường sử dụng các loại như tường chắn trọng lực, tường chắn bê tông và bê tông cốt thép và tường chắn đất có cốt...

Tường chắn đất có cốt đã được sử dụng trên thế giới và bước đầu đã áp dụng tại nước ta [3]. Giải pháp này dựa trên nguyên lý đất có cốt: Đất và cốt làm việc đồng thời, nhằm phát huy tính chịu nén, chịu cắt của đất và tính chịu kéo của cốt. Ưu điểm chính của giải pháp này là tận dụng vật liệu đất, cát tại chỗ kết hợp với cốt là thép hoặc lưới địa kỹ thuật, không những giữ ổn định cho tường chắn mà còn có khả năng tạo cảnh quan môi trường, tiết kiệm diện tích chiếm đất, cơ giới hóa trong xây dựng.

Kết quả của công trình nghiên cứu dưới đây đi sâu nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến kết cấu tường chắn đất có cốt nêu trên, nhằm mục đích thiết kế công trình tường chắn đất có cốt hợp lý, hiệu quả về kinh tế và kỹ thuật.

được kiểm tra tại 2 vị trí:

+ Tại vị trí I: mặt phẳng tiếp xúc giữ khối đất gia cố và đất móng và trong phần đất yếu hơn.

Áp lực hông của đất gia cố và gia tải q được xác định bằng:

$$P = \frac{1}{2} K_{ab} (\gamma_2 H^2 + qH) \quad (1)$$

trong đó: γ_2 - trọng lượng riêng của đất giữ lại; H - chiều cao của tường; q - tải trọng phân bố đều; K_{ab} - hệ số áp lực hông chủ động của phần đất giữ

lại, với $K_{ab} = \text{tg}^2(45^\circ - \frac{\phi_2}{2})$.

Sức chịu kéo tính toán của các lớp lưới ĐKT gia cố được xác định bằng:

$$T = \text{tg} \phi_{gh} (\gamma_1 H + q) L \quad (2)$$

trong đó: γ_{gh} - góc nội ma sát giới hạn, lấy góc nhỏ nhất giữa hai giá trị γ_1 và γ_0 ; L - chiều dài của lưới.

Hệ số an toàn trượt ngang $FS_m = \frac{T}{P}$, thường lấy bằng 1,5.

Do đó, chiều dài lưới tại vị trí I được xác định bằng:

$$L_1 = \frac{K_{ab} (\gamma_2 H + 2q) \cdot H \cdot FS_m}{2 \text{tg} \phi_{gh} (\gamma_1 H + q)} \quad (3)$$

+ Tại vị trí II: tại mặt phẳng giáp lớp lưới thấp nhất, thông thường lớp này có chiều cao bằng chiều dày mỗi lớp đầm nén:

Gọi C_1 là hệ số tương tác giữa lưới ĐKT và đất, chiều dài lưới gia cố tùy theo loại đất đá, theo [1].

Do đó, chiều dài lưới theo vị trí II được xác định bằng:

$$L_2 = \frac{K_{ab} (\gamma_2 H + 2q) \cdot H \cdot FS_m}{2 C_1 \text{tg} \phi_{gh} (\gamma_1 H + q)} \quad (4)$$

* Tính toán ổn định lật: Việc chống biến dạng lật dựa trên giả thiết khối đất gia cố được coi như khối cứng chống lại lực đẩy hông chủ động của đất.

Do đó ta có chiều dài lưới được tính như sau:

$$L = \frac{H}{\sqrt{\frac{3(\gamma_1 H + q)}{K_{ab} (\gamma_2 H + 3q) \cdot FS_1}}} \quad (5)$$

trong đó: hệ số an toàn FS_1 là tỷ số giữa mômen chống lật do lực kéo T và mômen lật do lực đẩy hông P đối với chân tường và trị số nhỏ nhất của hệ số này thường lấy bằng 2,0.

* Tính toán ổn định lún: Ứng suất của tường chắn đất trên nền móng là do trọng lượng của đất, gia trọng q. ứng suất tính toán σ_v , được xác định theo

công thức:

$$\sigma_v = \frac{\gamma_1 H + q}{1 - \left[\frac{K_{ab} (\gamma_2 H + 3q) (H/L)^2}{3(\gamma_1 H + q)} \right]} \quad (6)$$

* Ổn định toàn khối: Ổn định toàn khối là sự ổn định tổng thể của đất gia cố lưới ĐKT, phần đất giữa lại sau tường và nền đất tự nhiên. Dùng phương pháp phân tích ổn định mái dốc trong cơ học đất và các phần mềm để kiểm tra ổn định toàn khối.

2.3.3 Tính toán ổn định nội bộ

Để có sự ổn định nội bộ, lưới ĐKT và đất phải liên kết với nhau và tự chống đỡ dưới tác dụng của trọng lượng bản thân và lực tác dụng bên ngoài, lưới không bị kéo đứt và kéo tuột ra khỏi đất. Phân tích sự ổn định nội bộ là kiểm tra lưới không bị kéo quá mức quy định và chiều dài neo của lưới đủ dài để khối bị kéo tuột bằng phương pháp nêm. Nêm là khối đất giới hạn bằng mặt phẳng tường và mặt trượt phẳng.

* Tính toán khoảng cách đứng giữa các lớp lưới:

- Sức chịu kéo thiết kế của lớp lưới ở chiều sâu Z_i trên mỗi đơn vị chiều dài tính:

$$T_a = K_{ar} \sigma_{v_i} V_i \quad (7)$$

trong đó σ_{v_i} : Ứng suất pháp của mặt lưới tại chiều sâu Z_i ; K_{ar} - hệ số lực đẩy chủ động của lớp đất gia cố, với $K_{ar} = \text{tg}^2(45^\circ - \frac{\phi_1}{2})$;

V_i - khoảng cách theo phương đứng các lớp lưới.

Thay trị số σ_v vào công thức (7), ta có khoảng cách đứng tối đa của mỗi lớp lưới:

$$V_{\max} = \frac{T_a}{K_{ar}} \cdot \frac{1 - \left[\frac{K_{ab} (\gamma_2 Z_i + 3q) (Z_i/L)^2}{3(\gamma_1 Z_i + q)} \right]}{\gamma_1 Z_i + q} \quad (8)$$

Ngoài ra, khoảng cách lưới cũng cần kiểm tra bằng phương pháp nêm. Mục đích để so sánh sức chịu kéo của các lớp lưới trong mỗi nêm với toàn bộ lực nêm T_w được tính bằng:

$$T_w = \frac{h_w \text{tg}(45^\circ - \frac{\phi_1}{2}) (\gamma_1 h_w + 2q)}{2 \text{tg}(45^\circ + \frac{\phi_1}{2})} \quad (9)$$

trong đó: h_w - khoảng cách từ đỉnh tường đến mặt trượt tại nêm.

Điều kiện đảm bảo khi:

$$t_{av} = \frac{T_w}{N_w} \leq T_a \quad (10)$$

trong đó: N_w - số lớp lưới trong mỗi nệm; t_{av} - lực kéo trung bình mỗi lớp lưới.

* Chiều dài neo của lưới: Chiều dài neo của lưới tính theo phương pháp nệm.

Tại mỗi nệm chiều dài neo của lưới được tính bằng:

$$L_i = L - \left[(h_w - Z) \cdot \text{tg}(45^\circ - \frac{\phi_1}{2}) \right] \quad (11)$$

trong đó: L_i - chiều dài neo tại mỗi nệm.

Chiều dài neo yêu cầu được tính bằng:

$$L_i^c = \frac{FS_d \cdot t_{av}}{2C \cdot \text{tg} \phi_1 (\gamma Z_i + q)} \quad (12)$$

trong đó: L_i^c - chiều dài neo tại mỗi nệm; FS_d - hệ số an toàn chống kéo đứt, được tính: $FS_d = \frac{T_{\text{đứt}}}{T_o}$ để

đảm bảo cho cốt không bị kéo đứt, có thể lấy FS_d bằng 1,5; với $T_{\text{đứt}}$ - sức chịu kéo cho phép của lưới.

Chiều dài neo L_i phải lớn hơn chiều dài neo yêu cầu L_i^c , trường hợp $L_i < L_i^c$ thì phải tính toán lại như: hạ thấp lưới trên cùng, tăng chiều dài lưới, tăng số lượng lưới...

3. NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TRONG THIẾT KẾ TƯỜNG CHẮN ĐẤT CỐT LƯỚI ĐỊA KỸ THUẬT

Qua các nghiên cứu nêu trên và thông qua tính toán trong [5], nhận thấy rằng mặc dù tường ổn định khi làm việc nhưng việc lựa chọn cốt, khoảng cách đặt cốt và các thông số an toàn (do kỹ sư ấn định) còn chưa hợp lý. Nghiên cứu các thông số ảnh hưởng trong quá trình thiết kế tường chắn lưới địa kỹ thuật nhằm tìm ra quy luật tác động, ảnh hưởng qua lại giữa các tham số lựa chọn ban đầu, từ đó lựa chọn hợp lý các thông số đó, giảm thiểu được lãng phí, tận dụng tối đa khả năng làm việc của lưới. Trong phạm vi bài báo nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng sau: Chiều cao tường chắn (H), hệ số an toàn (FS), khoảng cách đặt lưới địa kỹ thuật và sức chịu kéo của lưới (T). Ngoài ra còn nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng khác như địa chất công trình của nền tự nhiên dưới tường chắn đất có cốt, kích thước hình học của tường chắn và ma sát giữa lưới ĐKT và đất gia cố.

3.1. Yếu tố địa chất công trình của nền tự nhiên

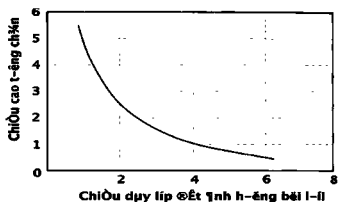
Tường chắn đất có cốt không những phải đảm bảo ổn định nội bộ mà còn phải ổn định tổng thể của cả tường chắn và nền tự nhiên dưới tường chắn. Đảm bảo độ lún nền tự nhiên dưới tường chắn trong phạm vi cho phép, không lún lệch, lún nghiêng, trượt... Vì vậy, nền tự nhiên dưới tường

chắn phải đảm bảo đủ cường độ và sức chịu tải cho phép. Nếu nền tự nhiên không đảm bảo sức chịu tải thì cần phải gia cố để đảm bảo cường độ và độ ổn định tổng thể của công trình.

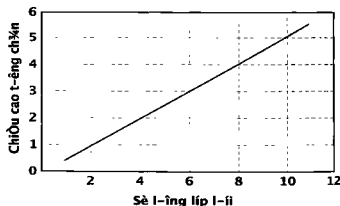
3.2. Yếu tố hình học

3.2.1. Chiều cao tường chắn

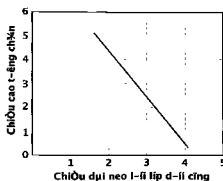
Để đánh giá được chính xác hơn, tác giả sử dụng các thông số tính toán theo [4], chiều dài lưới gia cố được lấy lần lượt bằng 3m, 5m, 7m và 10m khoảng cách giữa các lớp lưới cố định bằng 0,5m, số lượng lớp lưới được tăng thêm khi chiều cao tường tăng và chiều cao tường chắn H thay đổi từ 1+20m, kết quả như sau:



Hình 2. Quan hệ giữa chiều cao tường chắn và khoảng cách đặt lưới



Hình 3. Quan hệ giữa chiều cao tường chắn và số lượng lưới



Hình 4. Quan hệ giữa chiều cao tường chắn và chiều dài neo lưới

Nếu giữ nguyên số lượng lưới và tăng chiều cao tường thì khi lực kéo (T) của lưới không đảm bảo được điều kiện $FS = \frac{T}{P}$ giữa các lớp đất thì lưới sẽ bị kéo đứt.

Nhận xét:

Theo quy định thì $\frac{L}{H} \geq 0,7$, cụ thể: H < 10m đối với trường hợp L = 7m trong bài toán trên là ổn định. Thực tế theo tính toán thì chiều cao tường H ≈ 10,5 m vẫn đảm bảo ổn định. Như vậy chiều dài lưới gia cố được lấy bằng 0,7H chưa thực sự tối ưu.

Chiều cao của tường chắn chỉ nên lấy tối đa $\frac{L}{H} \geq 0,65$, nếu chiều cao H cao quá thì tường chắn dễ mất ổn định, còn nếu chiều cao tường nhỏ quá mà L lớn thì gây lãng phí.

Trong trường hợp chiều dài lưới gia cố (chiều rộng phần đất đắp theo mặt cắt ngang) quá lớn, cần xem xét lại tính khả thi của phương án.

Qua đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa chiều cao tường và chiều dày lớp đất, ảnh hưởng của lưới địa kỹ thuật cũng nhận thấy khi chiều cao tường càng lớn thì phải đặt càng nhiều các lớp lưới địa kỹ thuật mới đảm bảo khả năng làm việc. Vì vậy cần chú ý trong quá trình bố trí số lượng lưới và khoảng cách giữa các lớp lưới.

Tóm lại, thay đổi chiều cao tường là phải thay đổi chiều dài lưới gia cố và số lượng lưới hoặc thay đổi loại lưới khác mới có thể đảm bảo điều kiện làm việc.

3.2.2. Chiều dài và độ dốc dọc tường chắn

Chiều dài tường chắn càng dài ta bố trí càng nhiều tấm; độ dốc dọc của tường chắn càng lớn thì càng phải bố trí các tấm đặc biệt khác nhau. Các tấm đặc biệt này được thiết kế riêng phù hợp với chiều dài và độ dốc của tường chắn.

3.3. Yếu tố hệ số an toàn (FS)

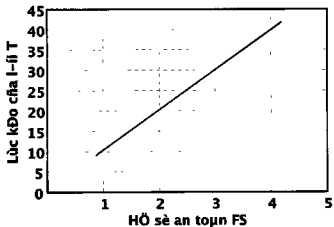
Hệ số an toàn: $FS = \frac{T}{P}$ (13)

trong đó: T - sức chịu kéo của lưới (có thể là tính toán hoặc thiết kế); P - áp lực hông chủ động của đất đắp gia cố (hoặc đất giữ lại) và tải trọng q.

Tính toán sức chịu kéo giữa các lớp lưới: Chỉ cần tính toán cho lớp lưới chịu áp lực ngang lớn nhất, ở phương pháp tính toán nêu trên chỉ tính với lớp lưới trên cùng z=1,3 m, kết quả nhận được như sau:

Bảng 1. Ảnh hưởng hệ số an toàn đến lực kéo của lưới địa kỹ thuật

Hệ số an toàn FS	Theo tính toán		Theo thiết kế		Chênh lệch so với thiết kế (%)	Khả năng cốt không bị kéo đứt (T < T _a)
	Lực kéo lớp lưới trên cùng P (kN/m)	Sức chịu kéo tính toán T (kN/m)	Sức chịu kéo tới hạn của lưới T _{ult} (kN/m)	Sức chịu kéo thiết kế T _a (kN/m)		
1,0	10,5	10,50	54,0	36,0	342,86	đảm bảo
1,2	10,5	12,60	54,0	36,0	285,71	đảm bảo
1,4	10,5	14,69	54,0	36,0	245,06	đảm bảo
1,6	10,5	16,79	54,0	36,0	214,41	đảm bảo
1,8	10,5	18,89	54,0	36,0	190,58	đảm bảo
2,0	10,5	20,99	54,0	36,0	171,51	đảm bảo
3,0	10,5	31,49	54,0	36,0	114,32	đảm bảo
4,0	10,5	41,99	54,0	36,0	85,73	không đảm bảo



Hình 5. Quan hệ giữa hệ số an toàn với lực kéo của lưới

Nhận xét:

Phương án tính toán nêu trên thiết kế lưới địa kỹ thuật cho tường chắn đất chưa tối ưu nên chưa tận dụng hết được lực kéo của lưới. Khi thay đổi hệ số an toàn sẽ làm thay đổi sức chịu kéo của lưới. Hệ số an toàn càng lớn trong điều kiện không thay đổi lưới thiết kế thì lưới phải chịu lực kéo lớn dần, khi vượt qua giới hạn cho phép sẽ xảy ra hiện tượng đứt lưới. Nếu lấy hệ số an toàn quá cao (FS > 2), sức chịu kéo thiết kế của lưới nhỏ hơn nhiều sức chịu kéo cho phép. Như vậy, sẽ không phản ánh đúng khả năng làm việc của lưới nữa. Nếu hệ số an toàn ở trạng thái cân bằng giới hạn FS = 1 thì sức chịu tải của lưới vừa đủ để chống lại áp lực ngang của đất. Nếu lựa chọn loại lưới có sức chịu kéo chỉ đủ để đáp ứng điều kiện ổn định (T_{max} = T = P) dù thì công không kể đến yếu tố bất lợi nhưng theo thời gian lực kéo của lưới giảm dần (T_{max} < T),

lực này lưới bị kéo đứt và không còn khả năng giữ khối đất gia cố ổn định được nữa.

Tác giả kiến nghị hệ số an toàn 1,2÷2, vừa đảm bảo kinh tế và vừa đảm bảo kỹ thuật.

3.4. Yếu tố ảnh hưởng của việc thay đổi các loại lưới

Việc thay đổi loại lưới khi thiết kế cũng như việc thay đổi hệ số an toàn FS đều làm thay đổi khoảng cách giữa các lớp lưới.

Giữ nguyên các thông số đầu vào trong [5], sử dụng một số loại lưới sau (với FS=1,5):

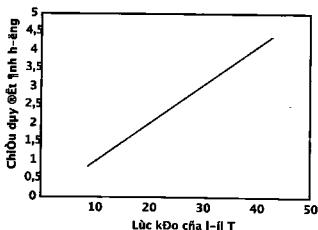
Bảng 2. Sức kéo thiết kế các loại lưới khác nhau

Loại lưới sử dụng	T_{gi} (kN/m)	T_{max} (kN/m)
UX1100	14,59	9,73
UX1200	29,18	19,45
UX1300	43,77	29,18
E'GRID50R	54,00	36,00
E'GRID65R	68,7	45,80

Xét mối quan hệ giữa lực kéo thiết kế của lưới (T_{max}) và chiều dày lớp đất ảnh hưởng từng lớp lưới (hay khoảng cách các lớp lưới), kết quả nhận được như sau:

Bảng 3. Ảnh hưởng các loại lưới đến lực kéo của lưới địa kỹ thuật

Loại lưới sử dụng	T_{max} (kN/m)	Khoảng cách giữa các lớp lưới (m)	Lực kéo trung bình mỗi lớp lưới T_{gi} (kN/m)	Khả năng cốt không bị kéo đứt ($T_{av} < T_{max}$)
UX1100	9,73	0,94	25,78	Không đảm bảo
UX1200	19,45	1,88	25,78	Không đảm bảo
UX1300	29,18	2,83	25,78	Không đảm bảo
E'GRID 50R	36,00	3,49	25,78	Đảm bảo
E'GRID 65R	45,80	4,44	25,78	Đảm bảo



Hình 6. Quan hệ giữa chiều kéo cho phép của lưới với chiều dày đất ảnh hưởng của lưới

Nhận xét:

Như vậy, việc lựa chọn lưới địa kỹ thuật liên quan đến khoảng cách đặt lưới, khả năng chống kéo đứt của lưới. Nếu thỏa mãn được điều kiện đảm bảo không kéo đứt thì lựa chọn loại lưới nào cũng được. Tuy nhiên để kinh tế thì nên lựa chọn loại lưới nào có $T_{max} \geq T_{av}$ là nhỏ nhất.

3.5. Yếu tố ma sát giữa đất và cốt

Vai trò của cốt là nhằm tạo ra áp lực hông ngay từ bên trong khối đất có bố trí cốt. Điều này cũng tương đương với việc tạo ra được lực dính C lớn hơn bên trong khối đất.

Khi khối đất chịu nén theo phương thẳng đứng, nếu không có cốt đất sẽ bị phá hoại vì nở hông tự do. Nhưng khi có cốt và giả thiết giữa đất và cốt có đủ sức neo bám cần thiết thì khi chịu nén, đất và cốt sẽ cùng tham gia chịu lực. Do đó, khối đất bị xem như chịu nén 3 trục có hạn chế nở hông với trị số áp lực hông chính là do cốt tác dụng vào đất thông qua lực ma sát giữa đất và cốt gọi là hệ số ma sát biểu kiến, ký hiệu f^* .

Theo [2], hệ số f^* thường thay đổi trong phạm vi 0,4÷1,5 hoặc được tính tùy thuộc vào chiều sâu của lớp cốt.

Tuy nhiên, vì trong quá trình biến dạng khi chịu cắt trượt, đất dạng hạt có thể bị xộp nở, do ứng suất pháp hữu hiệu tác dụng trên bề mặt cốt sẽ biến đổi tùy theo tác dụng tương hỗ giữa đất với cốt. Vì vậy, thường phải sử dụng hệ số ma sát xác định được bằng thí nghiệm.

$$f^* = \frac{F}{2.b.L.\sigma_v} \quad (14)$$

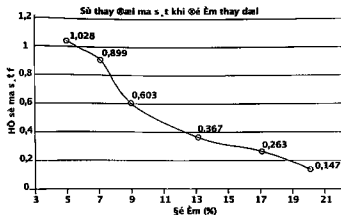
trong đó: L - chiều dài cốt; F - lực kéo trong cốt; b - chiều rộng bề mặt tiếp xúc với đất; σ_v - áp lực thẳng đứng phân bố đều.

Áp dụng công thức tính toán vào ví dụ trong [5]:

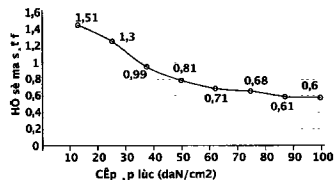
Với chiều dài cốt, L = 4,2m; Chiều rộng quy đổi bề mặt tiếp xúc với đất b=3.p.d;

Áp lực thẳng đứng phân bố đều $\sigma_v = P/(0,75 \times 1,1)$; Lực kéo trong cốt $F = (e.E).F_{cốt}$

Từ các biến dạng ϵ đo được trong cốt thông qua cảm biến biến dạng (strain gages) ứng với từng mẫu độ ẩm khác nhau, ta lập nên mối quan hệ giữa độ ẩm và ma sát f^* , đây chính là hệ số đặc trưng cho sự tương tác tại giao diện giữa đất và cốt khi độ ẩm nền đường thay đổi.



Hình 7. Biểu đồ thay đổi ma sát qua độ ẩm



Hình 8. Biểu đồ quan hệ giữa ma sát và áp lực ở độ ẩm ($W = W_0 = 8,9\%$)

Từ biểu đồ quan hệ giữa độ ẩm và hệ số ma sát của đất ta thấy, khi độ ẩm đất tăng lên sẽ làm sức cản bị động của đất giảm, ma sát giữa các hạt đất giảm dẫn đến ma sát giữa đất và cốt cứng giảm theo làm giảm khả năng huy động cốt cùng tham gia chịu lực.

Thông qua sự suy giảm khả năng chịu tải, diễn biến ứng suất, biến dạng khi sự thay đổi độ ẩm của đất ta có thể xây dựng mối quan hệ sự lún của đất và cốt ứng với các cấp áp lực bất kỳ của công trình.

3.6. Yếu tố liên kết giữa mặt tường với cốt

Trong mọi trường hợp, vỏ tường bằng tấm rời bê tông xi măng hoặc bằng vỏ kim loại thì các mối nối nằm ở dưới tường đều phải được tính toán với 100% lực kéo lớn nhất mà mỗi đơn nguyên cốt hoặc mỗi lớp cốt phải chịu.

Đối với các mối nối nằm ở nửa trên tường thì tính với 85% trị số lực kéo lớn nhất nếu mặt tường bằng tấm bê tông xi măng và với 75% trị số lực kéo lớn nhất nếu mặt tường bằng vật liệu nhôm (vỏ kim loại).

4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số thiết

kế nhận thấy:

- Chiều dài lưới gia cố L phụ thuộc vào chiều cao tường chắn H, chiều cao của tường chắn chỉ nên

lấy tối đa $\frac{L}{H} \geq 0,65$, nếu chiều cao H quá lớn thì

tường chắn dễ mất ổn định, còn nếu chiều cao tường nhỏ quá mà L lớn thì gây lãng phí.

- Kiến nghị sử dụng hệ số an toàn từ 1,2+2,0 vừa đảm bảo kinh tế và vừa đảm bảo kỹ thuật.

- Việc lựa chọn lưới địa kỹ thuật liên quan đến khoảng cách đặt lưới, khả năng chống kéo đứt của lưới. Tuy nhiên để kinh tế thì nên lựa chọn loại lưới có $T_a \geq T_{av}$ là nhỏ nhất.

- Có sự suy giảm ma sát giữa đất và cốt khi độ ẩm của đất gia cố tăng; cần hạn chế tối đa sự xâm nhập của nước mặt và nước ngầm vào kết cấu đất có cốt.

- Đảm bảo liên kết giữa mặt tường (vỏ) và cốt (lưới) đủ khả năng chịu lực.

- Tường chắn đất có cốt không những phải đảm bảo ổn định nội bộ mà còn phải ổn định tổng thể của cả tường chắn và nền tự nhiên dưới tường chắn. Nếu nền tự nhiên không đảm bảo sức chịu tải thì cần phải gia cố để đảm bảo cường độ và độ ổn định tổng thể của công trình ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Đức Hợp (2000). Ứng dụng vải và lưới địa kỹ thuật trong xây dựng công trình. NXB Giao thông vận tải.
2. Chau, T.L., Bourgeois, E., Corfdir, A. (2012). Finite element analysis of the effect of corrosion on the behavior of reinforced walls. International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics 36 (15), 1741-1756.
3. Dương Học Hải (2012). Thiết kế và thi công Tường chắn đất có cốt. NXB xây dựng.
4. Hoàng Đình Đạm (2013). Nghiên cứu tăng cường ổn định taluy nền đường đắp bằng tường chắn rọ đá kết hợp lưới địa kỹ thuật. Tạp chí Giao thông vận tải số 3/2013.
5. Nguyễn Khánh Sử (2017). Nghiên cứu giải pháp xây dựng tường chắn đất có cốt tại các nút giao thông trên tuyến đường vành đai Cầu Giấy - Nhật Tân. Luận văn thạc sỹ kỹ thuật, Học viện Kỹ thuật quân sự.