

SỬ DỤNG VẢI ĐỊA CHẤT ĐỂ ỔN ĐỊNH CÁC KHỐI ĐẤT ĐẤP TRÊN NỀN ĐẤT YẾU

Phan Thị San Hà

Khoa Địa chất - Dầu khí, Trường Đại Học Kỹ Thuật

(*Bài nhận ngày 11/ 05/1998*)

TÓM TẮT:

Bài báo nói đến việc sử dụng vải địa chất để gia cố các khối đất đắp trên nền đất yếu. Những vấn đề sau đã được đề cập đến: các phương thức lót vải, việc trải vải ngoài công trường, vấn đề thiết kế, trong đó nhấn mạnh đến chức năng gia cường của vải. Ngoài ra bài báo cũng đề cập việc sử dụng bác thấm để cải tạo nền đất yếu.

Ngày nay người ta thường phải xây dựng công trình và thực hiện các khối đất đắp trên nền đất yếu. Các giải pháp xây dựng truyền thống trên nền đất yếu thường là:

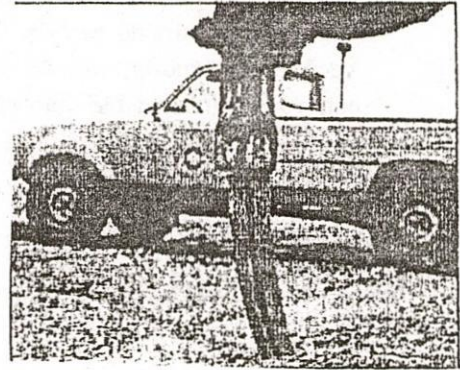
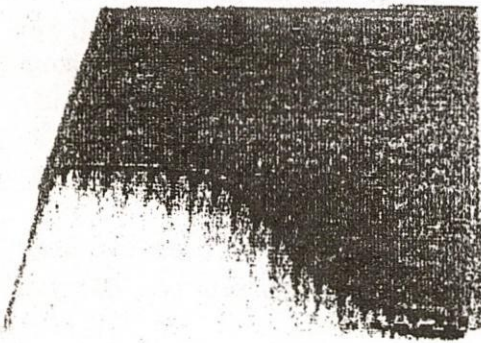
- Dùng móng cọc
- Nếu lớp đất yếu có chiều dày nhỏ, người ta sẽ bóc bỏ lớp này và thay thế bằng một lớp khác có tính năng vật lý và cơ học tốt hơn.
- Ổn định bằng cách bơm phụt các chất phụ gia.
- Tăng mức độ cố kết của đất bằng phương pháp cọc cát.

Để thực hiện giải pháp thứ tư, hiện nay trên thế giới nhất là đối với các nước tiên tiến người ta đã thay thế dần cọc cát bằng bác thấm. Nguyên nhân của sự thay đổi trên là do:

- Vật liệu cát thiên nhiên ngày càng trở nên hiếm và do đó rất đắt,
- Thi công bằng bác thấm nhanh và dễ dàng hơn,
- Chuyên chở bác thấm cũng thuận tiện hơn và ít tốn kém hơn là chở cát.

Bác thấm cũng làm nhiệm vụ như cọc cát. Dưới tác dụng của lớp đệm cát gia tải ở phía trên, nước lỗ rỗng trong nền đất sẽ đi vào bác và thoát ra ngoài, nhờ đó đất nền sẽ được cố kết. Bác thấm (Hình 1) được chế tạo gồm một lõi có nhiệm vụ thoát nước; bên ngoài, lõi được bao bọc bởi một lớp vải không dệt có tác dụng cho nước thấm qua. Ví dụ điển hình của việc dùng bác thấm là công trình xây dựng đường hầm dưới biển Manche, theo đó người ta cần phải xây dựng nhà ga Coquelle (Pháp) có diện tích khoảng 80 hecta. Đất nền bao gồm lớp than bùn phủ trên

nhưng theo phương án dùng cọc cát hay bác thấm thì thời gian cố kết giảm xuống còn 6 tháng đến 1 năm. Cuối cùng người ta đã chọn phương án bác thấm và đã sử dụng tổng cộng là 1,5 triệu mét bác. Tại công trường nhà ga Coquelle, thời gian cắm bác trung bình đã đạt đến 8 m/25 giây. Ngoài việc tiết kiệm thời gian thi công, người ta cũng đã tiết kiệm được chi phí chuyên chở. Thử làm một con tính: theo thiết kế, để đẩy nhanh quá trình cố kết của khu vực trên, người ta có thể dùng hoặc cát có thể tích là 100.000m^3 hoặc bác tám với tổng chiều dài sử dụng là 1,5 triệu mét. Cho rằng mỗi chiếc xe tải chở được 8 m^3 cát thì cần tổng cộng 12.500 chuyến xe, trong khi đó ta chỉ cần 13 chuyến là đủ để chở hết số vải nói trên.



Hình 1 : *Bác thấm*

Giải pháp dùng bác thấm là giải pháp cải tạo đất yếu nhằm làm tăng sức chịu tải của đất nền. Còn đối với việc đắp đất trên nền đất yếu không qua giai đoạn cải tạo thì ngày nay người ta thường áp dụng giải pháp vải địa chất, nghĩa là lót một lớp vải giữa nền đất yếu và khối đắp. Các khối đắp được gia cố bằng vải cũng tương tự như dầm bê tông được gia cường ở phần đáy nhằm tăng khả năng chịu uốn của dầm. Mục đích của việc sử dụng vải địa chất trong trường hợp này là:

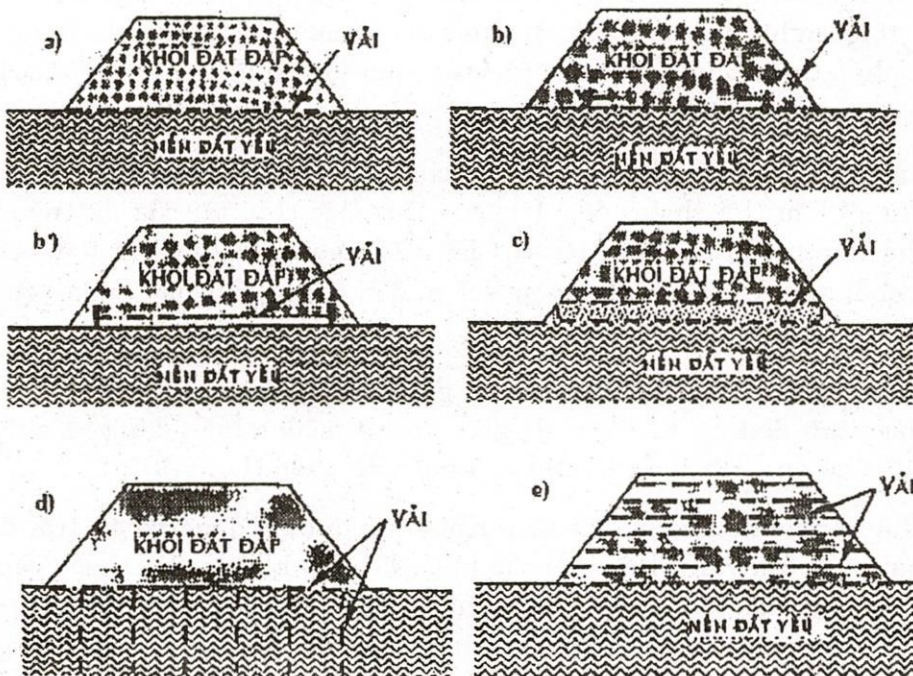
- Làm tăng sự ổn định của khối đắp,
- Giảm thời gian thi công do đó giảm được chi phí xây dựng,
- Tiết kiệm được vật liệu đắp.

Ý tưởng gia cố đất đã nảy sinh từ rất lâu, trước kia người ta đã từng dùng các thanh thép hay lưới kim loại để gia cố đập đất. Hà lan là xứ sở đầu tiên đã dùng vải để gia cố đê điều vào năm 1953. Ở Nhật, năm 1967, Viện Nghiên cứu Obayashi đã dùng vải dệt bằng vinylon để gia cố một khối đất đắp, xây dựng trên một nền đất yếu tại Fukuyama. Lực dính của nền rất bé, thấp hơn 10 kPa và vải sử dụng có độ bền kéo vào khoảng 25 kN/m. Kết quả nghiên cứu cho thấy, không sử dụng vải thì mặt đất lún đến 10 m, còn nếu có vải thì hiện tượng lún nền được hạn chế và tiết kiệm đến 400% thể tích đắp. Ở Mỹ, khối đất đắp gia cố bằng vải được thi công lần đầu tiên vào năm 1976 tại Alaska. Khối đất đắp có chiều cao 2,4 m được đắp trên một lớp than bùn có chiều dày trung bình vào khoảng 3 m và có lực dính khoảng 12 kPa. Kết quả là người ta đã tiết kiệm được 28% vật liệu đắp. Vải dùng gia cố là một loại vải không dệt, trong thời gian thi công vải chỉ biến

dạng chút ít nhưng trong suốt quá trình làm việc sau đó, ở đôi chỗ vải đã biến dạng đến 50%.

Trong thực tế có nhiều cách để lót vải (Hình 2):

- (a) Nếu vật liệu đắp có tính chất vật lý và cơ học tốt thì vải được đặt giữa đất nền và khối đắp giữ vai trò gia cố và phân cách.
- (b) Để neo giữ vải cho tốt, vải sẽ được cuốn mép hay đóng chặt vào đất (Hình 2.b').
- (c) Dùng vải để bọc một lớp vật liệu hạt thô, tạo thành gabion. Lớp này có nhiệm vụ phân bố tải trọng và thoát nước.
- (d) Vải lót được sử dụng cùng với bậc thềm.
- (e) Nếu vật liệu đắp có tính chất vật lý và cơ học kém thì vải được trải thành từng lớp trong khối đắp. Trong trường hợp này vải giữ thêm vai trò gia cố bản thân khối đất đắp, nhờ đó mái dốc của khối đắp có thể có góc dốc khá lớn.



Hình 2: Các cách lót vải

Nhìn chung khi vải sử dụng trong khối đắp thường để thỏa mãn các chức năng sau:

- Gia cố
- Phân cách
- Tiêu thoát nước

Nhiệm vụ phân cách sẽ trở nên quan trọng khi có các biến dạng lớn xảy ra gây uốn và hay gây nứt nẻ dưới đáy khối đất đắp. Nếu đất nền len vào thân của

khối đắp thì sẽ làm giảm tính chất cơ học của vật liệu đắp. Để đáp ứng chức năng này người ta sẽ dùng vải có khả năng giãn rất lớn.

Chức năng thoát nước theo phương ngang sẽ tương ứng với trường hợp đẩy nhanh quá trình cố kết. Lớp đệm cát dày khoảng 0,5 đến 1 m được bọc bởi vải sẽ giữ vai trò thoát nước ở đáy của khối đắp. Nếu ta chọn giải pháp thoát nước theo phương thẳng đứng thì bậc thấm sẽ được nối với lớp nằm ngang này (Hình 2.d).

Chức năng gia cố phát huy được tác dụng là do vải có tính năng chịu kéo và nhờ đó khắc phục được các biến dạng kéo xảy ra trong khối đất đắp. Người ta nhận thấy rằng nếu kết cấu được gia cố ở phần đáy thì nó có khả năng triệt tiêu ứng suất kéo xuất hiện trong khối đắp. Khối đắp được gia cố sẽ không bị nứt nẻ ở phần đáy và sẽ làm việc như một thực thể nguyên khối.

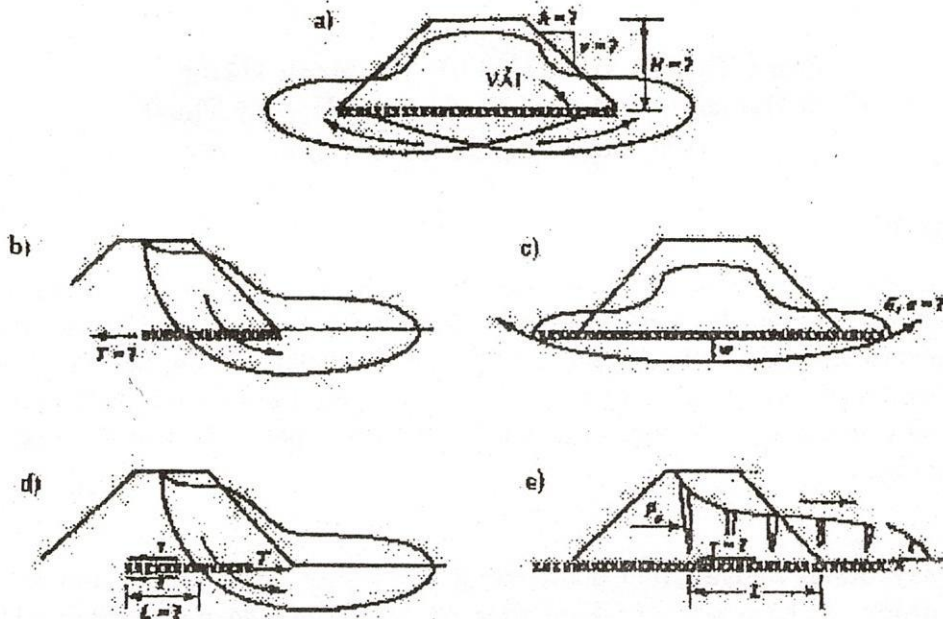
Một điểm cần lưu ý là độ bền của vải theo phương của số dọc bao giờ cũng cao hơn theo phương của số ngang. Do đó số dọc của vải phải được đặt tương ứng với phương chịu lực chính của công trình, nếu công trình có dạng tuyến và đường nối vải phải được chọn theo phương chịu lực nhỏ nhất. Cụ thể là đối với khối đất đắp, số dọc của vải phải được đặt vuông góc với trục của khối đắp. Nếu công trình theo diện rộng nghĩa là chiều dài và chiều rộng của công trình gần bằng nhau thì ta không nhất thiết phải xác định phương chịu lực chính và vải sẽ được trải sao cho độ bền của nó được cân xứng theo mọi phương.

Biên vải nên được may thay vì chỉ chồng mí. Bề rộng phần chồng mí có thể thay đổi từ 0,1 m (tối thiểu) đến 1 m tùy theo sức chịu tải của đất nền. Nếu đất nền có khả năng chịu tải khá (trị số CBR vào khoảng 5 hay lớn hơn) chiều rộng của phần chồng mí có thể vào khoảng 0,1 m đến 0,3 m, đất nền càng yếu thì chiều rộng chồng mí càng phải lớn.

Khi thiết kế phục vụ chức năng gia cường, những thông số sau của vải thường được tính đến: độ bền kéo, độ giãn dài và môđun biến dạng và chúng ta cần phải xét đến sự ổn định công trình một cách toàn diện (Hình 3):

- (a) Khả năng chịu tải của đất nền: Khối đắp bị biến dạng và ép trôi đất nền ra hai phía của vải. Chiều cao của khối đất đắp không phụ thuộc vào đặc tính kỹ thuật của vải. Trong trường hợp này, vải bị khối đắp lôi theo và ta cần xác định chiều cao H và góc dốc h, v của khối đắp.
- (b) Ổn định tổng thể công trình: khối trượt có dạng trụ tròn xảy ra vừa trong khối đắp vừa trong đất nền. Lúc này ta cần xác định độ bền kéo của vải.
- (c) Biến dạng của công trình: Khả năng biến dạng của vải sẽ chi phối sự biến dạng của khối đắp. Nếu vải có trị số biến dạng quá lớn sẽ làm cho khối đắp biến dạng ngoài ý muốn và sẽ làm mất ổn định tổng thể của công trình. Do đó ta cần phải chọn vải có môđun biến dạng E cao.
- (d) Khả năng neo vải: Khi vải làm việc, chiều dài neo vải L phải đủ lớn để chống lại hiện tượng trượt trong khối đắp.

(c) Biến dạng của khối đắp theo phương ngang: Trong một số trường hợp người ta quan sát thấy xuất hiện các khe nứt căng trên bề mặt của khối đắp. Đối với trường hợp này ta cần xác định góc ma sát giữa vải và đất.



Hình 3: Các mô hình thiết kế vải để ổn định khối đất đắp trên nền đất yếu

Sau khi biết được các thông số cơ học và vật lý của vải, ta sẽ chọn vải hiện có mặt trên thị trường và sẽ quyết định chọn loại vải vừa thỏa mãn các thông số theo thiết kế, vừa có giá thành thấp nhất. Ở các nước và đặc biệt đối với các công trình quan trọng, người ta có thể đặt nhà sản xuất chế tạo vải theo đúng yêu cầu của thiết kế.

THE APPLICATION OF GEOTEXTILE FOR REINFORCEMENT

ABSTRACT :

This paper presents the application of geotextile for reinforcement the embankments on soft soil. The different techniques for using geotextile, its installation, its design are discussed in which the function of reinforcement is emphasized. The paper also deals with the use of wick drains for the reclamation of the soil with low bearing capacity.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. J. P Gourc – *Geosynthetics in embankments, review of theory and practice.*
2. *Recommandations pour l'emploi des géotextiles sous remblais sur sols compressibles* – Comité français des géotextiles et géomembranes.
3. Robert M. Koerner – *Designing with geosynthetics* – Prentice Hall