

TCVN 13836:2023

ISO 23134:2022

Xuất bản lần 1

**CÀ PHÊ VÀ SẢN PHẨM CÀ PHÊ –
XÁC ĐỊNH CỖ HẠT CÀ PHÊ RANG XAY – PHƯƠNG PHÁP
LẮC NGANG SỬ DỤNG SÀNG CÓ CHỖI TRÒN**

*Coffee and coffee products – Determination of particle size of ground roasted coffee –
Horizontal sieving motion method using circular brushes*

HÀ NỘI – 2023

Lời nói đầu

TCVN 13836:2023 hoàn toàn tương đương với ISO 23134:2022;

TCVN 13836:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F16
Cà phê và sản phẩm cà phê biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng
Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định,
Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Cà phê và sản phẩm cà phê – Xác định cỡ hạt cà phê rang xay – Phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có chổi tròn

Coffee and coffee products – Determination of particle size of ground roasted coffee

Horizontal sieving motion method using circular brushes

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp phân tích cỡ hạt của cà phê rang xay (cà phê bột) bằng phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có chổi tròn để giảm thiểu hạt bị tắc, kết vón và kết dính. Tiêu chuẩn này quy định các nguyên tắc chung liên quan đến thiết bị, cách tiến hành và biểu thị kết quả.

Phương pháp này có thể áp dụng cho cà phê rang xay có cỡ hạt trong dải từ 150 μm đến 2 mm.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4827 (ISO 2395), *Rây thử nghiệm và phân tích rây – Thuật ngữ và định nghĩa*

ISO 3310-1, *Test sieves – Technical requirement and testing – Part 1: Test sieves of metal wire cloth* (Sàng thử nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm – Phần 1: Sàng thử nghiệm lưới đan bằng dây kim loại)

ISO 9276-1, *Representation of results of particle size analysis – Part 1: Graphical representation* (Biểu diễn kết quả phân tích cỡ hạt – Phần 1: Biểu diễn bằng đồ thị)

ISO 9276-2, *Representation of results of particle size analysis – Part 2: Calculation of average particle sizes/diameters and moments from particle size distributions* (Biểu thị kết quả phân tích cỡ hạt – Phần 2: Tính cỡ hạt/đường kính hạt trung bình và mô men từ sự phân bố cỡ hạt)

ISO 9276-3, *Representation of results of particle size analysis – Part 3: Adjustment of an experimental curve to a reference model* (Biểu diễn kết quả phân tích cỡ hạt – Phần 3: Điều chỉnh đường thực nghiệm theo mô hình chuẩn)

ISO 9276-4, *Representation of results of particle size analysis – Part 4: Characterization of a classification process* (Biểu diễn kết quả phân tích cỡ hạt – Phần 4: Đặc trưng của quá trình phân loại)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 4827 (ISO 2395).

4 Nguyên tắc

Tách mẫu cà phê rang xay bằng máy sàng ngang có chổi tròn trên từng sàng thử nghiệm để có được phép phân tích đáng tin cậy.

Phụ lục B so sánh các kết quả của phương pháp lắc ngang sử dụng sàng (có hoặc không có chổi) với kết quả của phương pháp nhiễu xạ laze.

5 Thiết bị, dụng cụ

Sử dụng các thiết bị, dụng cụ thông thường của phòng thử nghiệm và cụ thể như sau:

5.1 Máy sàng ngang hoặc máy sàng rung

Máy được trang bị đồng hồ hẹn giờ, phạm vi đếm ít nhất trong 10 min, cũng như tất cả các phụ kiện cần thiết để thiết bị hoạt động tốt và an toàn.

5.2 Sàng thử nghiệm

Các sàng nêu trong Bảng 1 phải được sử dụng theo TCVN 2230 (ISO 565) và ISO 3310-1. Không cần sử dụng sàng cỡ lỗ nhỏ hơn 150 µm (bằng chứng thực nghiệm được nêu trong Phụ lục C).

Thực hiện sàng thử nghiệm với một sàng thử nghiệm hoặc với một dãy các sàng thử nghiệm có các cỡ lỗ danh nghĩa khác nhau. Cả hai trường hợp này đều phải có khay hứng và nắp đậy thích hợp. Số lượng sàng sử dụng trong phép thử cần cung cấp đầy đủ thông tin cần thiết về mẫu và để tránh làm sàng bị mài mòn quá mức hoặc bị tắc.

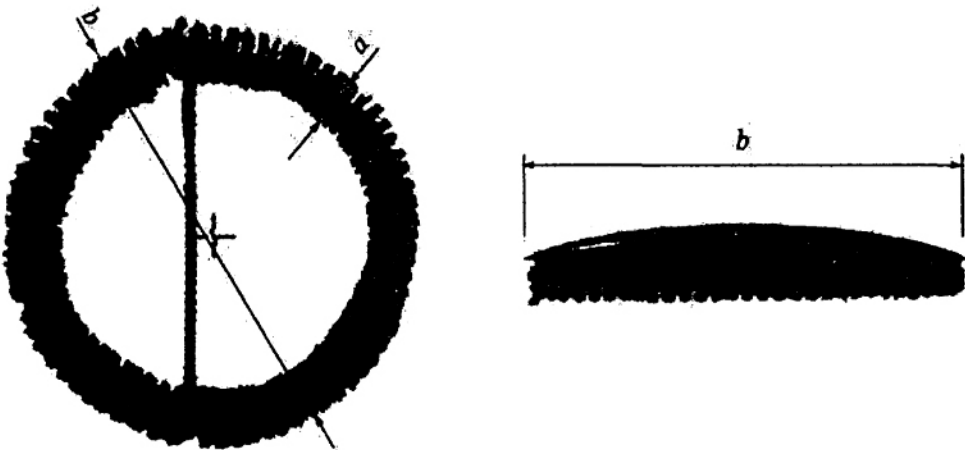
Bảng 1 – Cỡ lỗ của sàng theo TCVN 2230 (ISO 565) và ISO 3310-1

Dây sàng R 20/3 μm	Dây sàng R 40/3 μm
1 400	1 180
1 000	850
710	600
500	425
355	300
250	212
180	150

5.3 Cân, có thể cân chính xác đến 0,1 g.

5.4 Chổi tròn đặc biệt, có nắp lồi hoặc phẳng và khối lượng không lớn hơn 25 g để tránh làm đứt gãy lông chổi. Thông tin chi tiết và cách chế tạo chổi, xem Phụ lục E.

Chổi tròn đặc biệt có nắp đậy được minh họa trong Hình 1.



CHÚ DẪN

- a đường kính phần lông của chổi: 13 mm đến 17 mm
- b đường kính chổi tròn: 80 mm đến 100 mm

Hình 1 – Chổi tròn đặc biệt có nắp đậy

6 Chuẩn bị mẫu thử

6.1 Yêu cầu chung

Sử dụng phương pháp lấy mẫu sao cho mẫu thu được mẫu đại diện.

6.2 Chia mẫu

Mẫu ban đầu thường quá lớn để sử dụng trực tiếp trong phép thử sàng, vì vậy cần rút gọn mẫu. Khi rút gọn mẫu, điều quan trọng là đảm bảo lượng cuối cùng được lấy để sàng là đại diện cho mẫu thử.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng bộ chia mẫu chính xác.

6.3 Mẫu thử

Lấy từ 40 g đến 50 g mẫu thử.

7 Cách tiến hành

7.1 Cân khay hứng, đảm bảo khay sạch hoàn toàn.

7.2 Cân từng sàng cùng với chổi (5.4) (đây là khối lượng ban đầu) và lắp ráp theo thứ tự cỡ lỗ tăng dần hướng lên phía trên cùng của khay hứng.

7.3 Cân phần mẫu thử thu được từ 6.2, chính xác đến 0,1 g.

7.4 Cho mẫu lên sàng trên cùng và đập nắp.

7.5 Đặt bộ sàng vào thiết bị (5.1), vặn chặt và sàng mẫu trong 10 min.

7.6 Tách riêng từng sàng và cân, chính xác đến 0,1 g (đây là khối lượng cuối cùng).

7.7 Tính chênh lệch giữa khối lượng cuối cùng và khối lượng ban đầu trên mỗi sàng.

7.8 Tiến hành ít nhất hai phép thử.

8 Độ chụm

8.1 Phép thử liên phòng thử nghiệm

Các chi tiết về phép thử liên phòng thử nghiệm để xác định độ chụm của phương pháp được tóm tắt trong Phụ lục A.

Giới hạn về độ lặp lại và độ tái lập, được xác định trong TCVN 6910-1 (ISO 5725-1) và được tính theo TCVN 6910-1 (ISO 5725-6).

Model RRBS, được xác định trong Bảng 1 của ISO 9276-3:2008, được sử dụng để xác định cỡ hạt ($X_{50,3}$) của các mẫu cà phê.

8.2 Độ lặp lại

Chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử nghiệm đơn lẻ độc lập, thu được khi sử dụng cùng một phương pháp trên vật liệu thử giống hệt nhau trong cùng một phòng thử nghiệm do cùng một người thực hiện, sử dụng cùng một thiết bị trong một khoảng thời gian ngắn, không được quá 5 % (nghĩa là độ lặp lại với xác suất 95 %) các trường hợp lớn hơn giới hạn lặp lại, r , được nêu trong Bảng A.1.

8.3 Độ tái lập

Chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử nghiệm đơn lẻ, thu được khi sử dụng cùng một phương pháp trên vật liệu thử giống hệt nhau trong các phòng thử nghiệm khác nhau với những người thực hiện khác nhau sử dụng thiết bị khác nhau, không được quá 5 % (nghĩa là độ tái lập với xác suất 95 %) các trường hợp lớn hơn giới hạn tái lập, R , được nêu trong Bảng A.1.

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo kết quả theo ISO 9276-1, ISO 9276-2, ISO 9276-3 hoặc ISO 9276-4.

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) bất kỳ thông tin cần thiết để nhận biết về mẫu (kiểu, xuất xứ và tên gọi của mẫu);
- b) ngày và kiểu quy trình lấy mẫu (nếu biết);
- c) ngày nhận mẫu;
- d) ngày thử nghiệm;
- e) các kết quả thử nghiệm và các đơn vị biểu thị kết quả cũng như thông tin thống kê về độ chính xác của các kết quả này, nếu được yêu cầu;
- f) bất kỳ phát hiện đặc biệt được thực hiện trong quá trình thử nghiệm;
- g) bất kỳ thao tác nào của quy trình không được quy định trong tiêu chuẩn này hoặc được coi là tùy chọn, có thể ảnh hưởng đến kết quả.

Phụ lục D đưa ra kết quả của phép phân tích cỡ hạt bằng cách sử dụng mô hình Rosin-Rammler-Bennett-Sperling (RRBS) để xác định cỡ hạt của mẫu cà phê. Tham khảo ISO 9276-3 về các mô hình khác.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng phần mềm sẵn có cho mục đích này, với điều kiện đã được xác nhận giá trị sử dụng.

Phụ lục A

(tham khảo)

Dữ liệu về độ chụm của nghiên cứu xác nhận giá trị sử dụng trên các cỡ hạt cà phê rang xay sử dụng phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có chổi tròn

Phép thử liên phòng thử nghiệm được tiến hành trên mỗi phòng thử nghiệm thực hiện ba phép xác định và đưa ra thông tin thống kê được tóm tắt trong Bảng A.1. Thông tin này được đánh giá theo TCVN 6910-2 (ISO 5725-2). RRBS được sử dụng để xác định cỡ hạt (X50,3) của các mẫu cà phê.

Đối với các mẫu có cỡ hạt “thô” và “trung bình”, sử dụng bộ Dãy R 40/3 (xem Bảng 1). Đối với mẫu cỡ hạt “mịn”, chọn bộ chỉ có bốn sàng với cỡ lỗ tối đa 600 µm.

Bảng A.1 – Dữ liệu về độ chụm của phép thử liên phòng thử nghiệm
(kết quả tính bằng micromet)

Cỡ hạt cà phê rang xay	Thô	Trung bình	Mịn
Số lượng phòng thử nghiệm tham gia	5	5	5
Giá trị trung bình ($X_{50,3}$)	1 117	762	302
Độ lệch chuẩn lặp lại, S_r	47	11	7
Hệ số biến thiên lặp lại, $C_{V,r}$ %	4,2 %	1,5 %	2,4 %
Giới hạn lặp lại ($2,8 \times S_r$)	132	32	20
Độ lệch chuẩn tái lập, S_R	76	35	44
Hệ số biến thiên tái lập, $C_{V,R}$ %	6,8 %	4,6 %	14,5 %
Giới hạn tái lập ($2,8 \times S_R$)	212	99	122

Phụ lục B

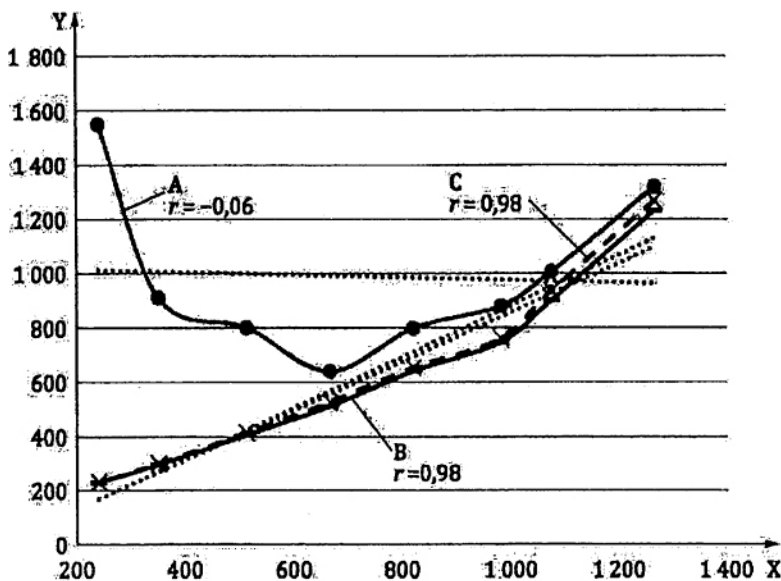
(tham khảo)

Độ tin cậy của phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có chổi

Để thiết lập độ tin cậy của phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có chổi, đã tiến hành thử nghiệm (có chổi và không có chổi) trên các mẫu cà phê rang xay có cỡ hạt trong dải từ 240 μm đến 1 200 μm) và kết quả được so sánh với các mẫu sử dụng phương pháp nhiễu xạ lazer.

Hình B.1 cho thấy, hạt càng mịn thì càng có ít mối tương quan giữa kết quả của phương pháp lắc ngang sử dụng sàng không có chổi ($r = -0,06$) với phương pháp nhiễu xạ lazer.

Đối với mẫu cà phê rang xay có cỡ hạt trong dải từ 200 μm đến 1 400 μm , phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có chổi, có rung hoặc không rung, thì kết quả của cả hai đều có mối tương quan cao ($r = 0,98$) với phương pháp nhiễu xạ lazer.

**CHÚ DẪN**

- X Phương pháp nhiễu xạ lazer (μm)
- Y Phương pháp lắc ngang sử dụng sàng (μm)
- A Phương pháp lắc ngang sử dụng sàng
- B Phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có chổi
- C Phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có rung và chổi

Hình B.1 – Phương pháp sàng ngang so với phương pháp nhiễu xạ lazer

Phụ lục C

(tham khảo)

Cỡ sàng

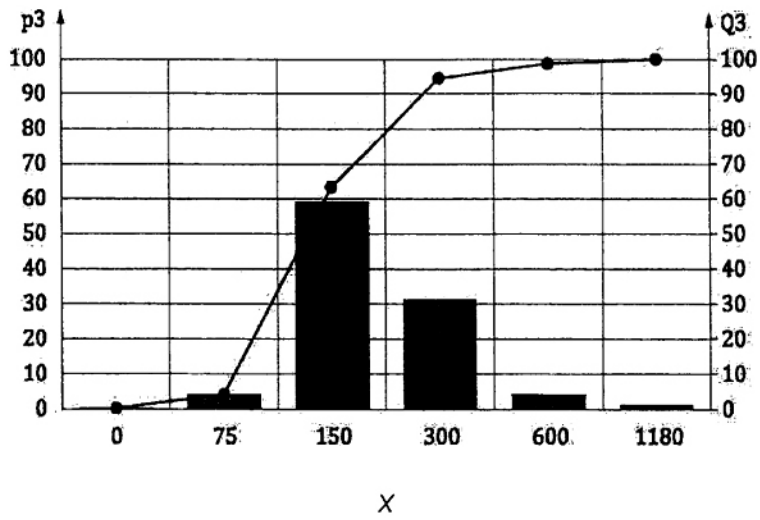
Một mẫu cà phê rang xay rất mịn (thu được bằng máy xay cà phê espresso được chỉnh đến mức mịn nhất) dùng để thiết lập cỡ lỗ nhỏ nhất để sử dụng cùng với chổi. Phép thử được thực hiện bằng cách sử dụng 40,1 g mẫu, một bộ chổi (mỗi chổi một sàng) và một bộ sàng (xem Bảng C.1), được sàng trong 10 min bằng máy lắc ngang.

Như nêu trong Bảng C.1 và Hình C.1, khoảng 95,5 % mẫu có cỡ hạt lớn hơn 150 μm , điều này cho thấy chỉ có khoảng 4,5 % mẫu lọt qua sàng 150 μm .

Theo kết quả này, có thể kết luận rằng các sàng thử nghiệm có cỡ lỗ nhỏ hơn 150 μm thì không cần phân tích cỡ hạt của bất kỳ mẫu cà phê rang xay nào bằng phương pháp lắc ngang sử dụng sàng có chổi.

Bảng C.1 – Tỷ lệ phần trăm mẫu cà phê rang xay mịn

Sàng, x^a μm	Loại cỡ μm	$p3^b$ %	$Q3^c$ %	Δm^d g	Khối lượng tích lũy $\sum \Delta Am^e$ g
0	< 75	0,25	0,25	0,1	0,1
75	75 đến 150	3,99	4,24	1,6	1,7
150	150 đến 300	59,10	63,34	23,7	25,4
300	300 đến 600	31,17	94,51	12,5	37,9
600	600 đến 1 180	4,24	98,75	1,7	39,6
1 180	> 1 180	1,25	100,00	0,5	40,1
^a Lỗ sàng, dây R 40/3. ^b Phần trăm giữ lại trên mỗi sàng (phần). ^c Phần trăm phân bố tích lũy. ^d Khối lượng giữ lại trên mỗi sàng. ^e Khối lượng tích lũy.					



CHÚ DẪN

X cỡ lỗ sàng, dây R 40/3 (μm).

p3 phần trăm giữ lại trên sàng (%)

Q3 phần trăm phân bố tích lũy (%)

Hình C.1 – Phần trăm phân bố tích lũy và phần trăm giữ lại trên mỗi sàng (phần) của dữ liệu trong Bảng C.1

Phụ lục D
(tham khảo)

Xác định cỡ hạt trung bình bằng mô hình toán học

Cỡ hạt của mẫu cà phê rang xay được phân tích lặp lại hai lần và dữ liệu được ghi lại được nêu trong Bảng D.1 và D.2, trong đó khối lượng đo xác định trên từng sàng được in đậm.

Các kết quả thu được từ áp dụng mô hình toán học được gọi là phương trình tuyến tính hoá của RRBS, được nêu trong Công thức (D.1):

$$\ln(-\ln (1 - Q)) = n\ln x - n\ln d'$$
 (D.1)

Trong đó

- Q là phân bố tích lũy;
- x là cỡ hạt;
- n là độ dốc;
- d' là tham số chặn của phân bố RRBS.

Bảng D.1 – Dữ liệu để tính cỡ hạt trung bình

Sàng, x	Khối lượng ban đầu, m_i	Khối lượng cuối cùng, m_f	$(m_i - m_f)$ Δm	$\sum \Delta m$	p3	<Q3	ln(x)	ln(ln(1/(1-Q3/100)))
μm	g	g	g	g	%	%	μm	%
Khay hứng	249,46	251,12	1,66	1,66	4,15	0,00		
212	332,54	334	1,46	3,12	3,65	4,15	5,356 59	-3,160 94
300	519,28	523,04	3,76	6,88	9,40	7,80	5,703 78	-2,510 72
425	364,01	368,45	4,44	11,32	11,10	17,20	6,052 09	-1,667 37
600	386,33	398,85	12,52	23,84	31,30	28,30	6,396 93	-1,100 58
850	375,02	387,73	12,71	36,55	31,78	59,60	6,745 24	-0,098 34
1 180	496,28	499,73	3,45	40,00	8,63	91,37	7,073 27	0,896 29

Bảng D.2– Dữ liệu tính cỡ hạt trung bình (thực hiện lặp lại hai lần)

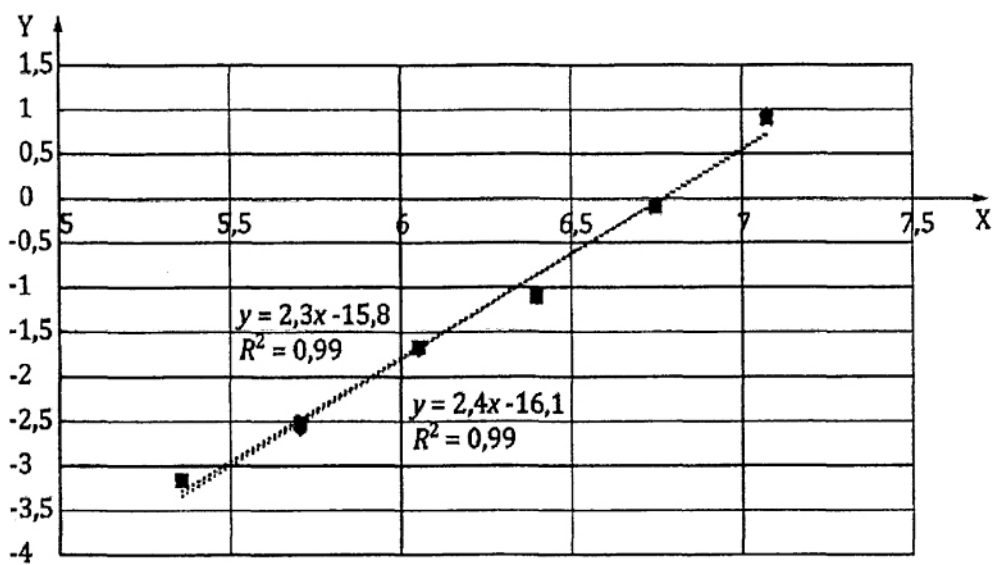
Sàng, x μm	Khối lượng ban đầu, m_I g	Khối lượng cuối cùng, m_F g	$(m_I - m_F)$ Δm g	$\sum \Delta m$ g	P3 %	<Q3 %	ln(x) μm	ln(ln(1/(1-Q3/100))) %
Khay hứng	249,45	251,10	1,65	1,65	4,13	0,00		
212	332,53	333,78	1,25	3,90	3,13	4,13	5,356 59	-3,167 12
300	519,32	523,09	3,77	6,67	9,42	4,25	5,703 78	-2,586 77
425	364,04	368,47	4,43	11,10	11,08	16,68	6,052 09	-1,701 43
600	386,36	399,26	12,90	24,00	32,25	27,75	6,396 93	-1,123 81
850	375,02	388,01	12,99	36,99	32,48	60,00	6,745 24	-0,087 42
1 180	496,29	499,30	3,01	40,00	7,52	92,48	7,073 27	0,950 48

Sau khi thực hiện hồi quy tuyến tính và xác định các giá trị n , d' và r , tính được đường kính trung bình của phân bố ($\times 50\%$), tương đương với phép tính số trung vị.

Trong ví dụ này, thu được các giá trị 743 μm và 741 μm (xem Bảng D.3). Ngoài ra, sự phù hợp của dữ liệu thử nghiệm với mô hình toán học RRSB chuẩn được nêu trong Hình D.1.

Bảng D.3 – Tính cỡ hạt trung bình bằng mô hình toán học

Mẫu	Phép thử 1	Phép thử 2
Đường kính ($\times 50\%$) (mm)	743	741
Độ dốc (n)	2,3	2,4
Giá trị chặn (b)	-15,8	-16,1
Giá trị chặn của RRSB (d')	870	865
Hệ số tương quan (r)	0,995	0,994



CHÚ DẪN

X $\ln(X)$

Y $\ln(\ln(1/(1-Q3\%/100)))$

Hình D.1 – Chỉnh dữ liệu thử nghiệm theo mô hình toán học RRSB chuẩn

Phụ lục E

(Tham khảo)

Quy định kỹ thuật và chế tạo chổi tròn

E.1 Yêu cầu chung

Chổi tròn là một phụ kiện đặc biệt, nếu không tìm thấy trên thị trường, thì chổi được chế tạo theo phụ lục này.

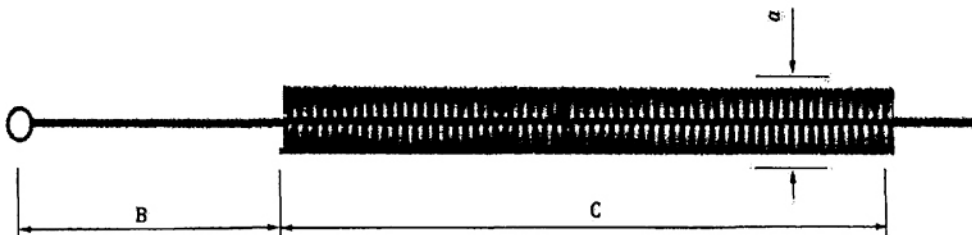
E.2 Quy định kỹ thuật và vật liệu

Yêu cầu kỹ thuật và vật liệu:

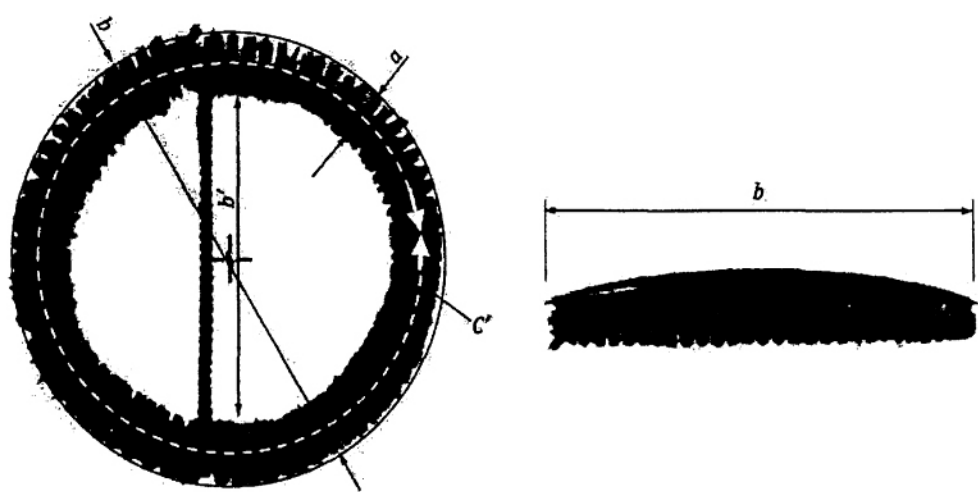
- nắp bằng chất dẻo, lồi hoặc phẳng, có đường kính từ 80 mm đến 100 mm;
- vòng chổi có các đặc điểm sau:
 - đường kính từ 13 mm đến 17 mm (a);
 - lông chổi bằng nylon, mềm, màu sáng, dày # 22 hoặc # 23;
 - phần có lông (C) dài từ 19 cm đến 27 cm, tùy thuộc vào đường kính của nắp bằng chất dẻo;
 - dài ít nhất 35 cm bao gồm cả tay cầm (B + C).

Xem Hình E.1, Hình E.2 và Bảng E.1 về kích thước của nắp và vòng chổi.

Giá trị kích thước a và b phải nằm trong dải nêu trong Bảng E.1. Giá trị C' tính được theo b' như được cho trong Bảng E.1.



Hình E.1 – Kích thước của chổi



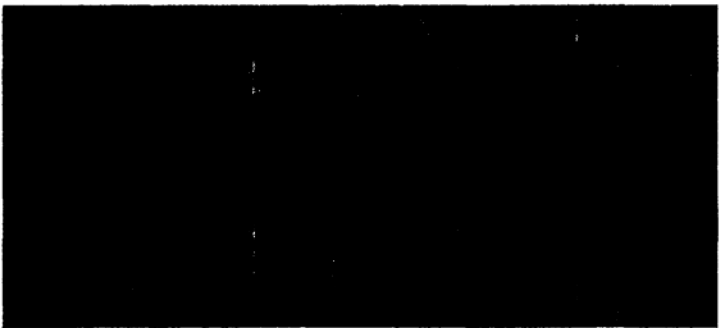
Hình E.2 – Kích thước của vòng chổi và nắp

Bảng E.1 – Kích thước của vòng chổi và nắp

<i>a</i>	13 mm đến 17 mm
<i>b</i>	80 mm đến 100 mm
<i>b'</i>	$b' = b - a$
<i>C'</i>	$C' = 2\Delta (b' / 2)$

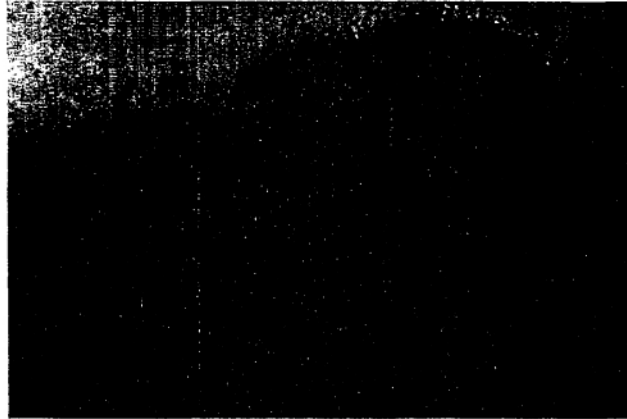
E.3 Chế tạo

Uốn dây một góc 90° ở đầu có lông của chổi, xem Hình E.3.



Hình E.3

Định hình dây chổi thành một vòng tròn và làm kín chu vi bằng cách cố định đầu đã uốn cong ở bước trước đó với đầu còn lại của dây, xem Hình E.4.

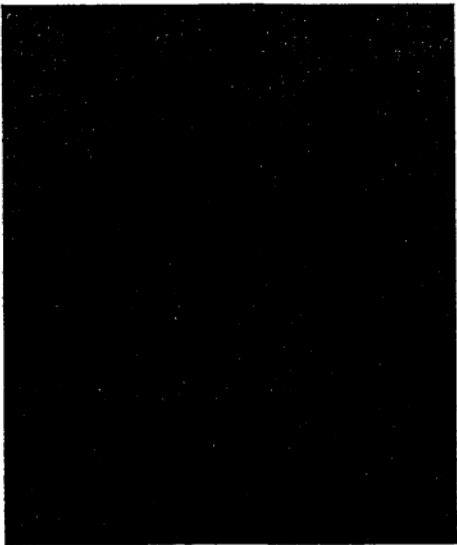


Hình E.4

Uốn cong dây một góc 180° như trong Hình E.5 và uốn cong phần cuối để cố định dây trên đường tròn. Cắt phần dây còn lại, xem Hình E.6



Hình E.5



Hình E.6

Đặt chổi lên nắp, cố định bằng silicon nóng hoặc bất kỳ loại keo nào khác, xem Hình E.7.



Hình E.7

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6910-1 (ISO 5725-1), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 1: Nguyên tắc và định nghĩa chung*
 - [2] TCVN 6910-2 (ISO 5725-2), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 2: Phương pháp cơ bản xác định độ lặp lại và độ tái lập của phương pháp đo tiêu chuẩn*
 - [3] TCVN 6910-6 (ISO 5725-6), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 6: Sử dụng các giá trị độ chính xác trong thực tế*
-