

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8486 : 2010

Xuất bản lần 1

**VẢI ĐỊA KỸ THUẬT – PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH KÍCH
THƯỚC LỖ LỌC BẰNG PHÉP THỬ SÀNG ƯỚT**

*Geotextile - Test method for determination of
Pore size distribution by wet sieving test*

HÀ NỘI - 2010

Lời nói đầu

TCVN 8486 : 2010 được chuyển đổi từ 14 TCN 94 -1996 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 7 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

TCVN 8486 : 2010 do Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Vải địa kỹ thuật – Phương pháp xác định kích thước lỗ lọc bằng phép thử sàng ướt

Geotextile – Test method for determination of Pore size distribution by wet sieving test

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định kích thước lỗ lọc của tất cả các loại vải địa kỹ thuật bằng phép thử sàng ướt.

2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 8220 : 2009, *Vải địa kỹ thuật – Phương pháp xác định độ dày danh định.*

TCVN 8221 : 2009, *Vải địa kỹ thuật – Phương pháp xác định khối lượng trên đơn vị diện tích.*

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

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1 Vải địa kỹ thuật (geotextile)

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

3.2 Kích thước lỗ lọc O_{90} (opening size O_{90})

Kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật được qui ước lấy bằng d_{90} trên đường phân bố thành phần hạt.

3.3 Hệ số đồng nhất C_u của vật liệu hạt (coefficient of uniformity)

Hệ số đồng nhất của vật liệu hạt, ký hiệu C_u là tỷ số giữa d_{60} và d_{10} .

$$C_u = d_{60} / d_{10}$$

Trong đó:

d_{60} là kích thước tính bằng mm hoặc μm của lỗ rây mà 60% khối lượng hạt của mẫu đất được rây lọt qua

d_{10} là kích thước tính bằng mm hoặc μm của lỗ rây mà 10% khối lượng hạt của mẫu đất được rây lọt qua

4 Nguyên tắc

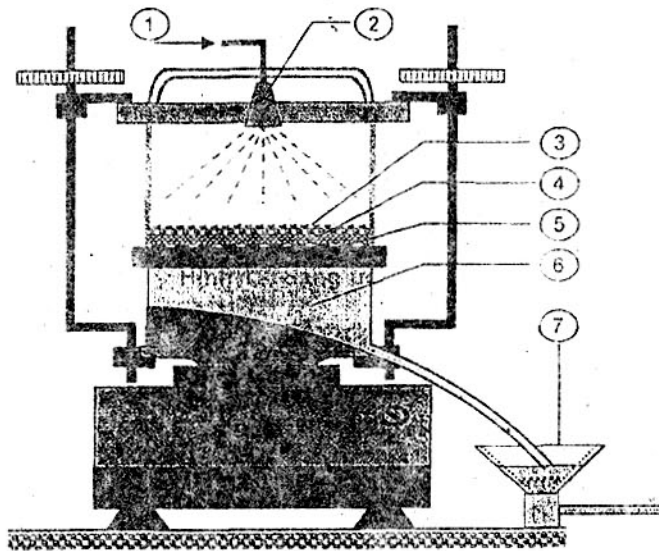
Kích thước lỗ lọc của vải địa kỹ thuật được xác định thông qua khối lượng vật liệu hạt (thường là đất hoặc cát đã biết trước cỡ hạt) lọt qua một lớp vải địa kỹ thuật bằng phép thử sàng ướt trong điều kiện không tải trọng.

5 Thiết bị thử và vật liệu hạt dùng cho việc thử

5.1 Thiết bị thử

Thiết bị sử dụng để xác định kích thước lỗ lọc của vải địa kỹ thuật theo phương pháp sàng ướt được mô tả trên Hình 1.

Bộ phận chính của thiết bị thử là hệ sàng ướt hình trụ có thể lắp được mẫu thử hình tròn có đường kính nhỏ nhất là 130 mm.



CHÚ DẪN:

- 1 là ống cấp nước
- 2 là vòi phun
- 3 là vật liệu hạt
- 4 là mẫu thử
- 5 là lưới đỡ mẫu
- 6 là khay thu hỗn hợp nước và vật liệu hạt lọt qua mẫu thử
- 7 là phễu lọc vật liệu hạt

Hình 1 - Sàng ướt

5.1.1 Các thông số kỹ thuật của sàng

- Sàng sử dụng dòng điện có tần số từ 50 Hz đến 60 Hz.
- Biên độ dao động ngang của sàng là 3.0 mm (dao động sang phải 1.5 mm và sang trái 1.5 mm so với trục (hàng đứng))
- Hệ thống cung cấp nước ổn định trong suốt quá trình thử

- Vòi phun nước có công suất phun 0.5 lít / phút, áp lực làm việc 300 kPa.
- Lưới đỡ mẫu có đường kính sợi 1 mm và kích thước mắt lưới 10 mm ± 1 mm.
Lưới đỡ mẫu có tác dụng giữ cho mẫu không bị biến dạng dưới áp lực phun của tia nước và trong lượng vật liệu hạt dùng cho việc thử.
- khay thu hỗn hợp nước và vật liệu hạt lọt qua mẫu thử được nối với ống dẫn tới phễu lọc phải bảo đảm độ kín, tránh tuyệt đối vật liệu hạt thất thoát ra ngoài.
- Phễu lọc sử dụng loại giấy lọc có kích thước lỗ lớn nhất 10 µm

5.1.2 Các thiết bị phụ trợ khác

- Tủ sấy duy trì nhiệt độ từ 50°C đến 110°C
- Cân để xác định khối lượng vật liệu hạt có độ chính xác đến ± 0.01 g
- Đồng hồ bấm giây có độ chính xác đến ± 1 s
- Bộ sàng để phân tích thành phần vật liệu hạt có kích thước lỗ cho ở Bảng 1

Bảng 1 - Kích thước mắt lưới bộ sàng để phân tích thành phần vật liệu hạt

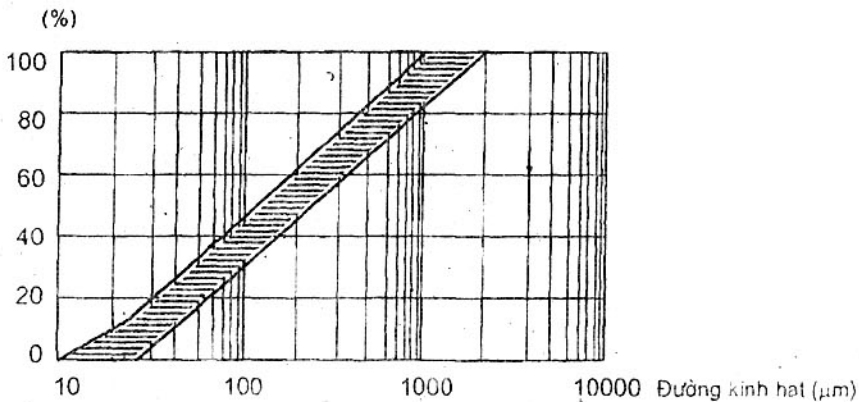
µm	µm	µm	mm	mm	mm	mm
20	80	280	1.00	3.55	12.5	45.0
25	90	315	1.12	4.00	14.0	50.0
28	100	355	1.25	4.50	16.0	56.0
32	112	400	1.40	5.00	18.0	63.0
36	125	450	1.60	5.60	20.0	71.0
40	140	500	1.80	6.30	22.4	80.0
45	160	560	2.00	7.10	25.0	90.0
50	180	630	2.24	8.00	28.0	100
56	200	710	2.50	9.00	31.5	112
63	224	800	2.80	10.0	35.5	125
71	250	900	3.15	11.2	40.0	

5.2 Vật liệu hạt dùng để thử

Yêu cầu vật liệu hạt dùng để thử:

- Không tan trong nước.
- Hình dạng, kích thước hạt tương đối đồng đều, chủ yếu là dạng hình tròn, nhẵn, hạn chế các hạt dạng vảy hoặc có vấu, cạnh sắc, nhọn.
- Hệ số đồng đều C_u nằm trong giới hạn: $3 \leq C_u \leq 20$.

Để đạt được độ chính xác trong quá trình xác định kích thước lỗ lọc của vải địa kỹ thuật, vật liệu hạt sử dụng để thử phải thoả mãn: $d_{20} \leq O_{90} \leq d_{80}$ và miền phân bố kích thước tính theo tỷ lệ phần trăm (%) của vật liệu hạt nằm trong giới hạn cho ở Hình 2.



Hình 2 - Miền phân bố kích thước vật liệu hạt sử dụng

6 Mẫu thử

6.1 Kích thước mẫu

- Mẫu thử hình tròn đường kính tương thích với đường kính sàng trong thiết bị thử, nhưng không nhỏ hơn 130 mm
- Mẫu thử lấy bằng khuôn lấy mẫu, nếu không có khuôn lấy mẫu có thể dùng compa và kéo sắc chế tạo mẫu. Chú ý không để mẫu bị giãn, nhăn hoặc ảnh hưởng tới cấu trúc nguyên thủy của vật liệu khi chế tạo mẫu, bảo quản mẫu trong điều kiện: sạch, phẳng, không tải trọng.

6.2 Số lượng mẫu thử

- Số lượng mẫu thử trong từng trường hợp cụ thể được qui định theo TCVN 8222 : 2009, mục 6.
- Số lượng mẫu thử ít nhất trong mọi trường hợp là 5 mẫu.

7 Cách tiến hành

Phép thử thực hiện trong điều kiện tiêu chuẩn theo qui định của TCVN 8222 : 2009. Các bước tiến hành như sau:

7.1 Sấy mẫu ở nhiệt độ 70°C đến khối lượng không đổi sau đó xác định khối lượng khô của mẫu thử chính xác đến 0,1g

7.2 Ngâm mẫu thử trong nước tại nhiệt độ phòng thí nghiệm trong vòng 12 giờ. Để mẫu bão hoà hoàn toàn cho vào nước dung dịch Aryalkylsulfonate 0.1% theo tỷ lệ thể tích.

7.3 Lắp mẫu vào sàng sao cho mẫu phẳng hoàn toàn nhưng không bị kéo giãn nhằm giữ nguyên cấu trúc nguyên thủy của mẫu thử và tránh vật liệu hạt dòn cục thành từng đống trên mặt mẫu trong quá trình thử.

7.4 Xác định khối lượng khô của vật liệu hạt dùng vào việc thử chính xác đến 0,1g.

Để vật liệu hạt phủ kín bề mặt mẫu thử thì khối lượng khô của nó lấy theo tỷ lệ $7\text{kg} \pm 0,1\text{kg}$ cho một m^2 diện tích mẫu.

7.5 Đổ đều vật liệu hạt lên bề mặt mẫu thử.

7.6 Mở vòi phun để nước tưới ướt đều bề mặt mẫu đồng thời điều chỉnh lượng nước vừa đủ sao cho mức nước không ngập vật liệu hạt và không đọng lại trên mặt mẫu thử.

7.7 Bật công tắc cho sàng hoạt động và điều chỉnh biên độ lắc của sàng là 1,5 mm.

7.8 Tiến hành thu nước và lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu thử bằng phễu lọc

7.9 Sau 600 giây dừng máy và khoá vòi phun nước.

7.10 Tháo mẫu thử giữ nguyên lượng vật liệu hạt còn dính trên mẫu thử.

7.11 Sấy khô khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu và mẫu thử cùng với lượng vật liệu hạt còn dính trên mẫu thử.

7.12 a) Xác định khối lượng khô của vật liệu hạt dính trên mẫu thử bằng cách lấy khối lượng khô của mẫu thử dính vật liệu hạt trừ đi khối lượng khô của mẫu thử ban đầu, chính xác đến 0,1g. Ký hiệu giá trị này là M_0 .

b) Cân khối lượng khô của vật liệu hạt lọt qua mẫu thử thu được tại phễu lọc chính, xác đến 0,1g. Ký hiệu giá trị này là M_1 .

c) Tính tỷ lệ thất thoát

Tỷ lệ thất thoát của vật liệu hạt trong quá trình thử được tính như sau:

$$A = [100 \times (M' - M_0 - M_1) / M]$$

Trong đó:

A là tỷ lệ thất thoát của vật liệu hạt trong quá trình thử, tính bằng %

M là khối lượng khô của vật liệu thử ban đầu, tính bằng gam

M_0 và M_1 tương ứng là khối lượng khô của vật liệu dính trên mẫu và lọt qua mẫu, tính bằng gam

Nếu $A > 1\%$ thì kết quả thử phải loại bỏ.

7.13 Lặp lại phép thử theo thứ tự từ 7.1. đến 7.12 đối với các mẫu tiếp theo

Bảng 2 - Bảng kết quả thử 3 mẫu

Thứ tự mẫu	Khối lượng vật liệu hạt ban đầu (g) (1)	Khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu (g) (2)	Khối lượng vật liệu hạt dính trên mẫu (g) (3)	Lượng vật liệu hạt thất thoát $100[(1)-(2)-(3)]/(1)$ (%)	Lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu $100[(2)/(1)]$ (%)	$(P_{1b} - P_1)$ (%)	$(P_{1b} - P_1) / (P_{1b}) \times 100$ (%)
1					P_1		
2					P_2		
3					P_3		
Tổng					P_{1b}		

Tính các giá trị tuyệt đối của: $(|P_{1b} - P_i| / P_{1b}) \times 100$

a) Nếu giá trị lớn nhất tính theo: $(|P_{1b} - P_i| / P_{1b}) \times 100 < 25\%$ thì kết quả thử của 3 mẫu được chấp nhận và không cần thử thêm nữa.

b) Nếu giá trị lớn nhất tính theo: $(|P_{1b} - P_i| / P_{1b}) \times 100 \geq 25\%$ thì phải thử đủ 5 mẫu và kết quả thử ghi vào Bảng 3

Bảng 3 - Bảng kết quả thử 5 mẫu

Thứ tự mẫu	Khối lượng vật liệu hạt ban đầu (g) (1)	Khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu (g) (2)	Khối lượng vật liệu hạt dính trên mẫu (g) (3)	Lượng vật liệu hạt thất thoát $100\{[(1)-[(2)+(3)]]/(1)\}$ (%)	Lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu $100[(2)/(1)]$ (%)
1				P_1	
2				P_2	
3				P_3	
4				P_4	
5				P_5	
Tổng:				P_{1b}	

Từ khối lượng vật liệu hạt lọt qua từng mẫu riêng lẻ tính ở Bảng 2 hoặc Bảng 3 tiến hành phân tích thành phần vật liệu hạt lọt qua mẫu thử và vẽ đồ thị phân bố kích thước hạt tính bằng % và kích thước sàng sử dụng để phân tích thành phần vật liệu hạt tính bằng μm .

Kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật được xác định bằng phương pháp đồ thị (xem Phụ lục).

8 Tính toán kết quả

8.1 Loại bỏ các kết quả thử theo qui định ở mục 7.12 và thử các mẫu khác lấy từ cùng một cuộn.

8.2 Loại bỏ các kết quả dị thường theo qui định của TCVN 8222 : 2009 và thử các mẫu khác lấy từ cùng một cuộn.

8.3 Vẽ đồ thị quan hệ giữa thành phần vật liệu hạt lọt qua mẫu thử tính bằng % và kích thước sàng dùng để phân tích thành phần vật liệu hạt tính bằng μm trên trục tọa độ bán logarit. Xác định kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật bằng đồ thị.

8.4 Kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật được qui ước bằng d_{90} trên đường phân bố hạt.

Nghĩa là: $O_{90} = d_{90}$

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các nội dung sau:

- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Số, ký hiệu thiết bị dùng để thử;
- Thứ nguyên dùng tính toán kết quả;
- Các giá trị tiêu biểu của phép thử;
- Các giá trị riêng lẻ như: kết quả thử của từng mẫu;
- Thông tin chi tiết về các kết quả coi là dị thường;
- Các thay đổi về điều kiện, qui trình thử so với tiêu chuẩn nếu có;
- Thông tin chi tiết về các kết quả bị loại bỏ, kể cả nguyên nhân không dùng các kết quả đó để đánh giá các trị số tiêu biểu.
- Các thông tin về mẻ mẫu, mẫu thử, điều kiện thử như:
 - + Tên đơn vị, cá nhân gửi mẫu.
 - + Tên mẫu, ký hiệu mẫu.
 - + Tên công trình, hạng mục, vị trí lấy mẫu, ngày tháng năm lấy mẫu, gửi mẫu,...nếu mẫu lấy ngoài công trường lắp đặt, thi công và phải có chữ ký xác nhận của tư vấn giám sát.
 - + Khối lượng mẫu
- Ngày tháng năm thử mẫu.
- Kiểu điều hoà mẫu.
- Nhiệt độ, độ ẩm khi điều hoà mẫu và khi thử mẫu.

10 Lưu mẫu

Mẫu lưu có diện tích nhỏ nhất 1 m².

Lưu mẫu trong điều kiện tiêu chuẩn theo qui định của TCVN 8222 : 2009.

Thời gian lưu mẫu tối thiểu là 28 ngày.

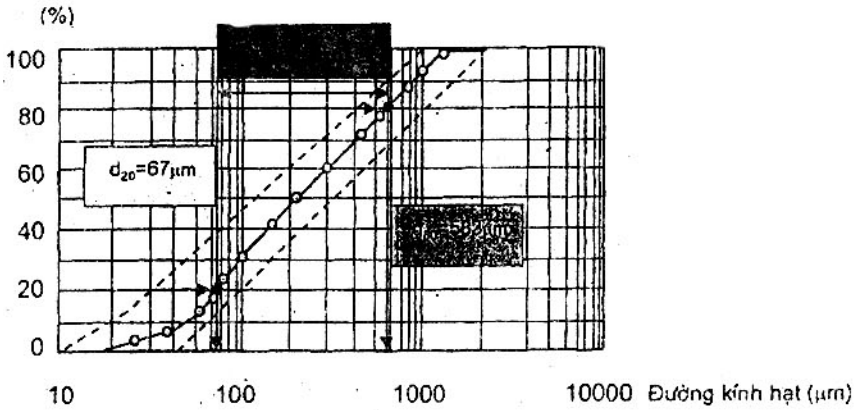
Phụ lục
(tham khảo)

Hướng dẫn cách xác định kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật

Yêu cầu: Xác định kích thước lỗ lọc O_{90} của mẫu vải địa kỹ thuật theo phương pháp sàng ướt

Biết:

a) Đường cong phân bố kích thước vật liệu hạt dùng để thử cho ở Hình 1



Hình 1 - Đường cong phân bố kích thước hạt dùng để thử.

b) Vật liệu hạt dùng để thử có kết quả phân tích thành phần hạt cho ở Bảng P1

Bảng P1 - Bảng phân tích thành phần hạt của vật liệu hạt dùng để thử

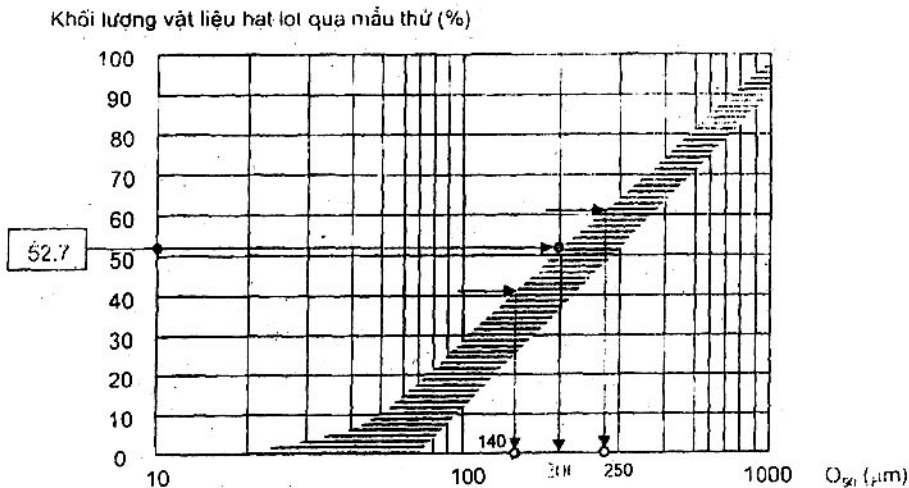
Sàng phân tích					
Cỡ sàng (µm)	Tổng số (Σ) (%)	Cỡ sàng (µm)	Tổng số (Σ) (%)	Cỡ sàng (µm)	Tổng số (Σ) (%)
63	42,5	160	72,1	400	90,5
71	46,2	180	74,5	450	92,1
80	50,2	200	77,2	500	94,2
90	53,3	224	79,8	560	96,4
100	57,6	250	81,1	630	98,6
112	61,3	280	83,2	710	99,3
125	64,6	315	86,2	800	99,8
140	66,8	355	88,3		

c) Tổng khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu thử dùng để phân tích thành phần hạt là 113,00 g
Kết quả thử 3 mẫu cho ở Bảng P2

Bảng P2 - Kết quả thử 3 mẫu

Thứ tự mẫu	Khối lượng vật liệu hạt ban đầu (g)	Khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu (g)	Khối lượng vật liệu hạt đính trên mẫu (g)	Lượng vật liệu hạt thất thoát $100[(1)-(2)-(3)]/(1)$ (%)	Lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu $100[(2)/(1)]$ (%)	$ P_{15} - P $ (%)	$(P_{15} - P / P_{10}) \times 100$ (%)
	(1)	(2)	(3)		(%)	(%)	(%)
1	192	104,58	86,67	0,39	$P_1=54,5$	1,8	3,4
2	192	99,21	92,78	0,01	$P_2=51,7$	1,0	1,9
3	192	99,69	91,61	0,36	$P_3=51,9$	0,8	1,5
Tổng	576	303,48	271,06	$Tb: 0,25$	$P_{10}=52,7$		

d) Mối quan hệ giữa khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu thử tính bằng % (xem Bảng P2) và kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật biểu diễn qua Hình 2



Hình 2 - Mối quan hệ giữa khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu thử tính bằng % và kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật

Trình tự tính toán:

Bước 1 Xác định thang giá trị O_{90}

Vi: $d_{20} \leq O_{90} \leq d_{80}$ (theo qui định tại mục 5.2. phần c). Do vậy từ đường cong phân bố kích thước vật liệu hạt dùng để thử cho ở Hình 1 ta xác định được thang giá trị của O_{90} nằm giữa: $d_{20} = 67 \mu\text{m}$ và $d_{80} = 583 \mu\text{m}$. (xem Hình 1)

Bước 2 Xác định cỡ sàng phân tích thành phần, vật liệu hạt lọt qua mẫu thử

Từ mối quan hệ giữa khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu thử tính bằng % (giá trị $P_{10} = 52,7\%$ xem Bảng P2) và kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật biểu diễn ở Hình 2 dự đoán giá trị của O_{90} vào khoảng: $200 \mu\text{m}$ (xem Hình 2). Trên cơ sở các số liệu phân tích kích thước vật liệu hạt cho ở Bảng P1 (các số in đậm) tìm được bộ sàng sử dụng để phân tích thành phần vật liệu hạt lọt qua mẫu thử bao gồm các cỡ sau: $140 \mu\text{m}$; $160 \mu\text{m}$; $180 \mu\text{m}$; $200 \mu\text{m}$; $224 \mu\text{m}$ và $250 \mu\text{m}$. Nghĩa là bộ sàng được chọn có kích thước mắt lưới nằm từ hai phía giá trị dự đoán của O_{90} và giới hạn bởi d_{20} và d_{80} .

Bước 3 Kiểm tra kết quả thử 3 mẫu ghi ở Bảng P2 theo qui định mục 7.14 phần a có thoả đáng hay không?

Các giá trị tuyệt đối tính theo $(|P_{10} - P| / |P_{10}|) \times 100$ là: 3,4%; 1,9%; 1,5% trong đó 3,4% là giá trị lớn nhất nhưng nhỏ hơn 25% do vậy kết quả thử 3 mẫu ghi ở Bảng P2 theo qui định mục 7.14. phần a được chấp nhận mà không cần thử thêm nữa.

Bước 4 Tiến hành phân tích thành phần vật liệu hạt lọt qua mẫu thử bằng bộ sàng có các cỡ: $140 \mu\text{m}$, $160 \mu\text{m}$; $180 \mu\text{m}$; $200 \mu\text{m}$; $224 \mu\text{m}$ và $250 \mu\text{m}$ tìm được từ bước 2.

Kết quả phân tích ghi vào Bảng P3

Bảng P3 - Kết quả phân tích thành phần vật liệu hạt lọt qua mẫu thử

Cỡ sàng (μm)	Khối lượng sàng (g)	Khối lượng sàng và vật liệu hạt (g)	Khối lượng vật liệu hạt giữ lại trên sàng (g)	Khối lượng vật liệu hạt lọt qua sàng (g)	Phần trăm vật liệu hạt lọt qua sàng (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
đáy sàng	2561,65	2643,39	81,74	81,74	72,5
140	553,48	562,99	9,51	91,25	80,9
160	556,23	564,41	8,18	99,43	88,2
180	544,98	551,93	6,95	106,38	94,4
200	562,64	567,51	4,87	111,25	98,7
224	562,64	563,65	1,01	112,26	99,6
250	563,01	563,50	0,49	112,75	100,0
Tổng			112,75	112,75	100,0

Bước 5 Kiểm tra khối lượng vật liệu hạt bị mất trong quá trình phân tích theo qui định của điều 7.12

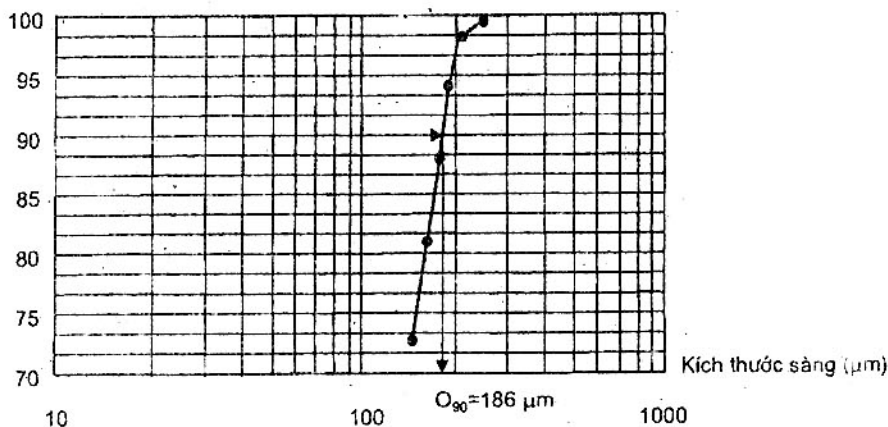
Khối lượng vật liệu hạt bị mất trong quá trình phân tích thành phần hạt là:

$$100 \times (113,00 - 112,75) / 113,00 = 0,22 \%$$

Giá trị này nhỏ hơn giới hạn cho phép theo qui định của điều 7.12 (giới hạn cho phép là 1%). Do vậy: Kết quả phân tích thành phần vật liệu hạt lọt qua mẫu thử ghi ở Bảng P3 được chấp nhận.

Bước 6 Vẽ đồ thị mối quan hệ giữa thành phần vật liệu hạt lọt qua mẫu thử tính bằng % (các số liệu ghi trong cột 6 Bảng P3) và kích thước sàng tính bằng μm . Ta có Hình 3.

Khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu thử (%)



Hình 3 - Đường quan hệ giữa khối lượng vật liệu hạt lọt qua mẫu thử tính bằng % và kích thước sàng tính bằng μm

Đước 7 Xác định kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật trên đường cong giữa thành phần vật liệu hạt lọt qua mẫu thử tính bằng % và kích thước sàng tính bằng μm (Hình 3)

Kết quả: Kích thước lỗ lọc O_{90} của vải địa kỹ thuật: $O_{90} = d_{90} = 186 \mu\text{m}$

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] ISO12956 : 1999 - 02 - 15, *Geotextiles and geotextile related product - Determination of the characteristic opening size"*

[2] ASTM D4751 - 99a, *Standard Test Method for Determining Apparent Opening Size of Geotextile*

