

Vải địa kỹ thuật – Phương pháp thử –

Phần 4: Xác định lực kháng xuyên thủng thanh

Geotextile - Standard test method -

Part 4: Geotextile - Standard test method for index puncture resistance by solid steel rod

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định lực kháng xuyên thủng thanh của vải địa kỹ thuật.

2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 8222:2009, *Vải địa kỹ thuật – Qui định chung về lấy mẫu, thử mẫu và xử lý thống kê.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1 Vải địa kỹ thuật (geotextile):

Vải địa kỹ thuật viết tắt là "vải ĐKT", là loại vải được sản xuất từ polyme tổng hợp, khổ rộng, dạng dệt, dạng không dệt hoặc dạng phức hợp có chức năng gia cố, phân cách, bảo vệ, lọc, tiêu thoát nước. Vải ĐKT được sử dụng cùng với các loại vật liệu khác như : đất, đá, bê tông... trong xây dựng công trình;

3.2 Vải ĐKT không dệt (non woven geotextile):

Vải ĐKT không dệt là loại vải gồm các sợi vải phân bố ngẫu nhiên (không theo một hướng nhất định nào). Các sợi vải được liên kết với nhau bằng phương pháp xuyên kim thì gọi là vải không dệt - xuyên kim (needle punched geotextile), bằng phương pháp ép nhiệt thì gọi là vải không dệt - ép nhiệt (heat bonded geotextile), bằng chất kết dính hóa học thì gọi là vải không dệt - hóa dính (chemical bonded geotextile);

3.3 Vải ĐKT dệt (woven geotextile):

Vải ĐKT dệt là loại vải được sản xuất theo phương pháp dệt trong đó các sợi vải hoặc các bó sợi được sắp xếp theo hai phương vuông góc với nhau;

3.4 Vải ĐKT phức hợp (composite geotextile):

Vải ĐKT phức hợp là loại vải được kết hợp bởi các bó sợi polyester có cường độ chịu kéo cao và độ giãn dài kéo đứt nhỏ với một lớp vải không dệt có khả năng thấm nước tốt;

3.5 Lực xuyên (Puncture load)

Lực xuyên là lực ấn (nén) của mũi xuyên lên mặt mẫu thử, tính bằng Niuton (N) nhận được trong quá trình ấn mũi xuyên cho tới khi xuyên qua mặt mẫu thử.

3.6 Lực kháng xuyên thủng thanh (puncture resistance)

Lực kháng xuyên thủng thanh là lực ấn lớn nhất, tính bằng Niuton (N) nhận được trong quá trình ấn mũi xuyên cho tới khi xuyên qua mặt mẫu thử.

4 Nguyên tắc

Mẫu thử nghiệm được kẹp giữa ngàm kẹp hình vành khăn trên thiết bị thử nghiệm nén. Một mũi xuyên có đầu phẳng, tiết diện hình tròn đường kính ($8 \pm 0,01$) mm được nén tịnh tiến với tốc độ không đổi vào chính giữa, vuông góc với bề mặt mẫu thử đến khi xuyên qua mẫu thử. Từ đó xác định được giá trị lực kháng xuyên thủng thanh là giá trị lực xuyên lớn nhất trên đồ thị quan hệ giữa lực ấn và khoảng dịch chuyển.

CHÚ THÍCH: thí nghiệm không áp dụng được đối với vải ĐKT gia cường có cường độ chịu kéo cao lớn hơn 70 kN/m, lưới địa kỹ thuật, vải ĐKT có kích thước lỗ hồng biểu kiến lớn hơn 1,0 mm.

5 Điều kiện phòng thử nghiệm

Việc thí nghiệm được tiến hành ở điều kiện không khí được duy trì ở độ ẩm tương đối (65 ± 5) % và nhiệt độ (21 ± 2) °C.

6 Mẫu thử

6.1 Chuẩn bị mẫu thử

6.1.1 Lấy mẫu và lựa chọn

a) Lấy mẫu đưa về phòng thử nghiệm

Lấy một đoạn vải có chiều rộng chiếm hết chiều khổ của cuộn vải và chiều dài khoảng 4,0 m theo chiều cuộn từ mỗi cuộn vải trong lô mẫu, loại bỏ không nhỏ hơn 2 m phần vải ngoài cùng của cuộn vải (mẫu có thể được lấy từ nhà máy sản xuất, kho hoặc nơi bảo quản ở hiện trường). Trong trường hợp tranh chấp, không sử dụng phần vải xung quanh lõi cuộn vải để thử nghiệm.

b) Phạm vi lựa chọn cắt mẫu thử: cắt một số mẫu thử từ mỗi đoạn vải đã được xác định theo từng hướng. Không lấy mẫu thử trong phạm vi 1 phần 20 chiều rộng của vải hoặc 150 mm tính từ mép vải (biên của cuộn vải).

6.1.2 Số lượng mẫu thử

6.1.2.1 Qui định thông thường

Trên mỗi đoạn vải cắt một tập mẫu tối thiểu 5 mẫu thử.

6.1.2.2 Khi có sự tranh chấp hoặc có qui định và thoả thuận khác trong yêu cầu kỹ thuật, số lượng mẫu thử trong tập mẫu thử đối với một chỉ tiêu sao cho có thể có được 95 % xác suất tin cậy của kết quả thử nghiệm với giá trị không vượt quá 5 % so với giá trị trung bình của mỗi đoạn vải ứng với mỗi chiều cuộn và chiều khổ, xem TCVN 8222:2009 mục 6.

6.1.2.3 Gia công mẫu thử

Cắt các mẫu thử hình vuông kích thước không nhỏ hơn (200 x 200) mm.

6.2 Mẫu thử thông thường

Mẫu thử thông thường được tiến hành ở trạng thái khô. Khi có yêu cầu, việc thử nghiệm có thể tiến hành trong điều kiện mẫu ở trạng thái ướt.

6.3 Xử lý mẫu thử

6.3.1 Mẫu ở trạng thái khô

Đưa các mẫu thử về sự cân bằng độ ẩm trong khí quyển để thử nghiệm. Sự cân bằng đạt được khi độ tăng khối lượng của mẫu thử trong những lần cân liên tiếp với khoảng thời gian không dưới 2 giờ không vượt quá 0,1 % khối lượng của mẫu thử.

CHÚ THÍCH: Trong thử nghiệm thông thường có thể chỉ cần để mẫu thử ở điều kiện không khí chuẩn trong khoảng thời gian hợp lý trước khi thử nghiệm. Phần lớn các trường hợp đều cho thấy khoảng thời gian 24 giờ trong điều kiện phòng thử nghiệm là chấp nhận được. Tuy nhiên, một số loại sợi của mẫu thử thể hiện tốc độ cân bằng độ ẩm chậm, khi nhận được mẫu còn ướt. Trạng thái này của mẫu thử không được chấp thuận trong trường hợp xảy ra tranh chấp.

6.3.2 Mẫu ở trạng thái ướt

Các mẫu thử được thử nghiệm trong điều kiện ướt phải được nhúng trong nước có nhiệt độ duy trì ở $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Thời gian nhúng phải đủ để làm ướt hoàn toàn mẫu thử, đảm bảo không có sự thay đổi đáng kể về độ bền hoặc độ giãn. Sau khi nhúng thêm ít nhất 2 phút để làm ướt hoàn toàn mẫu thử, có thể cho thêm không quá 0,05 % chất làm ướt trung tính không ion hoá vào nước.

Khi thử nghiệm mẫu thử ở trạng thái ướt, thời gian thử nghiệm không quá 20 phút sau khi lấy mẫu thử ra khỏi nước.

7 Thiết bị, dụng cụ

7.1 Thiết bị nén

- Tốc độ của thiết bị phải điều chỉnh được ở tốc độ (300 ± 5) mm/min, phải ghi được giá trị lực nén và khoảng dịch chuyển tương ứng để vẽ được đường quan hệ giữa lực nén và khoảng dịch chuyển.

- Lực nén của thiết bị phụ thuộc vào loại vải ĐKT, nhưng phải có thang đo lực không nhỏ hơn 20 kN, dải đo 1 N, độ chính xác ± 1 N.

CHÚ THÍCH: Lực xuyên thủng thanh của các loại vải ĐKT rất khác nhau. Để đảm bảo xác định chính xác lực xuyên thủng

thanh của vải ĐKT phải lựa chọn bộ phận đo lực của máy thử nghiệm nén cho phù hợp nhưng không lớn hơn 100 kN.

- Thiết bị đo khoảng dịch chuyển phụ thuộc vào loại vải ĐKT, nhưng phải có thang đo không nhỏ hơn 300 mm, dải đo 1 mm, độ chính xác dải đo $\pm 0,1$ mm.

7.2 Mũi xuyên

Mũi xuyên đặc; có độ cứng không dưới 30 Hrc; đường kính mũi ($8 \pm 0,01$) mm; bề mặt mũi xuyên phẳng; góc vát đầu mũi 45° .

7.3 Ngàm kẹp

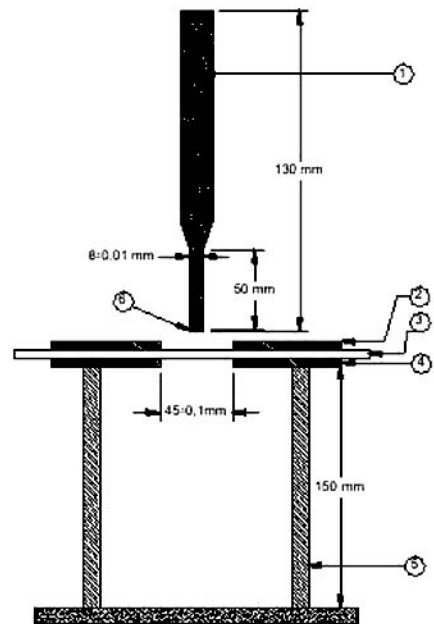
Ngàm kẹp dạng phẳng có tiết diện hình vành khăn gồm hai má kẹp. Má kẹp có đường kính trong ($45 \pm 0,1$) mm, đường kính ngoài đảm bảo phần kẹp mẫu có bề rộng lớn hơn 50 mm. Ngàm kẹp phải đảm bảo trong khi thí nghiệm mẫu không bị tuột (xem hình 1).

7.4 Dụng cụ đo kích thước của mẫu thử

Dụng cụ đo kích thước của mẫu thử có thể sử dụng các dương mẫu có kích thước chuẩn hoặc thước đo có độ chính xác 1 mm.

7.5 Thiết bị làm ẩm

Bể ngậm mẫu hoặc thiết bị phun tạo nước nhỏ giọt.



CHÚ DẪN:

- 1) Mũi xuyên;
- 2) Má kẹp trên;
- 3) Mẫu thử;
- 4) Má kẹp dưới;
- 5) Giá đỡ ngàm kẹp;
- 6) Góc vát mũi xuyên 45° .

Hình 1 - Sơ đồ thiết bị thử nghiệm lực xuyên thùng thanh

8 Cách tiến hành

8.1 Vận hành thiết bị nén

- Lắp mũi xuyên vào thiết bị nén.
- Điều chỉnh ngàm kẹp sao cho mũi xuyên tiếp xúc với mặt mẫu thử.
- Đặt tốc độ khi nén là (300 ± 5) mm/min.
- Chọn thang lực đo của thiết bị nằm trong khoảng từ 30% đến 90% lực nén lớn nhất xuyên qua mẫu thử.

CHÚ THÍCH: Đối với mỗi loại vải ĐKT có lực kháng xuyên thủng khác nhau. Để thu được kết quả đo chính xác, tùy theo lực kháng xuyên thủng thanh của mẫu thử cần lựa chọn loại thiết bị đo có thang lực nén phù hợp.

- Đặt chế độ làm việc các thiết bị tự ghi số liệu thử nghiệm.

8.2 Cách lắp mẫu thử vào ngàm kẹp

Đưa mẫu thử vào giữa chính giữa má kẹp dưới. Lắp má kẹp trên, ép hai má kẹp đủ chặt để đảm bảo không có sự trượt hoặc hư hại đối với mẫu thử trong quá trình ấn.

CHÚ THÍCH: Má kẹp ở dưới có thể đặt lên ghá mẫu (xem hình 5).

8.3 Tiến hành thử

- Kiểm tra thử tự từ 8.1 đến 8.2 và cho thiết bị kéo chạy cho tới khi mẫu đứt hoàn toàn.
- Lưu các số liệu thu được trong suốt quá trình thử nghiệm.
- Tiếp tục lặp lại tuần tự các bước trên cho tới khi thử nghiệm hết số lượng mẫu thử.

9 Tính toán

9.1 Loại bỏ các kết quả dị thường

Theo quy định của TCVN 8222:2009 và gia công lại mẫu thử, xem mục 6.

9.2 Tính các giá trị của mẫu riêng lẻ

9.2.1 Xác định giá trị lực kháng xuyên thủng thanh đối với từng mẫu

Giá trị lực kháng xuyên thủng thanh là giá trị lực nén lớn nhất (ký hiệu là P_T) của từng mẫu được xác định trên đường cong quan hệ giữa lực nén và khoảng dịch chuyển, đơn vị N, (xem hình 2).

9.2.2 Xác định khoảng dịch chuyển của mũi xuyên đối với từng mẫu

Khoảng dịch chuyển của mũi xuyên (L) ứng với lực nén của từng mẫu được xác định trên đường cong quan hệ giữa lực nén và khoảng dịch chuyển, đơn vị mm.

9.3 Các giá trị tiêu biểu

Các giá trị tiêu biểu được xác định bởi các giá trị thu được từ các mẫu thử riêng lẻ với độ chính xác như sau:

- a) Lực kháng xuyên thủng thanh chính xác tới 1 N.
- b) Khoảng dịch chuyển mũi xuyên chính xác tới 1 mm.

CHÚ THÍCH: Loại bỏ các kết quả dị thường theo 9.1 không đưa vào tính toán. Tuy nhiên, các kết quả này cần ghi lại và báo cáo riêng.

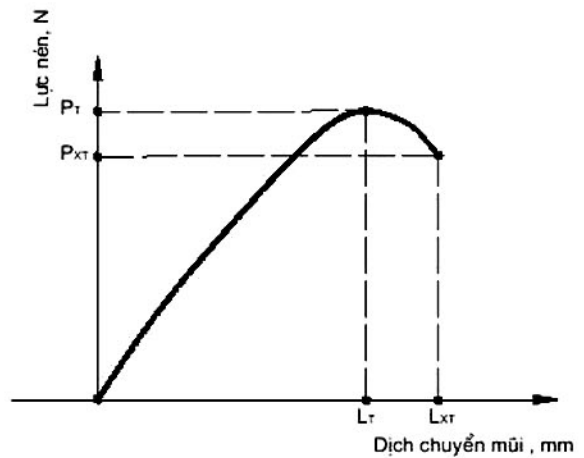
c) Đối với mỗi tính chất, các giá trị tiêu biểu sau đây cần được xác định:

- Giá trị trung bình;
- Độ lệch chuẩn;
- Hệ số biến thiên.

(theo TCVN 8222:2009, mục 6)

CHÚ DẪN:

- P_T là giá trị lực xuyên thủng thanh;
- P_{XT} là giá trị lực nén khi mũi xuyên xuyên thủng mẫu thử hoàn toàn;
- L_T là khoảng dịch chuyển tại lực xuyên thủng thanh;
- L_{XT} là khoảng dịch chuyển tại thời điểm xuyên thủng mẫu thử hoàn toàn.



Hình 2 - Đường cong quan hệ giữa lực nén và khoảng dịch chuyển mũi xuyên

9.4 Yêu cầu đối với việc thử thêm

9.4.1 Khả năng lặp lại các kết quả

Khi hệ số biến đổi theo quy định tại 9.3 vượt quá 20 % cần phải tăng số mẫu thử nhiều lên để thu được kết quả có giới hạn sai số cho phép theo quy định của TCVN 8222:2009 và số lượng các mẫu thử yêu cầu được tính theo TCVN 8222:2009, mục 6.

9.4.2 Các giới hạn sai số

Kiểm tra các kết quả thu được theo qui định tại 9.3 để đảm bảo các giới hạn sai số thực tế không vượt quá giới hạn qui định. Sai số kết quả thử nghiệm được coi là thỏa mãn nếu số lần thử nghiệm tính theo

TCVN 8222:2009 không vượt quá kết quả thực tế. Nghĩa là các kết quả thử nghiệm đã thỏa mãn khi thử nghiệm đủ số lần và đáp ứng yêu cầu của 9.3.

CHÚ THÍCH: Kết quả thử nghiệm theo tiêu chuẩn này có thể so sánh với kết quả thử theo tiêu chuẩn ASTM D 4833 đối với cùng loại mẫu thử.

10 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các nội dung sau:

- 1) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- 2) Loại mẫu thử nghiệm (vật liệu hoặc sản phẩm);
- 3) Số lượng các mẫu thử được thử nghiệm;
- 4) Trạng thái của mẫu thử nghiệm (ướt hay khô);
- 5) Kiểu, chủng loại thiết bị thử nghiệm;
- 6) Các giá trị tiêu biểu: lực kháng xuyên thủng trung bình của cuộn vải, tính bằng N;

CHÚ THÍCH: Khoảng dịch chuyển mũi xuyên trung bình của cuộn vải, tính bằng mm, khi có yêu cầu.

- 7) Các giá trị riêng lẻ như: lực kháng xuyên thủng thanh của các mẫu thử trong tập mẫu thử nghiệm của cuộn vải, tính bằng N;

CHÚ THÍCH: Khoảng dịch chuyển mũi xuyên của các mẫu thử trong tập mẫu thử nghiệm của cuộn vải, tính bằng mm, khi có yêu cầu.

- 8) Biểu đồ quan hệ giữa lực nén và khoảng dịch chuyển của mũi xuyên (hình 2);
- 9) Người thí nghiệm;
- 10) Người kiểm tra;
- 11) Ngày thí nghiệm;
- 12) Điều kiện về nhiệt độ, độ ẩm khi thử nghiệm;
- 13) Các thay đổi về điều kiện, qui trình thử so với tiêu chuẩn này nếu có;
- 14) Thông tin về kết quả bị loại bỏ kể cả nguyên nhân không dùng các kết quả đó để đánh giá các trị số tiêu biểu; và các mục khác khi yêu cầu.

11 Lưu mẫu

11.1 Mẫu lưu có diện tích không nhỏ hơn 1 m².

11.2 Mẫu lưu và điều kiện tiêu chuẩn theo quy định của TCVN 8222:2009.

11.3 Thời gian lưu mẫu tối thiểu là 28 ngày.