

# TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ

ISO  
20344

Phiên bản thứ ba  
2021-10

---

---

## Trang bị bảo vệ cá nhân – Phương pháp thử nghiệm đối với ủng



Số tham chiếu  
ISO 20344:2021(E)



## TÀI LIỆU ĐƯỢC BẢO VỆ BẢN QUYỀN

© ISO 2021

Mọi quyền được bảo lưu. Trừ khi có quy định khác, hoặc khi cần thiết trong bối cảnh triển khai, không phần nào của ấn phẩm này được sao chép hoặc sử dụng dưới bất kỳ hình thức hay phương tiện nào, dù là điện tử hay cơ học, bao gồm sao chụp hoặc đăng tải trên internet hay mạng nội bộ, mà không có sự cho phép bằng văn bản trước đó. Việc xin phép có thể được thực hiện từ ISO theo địa chỉ dưới đây hoặc từ cơ quan thành viên của ISO tại quốc gia của người yêu cầu.

Văn phòng bản quyền ISO  
Hộp thư CP 401 • Đường Blandonnet số 8  
CH-1214 Vernier, Geneva  
ĐT: +41 22 749 01 11  
Email: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Website: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Xuất bản tại Thụy Sĩ

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

**Nội dung**

<b>Lời nói đầu.....</b>	<b>viii</b>
<b>1 Phạm vi áp dụng.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Tài liệu tham khảo chuẩn mực .....</b>	<b>1</b>
<b>3 Thuật ngữ và định nghĩa .....</b>	<b>2</b>
<b>4 Các thông số thử nghiệm chung.....</b>	<b>2</b>
4.1 Lấy mẫu .....	2
4.2 Điều kiện môi trường trước và trong quá trình thử.....	3
4.3 Các điều kiện tiên quyết trong quy trình thử nghiệm .....	3
4.4 Báo cáo thử nghiệm.....	3
<b>5 Phương pháp thử nghiệm đối với toàn bộ ứng .....</b>	<b>6</b>
5.1 Các đặc điểm công thái học cụ thể.....	6
5.1.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	6
5.1.2 Phương pháp thử.....	7
5.1.3 Báo cáo thử nghiệm .....	7
5.2 Xác định độ bền liên kết giữa mũ/đế ngoài và lớp giữa của đế ứng .....	8
5.2.1 Nguyên lý .....	8
5.2.2 Thiết bị thử nghiệm.....	8
5.2.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	8
5.2.4 Phương pháp thử nghiệm .....	8
5.2.5 Báo cáo thử nghiệm .....	12
5.3 Xác định kích thước của mũi ủng bảo hộ .....	12
5.3.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	12
5.3.2 Phương pháp thử nghiệm .....	12
5.3.3 Báo cáo thử nghiệm .....	12
5.4 Xác định khả năng chịu va đập.....	12
5.4.1 Thiết bị thử nghiệm.....	12
5.4.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	16
5.4.3 Phương pháp thử nghiệm .....	16
5.4.4 Báo cáo thử nghiệm .....	18
5.5 Xác định khả năng chịu nén.....	18
5.5.1 Thiết bị thử nghiệm.....	18
5.5.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	18
5.5.3 Phương pháp thử nghiệm .....	18
5.5.4 Báo cáo thử nghiệm .....	19
5.6 Đặc tính của mũi ủng bảo hộ trong điều kiện nhiệt và hóa chất .....	20
5.6.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	20
5.6.2 Đặc tính của mũi ủng bảo hộ trong điều kiện nhiệt và hóa chất.....	20
5.7 Xác định khả năng chống thấm nước.....	21
5.7.1 Thiết bị thử nghiệm.....	21
5.7.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	21
5.7.3 Phương pháp thử nghiệm .....	21
5.7.4 Báo cáo thử nghiệm .....	21
5.8 Kích thước của lớp lót chống đâm xuyên .....	21
5.8.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	21
5.8.2 Phương pháp thử nghiệm .....	22
5.8.3 Báo cáo thử nghiệm .....	22
5.9 Xác định khả năng chống đâm xuyên của ủng có lớp chống đâm xuyên bằng kim loại .....	23
5.9.1 Thiết bị thử nghiệm.....	23
5.9.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	23
5.9.3 Phương pháp thử nghiệm .....	24
5.9.4 Báo cáo thử nghiệm .....	24

**ISO 20344:2021(E)**

5.10	Xác định khả năng chống đâm xuyên của ủng có lớp chống đâm xuyên phi kim loại .....	24
5.10.1	Tổng quan .....	24
5.10.2	Thiết bị thử nghiệm .....	24
5.10.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	24
5.10.4	Phương pháp thử nghiệm.....	25
5.10.5	Báo cáo thử nghiệm.....	27
5.11	Đặc tính của lớp chống đâm xuyên (nhiệt và hóa chất) .....	28
5.11.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	28
5.11.2	Đặc tính của lớp chống đâm xuyên (nhiệt và hóa chất) .....	29
5.11.3	Báo cáo thử nghiệm.....	29
5.12	Xác định độ bền uốn của lớp chống đâm xuyên .....	29
5.12.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	29
5.12.2	Phương pháp thử nghiệm.....	29
5.12.3	Báo cáo thử nghiệm.....	29
5.13	Xác định điện trở.....	30
5.13.1	Nguyên lý .....	30
5.13.2	Thiết bị thử nghiệm .....	30
5.13.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	30
5.13.4	Phương pháp thử nghiệm.....	31
5.13.5	Báo cáo thử nghiệm.....	31
5.14	Xác định khả năng chống trượt của ủng .....	31
5.14.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	31
5.14.2	Phương pháp thử nghiệm.....	31
5.14.3	Báo cáo thử nghiệm.....	32
5.15	Xác định khả năng cách nhiệt .....	32
5.15.1	Thiết bị thử nghiệm .....	32
5.15.2	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	33
5.15.3	Phương pháp thử nghiệm.....	33
5.15.4	Báo cáo thử nghiệm.....	33
5.16	Xác định khả năng cách lạnh .....	34
5.16.1	Thiết bị thử nghiệm .....	34
5.16.2	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	34
5.16.3	Phương pháp thử nghiệm.....	35
5.16.4	Báo cáo thử nghiệm.....	36
5.17	Xác định khả năng hấp thụ năng lượng của vùng gót ủng .....	36
5.17.1	Thiết bị thử nghiệm .....	36
5.17.2	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	38
5.17.3	Phương pháp thử nghiệm.....	38
5.17.4	Báo cáo thử nghiệm.....	38
5.18	Xác định khả năng chống nước của toàn bộ ủng – phương pháp ngâm.....	38
5.18.1	Nguyên lý .....	38
5.18.2	Thiết bị thử nghiệm .....	38
5.18.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	39
5.18.4	Phương pháp thử nghiệm.....	39
5.18.5	Báo cáo thử nghiệm.....	40
5.19	Xác định khả năng chống nước của toàn bộ ủng – phương pháp động học.....	40
5.19.1	Nguyên lý .....	40
5.19.2	Thiết bị thử nghiệm .....	40
5.19.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	40
5.19.4	Phương pháp thử nghiệm.....	40
5.19.5	Báo cáo thử nghiệm.....	42
5.20	Xác định khả năng chịu va đập of a metatarsal protection .....	42
5.20.1	Thiết bị thử nghiệm .....	42
5.20.2	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	45
5.20.3	Phương pháp thử nghiệm.....	46
5.20.4	Báo cáo thử nghiệm.....	47
5.21	Xác định kích thước của bộ phận bảo vệ mắt cá chân .....	47

5.21.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	47
5.21.2	Phương pháp thử nghiệm .....	47
5.21.3	Báo cáo thử nghiệm .....	48
5.22	Xác định khả năng hấp thụ xung lực của vật liệu bảo vệ mắt cá chân được tích hợp vào phần thân trên của ủng.....	48
5.22.1	Nguyên lý.....	48
5.22.2	Thiết bị thử nghiệm.....	49
5.22.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	50
5.22.4	Phương pháp thử nghiệm .....	50
5.22.5	Báo cáo thử nghiệm .....	50
5.23	Xác định khả năng chống cắt.....	51
5.23.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	51
5.23.2	Kích thước vùng bảo vệ chống cắt .....	51
5.23.3	Phương pháp thử nghiệm .....	52
5.23.4	Báo cáo thử nghiệm .....	52
5.24	Miếng chống trượt .....	52
5.24.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	52
5.24.2	Phương pháp thử nghiệm độ bền mài mòn của miếng chống trượt.....	52
5.24.3	Báo cáo thử nghiệm .....	52
5.25	Xác định độ bền đường may.....	53
5.25.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	53
5.25.2	Phương pháp thử nghiệm .....	53
5.25.3	Báo cáo thử nghiệm .....	53
<b>6</b>	<b>Phương pháp thử đối với phần mũ, lớp lót và lưới gà .....</b>	<b>53</b>
6.1	Xác định độ dày phần mũ ủng .....	53
6.1.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	53
6.1.2	Phương pháp thử nghiệm .....	53
6.1.3	Báo cáo thử nghiệm .....	53
6.2	Đo chiều cao phần mũ ủng .....	53
6.2.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	53
6.2.2	Phương pháp thử đối với toàn bộ phần mũ .....	54
6.2.3	Phương pháp thử xác định diện tích vật liệu không thấm hơi nước .....	54
6.3	Xác định độ bền xé của phần mũ, lớp lót và/hoặc lưới gà.....	56
6.3.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	56
6.3.2	Phương pháp thử nghiệm .....	56
6.3.3	Báo cáo thử nghiệm .....	57
6.4	Xác định tính chất chịu kéo của vật liệu phần mũ .....	57
6.4.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	57
6.4.2	Phương pháp thử nghiệm .....	57
6.4.3	Báo cáo thử nghiệm .....	58
6.5	Xác định khả năng chịu uốn của phần mũ .....	58
6.5.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	58
6.5.2	Phương pháp thử nghiệm .....	58
6.5.3	Báo cáo thử nghiệm .....	61
6.6	Xác định độ thấm thấu hơi nước (WVP) .....	61
6.6.1	Nguyên lý .....	61
6.6.2	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	61
6.6.3	Phương pháp xử lý sơ bộ.....	61
6.6.4	Đo độ thấm thấu hơi nước .....	61
6.6.5	Báo cáo thử nghiệm .....	61
6.7	Xác định độ hấp thụ hơi nước (WVA).....	62
6.7.1	Nguyên lý .....	62
6.7.2	Thiết bị thử nghiệm.....	62
6.7.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	62
6.7.4	Phương pháp thử nghiệm .....	62
6.7.5	Báo cáo thử nghiệm .....	64
6.8	Xác định hệ số thấm thấu hơi nước (WVC).....	64

6.8.1	Tính toán WVC.....	64
6.8.2	Báo cáo thử nghiệm.....	64
6.9	Xác định giá trị pH.....	64
6.9.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	64
6.9.2	Phương pháp thử nghiệm.....	65
6.9.3	Báo cáo thử nghiệm.....	65
6.10	Xác định khả năng kháng thủy phân của vật liệu mũ ủng.....	65
6.10.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	65
6.10.2	Phương pháp thử nghiệm.....	65
6.10.3	Báo cáo thử nghiệm.....	65
6.11	Xác định hàm lượng Crôm VI.....	65
6.11.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	65
6.11.2	Phương pháp thử nghiệm.....	65
6.11.3	Báo cáo thử nghiệm.....	66
6.12	Xác định độ bền mài mòn của lót mũ và lót mặt.....	66
6.12.1	Nguyên lý.....	66
6.12.2	Thiết bị thử nghiệm.....	66
6.12.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	67
6.12.4	Phương pháp thử nghiệm.....	67
6.12.5	Báo cáo thử nghiệm.....	68
6.13	Xác định khả năng thấm nước và hấp thụ nước của vật liệu mặt trên.....	69
6.13.1	Nguyên lý.....	69
6.13.2	Thiết bị thử nghiệm.....	69
6.13.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	69
6.13.4	Phương pháp thử nghiệm.....	69
6.13.5	Báo cáo thử nghiệm.....	70
<b>7</b>	<b>Phương pháp thử đối với đế trong, lót trong và miếng lót chân.....</b>	<b>71</b>
7.1	Xác định độ dày của đế trong, lót trong và miếng lót chân.....	71
7.1.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	71
7.1.2	Phương pháp thử nghiệm.....	71
7.1.3	Báo cáo thử nghiệm.....	71
7.2	Xác định khả năng hấp thụ và nhả nước của đế trong và/hoặc lót trong.....	71
7.2.1	Nguyên lý.....	71
7.2.2	Thiết bị thử nghiệm.....	71
7.2.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	72
7.2.4	Phương pháp thử nghiệm.....	72
7.2.5	Báo cáo thử nghiệm.....	73
7.3	Xác định độ bền mài mòn của đế trong.....	73
7.3.1	Nguyên lý.....	73
7.3.2	Thiết bị thử nghiệm.....	73
7.3.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	74
7.3.4	Phương pháp thử nghiệm.....	74
7.3.5	Báo cáo thử nghiệm.....	75
<b>8</b>	<b>Phương pháp thử đối với đế ngoài.....</b>	<b>75</b>
8.1	Ghi chú chung.....	75
8.2	Xác định kích thước của đế ngoài.....	75
8.2.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	75
8.2.2	Xác định vùng có gờ.....	75
8.2.3	Độ dày đế và chiều cao gờ.....	76
8.2.4	Xác định thiết kế gờ ở phần eo của đế.....	78
8.3	Xác định độ bền xé của đế ngoài.....	79
8.3.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	79
8.3.2	Phương pháp thử nghiệm.....	79
8.3.3	Báo cáo thử nghiệm.....	79
8.4	Xác định độ bền mài mòn của đế ngoài.....	79
8.4.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu.....	79
8.4.2	Phương pháp thử nghiệm.....	79

8.4.3	Báo cáo thử nghiệm .....	79
8.5	Xác định độ cứng vững của ủng .....	79
8.5.1	Nguyên lý .....	79
8.5.2	Thiết bị thử nghiệm.....	80
8.5.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	80
8.5.4	Phương pháp thử nghiệm .....	80
8.5.5	Báo cáo thử nghiệm .....	82
8.6	Xác định độ bền uốn của đế ngoài.....	82
8.6.1	Nguyên lý .....	82
8.6.2	Thiết bị thử nghiệm.....	82
8.6.3	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	82
8.6.4	Phương pháp thử nghiệm .....	82
8.6.5	Báo cáo thử nghiệm .....	84
8.7	Xác định khả năng kháng thủy phân của đế ngoài.....	84
8.7.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	84
8.7.2	Phương pháp thử nghiệm .....	84
8.7.3	Báo cáo thử nghiệm .....	84
8.8	Xác định khả năng kháng dầu nhiên liệu .....	84
8.8.1	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	84
8.8.2	Phương pháp thử nghiệm .....	85
8.8.3	Báo cáo thử nghiệm .....	85
8.9	Xác định khả năng kháng tiếp xúc với nhiệt cao .....	85
8.9.1	Thiết bị thử nghiệm.....	85
8.9.2	Lấy mẫu và điều kiện mẫu .....	88
8.9.3	Phương pháp thử nghiệm .....	88
8.9.4	Báo cáo thử nghiệm .....	89
<b>Phụ lục A (tham khảo): Phòng thí nghiệm đánh giá ủng trong quá trình thử nghiệm nhiệt.....</b>		<b>90</b>
<b>Phụ lục B (tham khảo): Các cỡ ủng.....</b>		<b>93</b>
<b>Tài liệu tham khảo.....</b>		<b>94</b>



## Lời nói đầu

ISO (Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế) là một liên đoàn toàn cầu gồm các cơ quan tiêu chuẩn quốc gia (các cơ quan thành viên ISO). Công việc xây dựng các Tiêu chuẩn Quốc tế thông thường được thực hiện thông qua các ủy ban kỹ thuật của ISO. Mỗi cơ quan thành viên có quan tâm đến một lĩnh vực mà một ủy ban kỹ thuật đã được thành lập sẽ có quyền được đại diện trong ủy ban đó. Các tổ chức quốc tế, cả chính phủ và phi chính phủ, có mối liên kết với ISO cũng tham gia vào công việc này. ISO hợp tác chặt chẽ với Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC) trong tất cả các vấn đề liên quan đến tiêu chuẩn hóa kỹ thuật điện.

Các thủ tục được sử dụng để xây dựng tài liệu này và những thủ tục được định hướng cho việc duy trì và sau được mô tả trong ISO/IEC Directives, Phần 1. Đặc biệt, cần lưu ý các tiêu chí phê duyệt khác nhau đối với từng loại tài liệu ISO. Tài liệu này được soạn thảo phù hợp với quy tắc biên tập của ISO/IEC Directives, Phần 2 (xem [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Lưu ý rằng một số nội dung trong tài liệu này có thể thuộc quyền sở hữu bằng sáng chế. ISO không chịu trách nhiệm về việc xác định bất kỳ hay tất cả các quyền sở hữu bằng sáng chế như vậy. Thông tin chi tiết về các quyền sáng chế được phát hiện trong quá trình xây dựng tài liệu sẽ được nêu trong phần Lời giới thiệu và/hoặc trên danh sách các tuyên bố sáng chế của ISO (xem [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Bất kỳ tên thương mại nào được sử dụng trong tài liệu này chỉ nhằm cung cấp thông tin thuận tiện cho người dùng và không cấu thành sự xác nhận.

Để hiểu rõ hơn về tính chất tự nguyện của các tiêu chuẩn, ý nghĩa của các thuật ngữ và cách diễn đạt cụ thể của ISO liên quan đến đánh giá sự phù hợp, cũng như thông tin về việc ISO tuân thủ các nguyên tắc của Tổ chức Thương mại Thế giới (WTO) về Rào cản kỹ thuật đối với thương mại (TBT), hãy xem tại [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Tài liệu này được chuẩn bị bởi Ủy ban kỹ thuật ISO/TC 94 – An toàn cá nhân – Trang thiết bị bảo hộ cá nhân, Tiểu ban SC 3 – Ủng.

Ấn bản thứ hai này hủy bỏ và thay thế ấn bản đầu tiên (ISO 20344:2011) và đã được sửa đổi về mặt kỹ thuật.

Những thay đổi chính so với phiên bản trước bao gồm:

- Mỗi phương pháp thử đều có cấu trúc thống nhất (1. Nguyên lý, 2. Thiết bị thử nghiệm, 3. Lấy mẫu và điều kiện, 4. Phương pháp thử, 5. Báo cáo thử nghiệm);
- Hệ thống hóa việc bổ sung điều khoản “báo cáo thử nghiệm” trong tất cả các phương pháp thử;
- Thay đổi trong Bảng 1, về số lượng mẫu tối thiểu và các mảnh thử nghiệm;
- Một số phép thử không còn được mô tả trong tiêu chuẩn này mà được chuyển sang tiêu chuẩn tương ứng, có dẫn chiếu đến các tiêu chuẩn cụ thể (ISO 22649, ISO 11640, ISO 17707, v.v.);
- Tất cả các tiêu chuẩn tham khảo đều có ghi rõ ngày ban hành trong Điều 2;
- Đã bổ sung các tiêu chuẩn mới (ISO 17075-1 và ISO 17075-2, ISO 22568-1 đến ISO 22568-4);
- Thay đổi thời gian điều kiện hóa từ 48 giờ còn 24 giờ trong mục 4.2;
- Thử nghiệm chống trượt: Có điều kiện thử mới trong mục 5.14;
- Chèn chống đâm xuyên không kim loại: Dẫn chiếu đến tiêu chuẩn mới ISO 22568-4 trong mục 5.10;
- Bản vẽ mới cho phép thử va đập trong mục 5.4;
- Phát hiện khả năng chống thấm nước mới trong mục 5.18.4;
- Phát hiện khả năng chống thấm nước mới trong mục 5.19.4.

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu



- Làm rõ vị trí và kích thước của miếng bảo vệ mắt cá chân trong mục 5.21.2;
- Bổ sung các phép thử mới cho miếng bảo vệ mũi ủng, trong mục 5.24;
- Bổ sung các phép thử mới cho độ bền đường may, trong mục 5.25;
- Xác định diện tích đối với vật liệu không thấm hơi nước trong mục 6.2.3;
- Đo chiều cao gò đế mới ở khu vực eo đế ủng, trong mục 8.2.4;
- Phụ lục A mới với các bản vẽ cập nhật mô tả sự suy giảm của ủng;
- Thêm Phụ lục B với hệ thống cỡ ủng mới.

Mọi phản hồi hoặc câu hỏi liên quan đến tài liệu này nên được gửi đến cơ quan tiêu chuẩn quốc gia nơi người dùng cư trú. Danh sách đầy đủ các cơ quan này có thể được tìm thấy tại: [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html)



# Trang bị bảo vệ cá nhân – Phương pháp thử nghiệm đối với ủng

## 1 Phạm vi áp dụng

Tài liệu này chỉ định các phương pháp thử nghiệm ủng được thiết kế làm thiết bị bảo vệ cá nhân.

## 2 Tài liệu tham khảo chuẩn mực

Các tài liệu sau đây được tham chiếu trong văn bản theo cách mà một số hoặc toàn bộ nội dung của chúng cấu thành các yêu cầu của tài liệu này. Đối với các tài liệu tham khảo có ghi ngày tháng, chỉ áp dụng phiên bản được trích dẫn.

ISO 34-1:2015, *Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo — Xác định độ bền xé — Phần 1: Mẫu thử hình quần, góc và lưỡi liềm*

ISO 1817:2015, *Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo — Xác định ảnh hưởng của chất lỏng*

ISO 3290-1:2014, *Ổ lặn — Bì — Phần 1: Bì thép*

ISO 3376:2020, *Da — Thử nghiệm vật lý và cơ học — Xác định độ bền kéo và độ giãn dài phần trăm*

ISO 3377-2:2016, *Da — Thử nghiệm vật lý và cơ học — Xác định lực xé — Phần 2: Phép thử xé mép kép*

ISO 4045:2018, *Da — Thử nghiệm hóa học — Xác định giá trị pH và chỉ số chênh lệch*

ISO 4643:1992, *Ứng nhựa ép khuôn — Ứng poly(vinyl chloride) có lót hoặc không lót dùng cho công nghiệp nói chung — Yêu cầu kỹ thuật*

ISO 4649:2017, *Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo — Xác định độ mài mòn bằng thiết bị trống hình trụ quay*

ISO 4674-1:2016, *Vải phủ cao su hoặc nhựa — Xác định độ bền xé — Phần 1: Phương pháp xé với tốc độ không đổi*

ISO 5403-1:2011, *Da — Xác định độ chống thấm nước của da mềm — Phần 1: Nén tuyến tính lặp lại (dùng bút đo nước)*

ISO 5423:1992, *Ứng nhựa ép khuôn — Ứng polyurethane có lót hoặc không lót dùng cho công nghiệp nói chung — Yêu cầu kỹ thuật*

ISO 6487:2015, *Phương tiện giao thông đường bộ — Kỹ thuật đo lường trong thử nghiệm va chạm — Thiết bị đo lường*

ISO 7500-1:2018, *Vật liệu kim loại — Hiệu chuẩn và kiểm định máy thử tĩnh một trục — Phần 1: Máy thử kéo/nén — Hiệu chuẩn và kiểm định hệ thống đo lực*

ISO 11640:2018, *Da — Thử nghiệm độ bền màu — Độ bền màu khi cọ qua lại nhiều lần*

ISO 12947-1:1998 + Cor. 1:2002, *Dệt may — Xác định độ bền mài mòn của vải bằng phương pháp Martindale — Phần 1: Thiết bị thử mài mòn Martindale*

ISO 13287:2019, *Thiết bị bảo vệ cá nhân — Ủng — Phương pháp thử độ chống trơn trượt*

ISO 14268:2012, *Da — Thử nghiệm vật lý và cơ học — Xác định độ thấm hơi nước*

ISO 17697:2016, *Ứng — Phương pháp thử phân mũ, lớp lót và đế lót — Độ bền đường may*

ISO 17707:2005, *Ứng — Phương pháp thử để ngoài — Khả năng chống gập (flex resistance)*

ISO 17075-1:2017, *Da — Xác định hàm lượng crom (VI) bằng phương pháp hóa học — Phần 1: Phương pháp đo màu*

ISO 17075-2:2017, *Da — Xác định hàm lượng crom (VI) bằng phương pháp hóa học — Phần 2: Phương pháp sắc ký*

ISO 20345:2021, *Thiết bị bảo vệ cá nhân — Ứng bảo hộ lao động*

ISO 20346:2021, *Thiết bị bảo vệ cá nhân — Ứng bảo vệ (mức bảo vệ thấp hơn ứng bảo hộ)*

ISO 20347:2021, *Thiết bị bảo vệ cá nhân — Ứng sử dụng trong môi trường lao động (không có toecap bảo vệ)*

ISO 22568-1:2019, *Bảo vệ chân và chân — Yêu cầu và phương pháp thử cho linh kiện ứng — Phần 1: Mũi ứng kim loại*

ISO 22568-2:2019, *Bảo vệ chân và chân — Yêu cầu và phương pháp thử cho linh kiện ứng — Phần 2: Mũi ứng phi kim loại*

ISO 22568-3:2019, *Bảo vệ chân và chân — Yêu cầu và phương pháp thử cho linh kiện ứng — Phần 3: Tấm chống đâm xuyên kim loại*

ISO 22568-4:2021, *Bảo vệ chân và chân — Yêu cầu và phương pháp thử cho linh kiện ứng — Phần 4: Tấm chống đâm xuyên phi kim loại*

ISO 22649:2016, *Ứng — Phương pháp thử lớp lót đế và miếng lót trong — Khả năng hút và nhả nước*

ISO 23529:2016, *Cao su — Quy trình chuẩn bị và điều hòa mẫu thử cho các phương pháp thử vật lý (tổng quan quy trình chuẩn bị mẫu)*

ISO 23388:2018, *Găng tay bảo hộ chống các rủi ro cơ học*

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Cho mục đích của tài liệu này, các thuật ngữ và định nghĩa được sử dụng theo ISO 20345, ISO 20346 và ISO 20347.

ISO và IEC duy trì các cơ sở dữ liệu thuật ngữ phục vụ cho công tác tiêu chuẩn hóa, có thể truy cập tại các địa chỉ sau:

- Nền tảng tra cứu trực tuyến của ISO: <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: <https://www.electropedia.org>

### 4 Các thông số thử nghiệm chung

#### 4.1 Lấy mẫu

Số lượng mẫu thử tối thiểu, cùng với số lượng mẫu thử nhỏ lấy ra từ mỗi mẫu, phải tuân theo Bảng 1.

Trong mọi trường hợp có thể và khi cần thiết để đảm bảo các yêu cầu an toàn thiết yếu, mẫu thử phải được lấy từ toàn bộ đối ứng. Đoạn này áp dụng cho tất cả các mục trong Bảng 1.

Khi cần lấy mẫu từ ba cỡ ứng khác nhau, thì ba cỡ này phải bao gồm: cỡ nhỏ nhất, cỡ trung bình và cỡ lớn nhất của loại ứng được thử nghiệm (được ký hiệu là (SML) trong Bảng 1). Trong trường hợp Bảng 1 không chỉ rõ (SML), có thể sử dụng bất kỳ ba cỡ ứng nào.

Nếu không thể lấy được mẫu thử đủ lớn từ ứng, thì có thể sử dụng mẫu vật liệu mà thành phần đó được sản xuất thay thế. Điều này sẽ được ghi chú trong Báo cáo thử nghiệm.

LƯU Ý 1 Kích thước ứng được định nghĩa trong Phụ lục B

## 4.2 Điều kiện môi trường trước và trong quá trình thử

Tất cả các mẫu thử nhỏ phải được điều kiện hóa trong môi trường tiêu chuẩn với nhiệt độ  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5)\%$  trong ít nhất 24 giờ trước khi tiến hành thử nghiệm, trừ khi có quy định khác trong phương pháp thử.

Nếu phương pháp thử yêu cầu điều kiện xác định (nhiệt độ  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  và/hoặc độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5)\%$ ), thì điều kiện này sẽ được ghi rõ trong phương pháp thử. Khi việc thử nghiệm trong môi trường điều kiện hóa là bắt buộc, thời gian tối đa được phép trôi qua từ lúc lấy mẫu ra khỏi môi trường điều kiện hóa đến khi bắt đầu thử nghiệm không được vượt quá 10 phút, trừ khi có quy định khác trong phương pháp thử.

## 4.3 Các điều kiện tiên quyết trong quy trình thử nghiệm

Khi dung sai không được quy định trong tài liệu này (về văn bản hoặc hình vẽ), dung sai tối đa  $\pm 10\%$  sẽ được áp dụng.

Khi nhiều mẫu thử nhỏ được thử nghiệm, ít nhất kết quả tệ nhất liên quan đến tiêu chuẩn phải được báo cáo, trừ khi phương pháp thử quy định khác. Mỗi kích cỡ thử nghiệm phải có kết quả báo cáo riêng.

Ứng phải được thử nghiệm theo cách sử dụng dự kiến, trừ khi có quy định khác trong phương pháp thử. Ví dụ, nếu có miếng lót có thể tháo rời, miếng lót đó phải được giữ nguyên vị trí trong quá trình thử nghiệm.

Đối với mỗi phép đo cần thiết được thực hiện theo tiêu chuẩn này, cần ước lượng sai số đo tương ứng. Một trong các phương pháp sau nên được sử dụng:

- Phương pháp thống kê, ví dụ như trong ISO 5725-2<sup>[3]</sup>;
- Phương pháp toán học, ví dụ như trong ISO/IEC Guide 98-1<sup>[5]</sup>
- Đánh giá sai số và độ phù hợp theo ISO/IEC Guide 98-4<sup>[6]</sup>;
- JCGM 100:2008<sup>[7]</sup>.

## 4.4 Báo cáo thử nghiệm

Đối với mỗi phương pháp thử, báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm.
- Ngày phát hành báo cáo thử nghiệm.
- Tham chiếu đến tài liệu này, tức là ISO 20344:2021 và số điều khoản được sử dụng.
- Tham chiếu của mẫu thử.
- Kết quả như được định nghĩa trong từng phương pháp thử.
- Sai số đo (khi được khách hàng yêu cầu).
- Bất kỳ sai lệch nào so với phương pháp thử.

**Bảng 1 — Số lượng mẫu và mẫu thử tối thiểu**

	<b>Thuộc tính đang được thử nghiệm (B = yêu cầu cơ bản, A = yêu cầu bổ sung)</b>		<b>Chỉ thử nghiệm trên sản phẩm ứng hoàn chỉnh</b>	<b>Tham chiếu khoản phụ</b>	<b>Loại và số lượng mẫu (S-M-L) = Kích cỡ Nhỏ - Trung bình - Lớn</b>	<b>Loại và số lượng mẫu thử trên mỗi mẫu</b>
<b>Toàn bộ ủng</b>	Các đặc điểm công thái học cụ thể	B	Có	<a href="#">5.1</a>	3 đôi ủng với 3 kích cỡ khác nhau	1 đôi ủng
	Độ bền liên kết giữa phần mũ/đế ngoài và lớp đế trung gian	B	Có	<a href="#">5.2</a>	3 đôi ủng với các kích cỡ S-M-L	1 mẫu thử được lấy cho mỗi đôi ủng
	Kích thước miếng bảo vệ mũi ủng	B	Không	<a href="#">5.3</a>	1 đôi ủng hoặc mũ ủng với các kích cỡ (S-M-L)	1 đôi mũi ủng
	Khả năng chịu va đập	B	Có	<a href="#">5.4</a>	3 đôi ủng với các kích cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Khả năng chịu nén	B	Có	<a href="#">5.5</a>	3 đôi ủng với các kích cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Tính chất hoạt động của miếng bảo vệ mũi ủng	B	Không	<a href="#">5.6</a>	Xem <a href="#">bảng 4 và 5</a>	
	Tính chống thấm nước	B	Có	<a href="#">5.7</a>	2 đôi ủng có kích cỡ khác nhau	1 chiếc ủng
	Kích thước của miếng chống đâm xuyên	A	Có	<a href="#">5.8</a>	3 đôi ủng có kích cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Khả năng chống đâm xuyên của ủng có miếng kim loại	A	Có	<a href="#">5.9</a>	3 đôi ủng có kích cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Khả năng chống đâm xuyên của ủng có miếng phi kim loại	A	Có	<a href="#">5.10</a>	3 đôi ủng có kích cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Tính chất hoạt động của miếng chống đâm xuyên (nhiệt và hóa chất)	A	Không	<a href="#">5.11</a>	Xem Bảng 6 và 7	
	Độ bền uốn của miếng chống đâm xuyên	A	Không	<a href="#">5.12</a>	3 đôi miếng lót ủng cỡ S-M-L	1 đôi miếng lót
	Điện trở	A	Có	<a href="#">5.13</a>	3 đôi ủng cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Độ chống trơn trượt	B	Có	<a href="#">5.14</a>	3 đôi ủng cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Khả năng cách nhiệt chống nóng	A	Có	<a href="#">5.15</a>	2 đôi ủng cỡ khác nhau	1 món ủng
	Khả năng cách nhiệt chống lạnh	A	Có	<a href="#">5.16</a>	2 đôi ủng cỡ khác nhau	1 món ủng
	Khả năng hấp thụ năng lượng ở vùng gót	A	Có	<a href="#">5.17</a>	3 đôi ủng cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Chống thấm nước: Phép thử bằng máng chứa nước	A	Có	<a href="#">5.18</a>	2 đôi ủng cỡ khác nhau	1 đôi ủng
	Chống thấm nước: Phép thử động		Có	<a href="#">5.19</a>	2 đôi ủng cỡ khác nhau	1 đôi ủng
(*) Khi đế ngoài là thành phần đúc sẵn (ủng ép phun hoặc ủng xi măng) thì có thể thử nghiệm trực tiếp trên thành phần đó và không thử nghiệm trên ủng						

**Bảng 1 (tiếp theo)**

	Thuộc tính đang được thử nghiệm (B = yêu cầu cơ bản, A = yêu cầu bổ sung)		Chỉ thử nghiệm trên sản phẩm ứng hoàn chỉnh	Tham chiếu khoản phụ	Loại và số lượng mẫu (S-M-L) = Kích cỡ Nhỏ - Trung bình - Lớn	Loại và số lượng mẫu thử trên mỗi mẫu
	Khả năng chịu va đập của miếng bảo vệ mu bàn chân	A	Có	<a href="#">5.20</a>	3 đôi ủng cỡ S-M-L	1 đôi ủng
	Kích thước của miếng bảo vệ mắt cá chân	A	Có	<a href="#">5.21</a>	3 đôi ủng cỡ S-M-L	2 mẫu thử (bên trong/bên ngoài)
	Bảo vệ mắt cá chân	A	Có	<a href="#">5.22</a>	3 đôi ủng cỡ S-M-L	Mỗi đôi ủng
	Khả năng chống cắt	A	Không	<a href="#">5.23</a>	2 mẫu (vuông góc với từng loại vật liệu cần thử)	2 mẫu thử (bên trong/bên ngoài)
	Miếng bảo vệ chống trầy	A	Không	<a href="#">5.24</a>	1 miếng bảo vệ chống trầy hoặc vật liệu	2 mẫu thử
	Độ bền đường may	B	Có	<a href="#">5.25</a>	3 chiếc ủng cỡ S-M-L	2 mẫu thử
Thân ủng, lớp lót và lưỡi gà	Độ dày	B	Không	<a href="#">6.1</a>	3 đôi ủng cỡ S-M-L	1 mẫu thử lấy từ ủng
	Chiều cao của phần mũ ủng	B	Có	<a href="#">6.2</a>	3 đôi ủng cỡ S-M-L	1 mẫu thử
	Độ bền xé	B	Không	<a href="#">6.3</a>	3 chiếc ủng cỡ S-M-L Da: 3 mẫu từ vật liệu	1 chiếc ủng
	Tính chất chịu kéo	B	Không	<a href="#">6.4</a>	3 chiếc ủng cỡ S-M-L Da: 3 mẫu từ vật liệu	3 mẫu thử
	Độ bền uốn	B	Có	<a href="#">6.5</a>	3 chiếc ủng cỡ S-M-L Da: 3 mẫu từ vật liệu	3 mẫu thử
	Độ thấm hơi nước	B	Có	<a href="#">6.6</a>	3 chiếc ủng cỡ S-M-L Da: 3 mẫu từ vật liệu	1 mẫu thử
	Khả năng hấp thụ hơi nước	B	Có	<a href="#">6.7</a>	3 chiếc ủng cỡ S-M-L Da: 3 mẫu từ vật liệu	1 mẫu thử
	Giá trị pH	B	Không	<a href="#">6.9</a>	Mỗi loại da	1 mẫu thử
	Phản ứng thủy phân	B	Có	<a href="#">6.10</a>	3 chiếc ủng cỡ S-M-L	2 mẫu thử
	Hàm lượng Crom VI	B	Không	<a href="#">6.11</a>	Mỗi loại da	1 mẫu thử
	Độ mài mòn của lớp lót	B	Không	<a href="#">6.12</a>	Ủng hoặc vật liệu	1 mẫu thử



(\*) Khi đế ngoài là thành phần đúc sẵn (ứng ép phun hoặc ứng xi măng) thì có thể thử nghiệm trực tiếp trên thành phần đó và không thử nghiệm trên ứng

Bảng 1 (tiếp theo)

	Thuộc tính đang được thử nghiệm (B = yêu cầu cơ bản, A = yêu cầu bổ sung)		Chỉ thử nghiệm trên sản phẩm ứng hoàn chỉnh	Tham chiếu khoản phụ	Loại và số lượng mẫu (S-M-L) = Kích cỡ Nhỏ - Trung bình - Lớn	Loại và số lượng mẫu thử trên mỗi mẫu
	Độ thấm nước và độ hút nước	A	Không	<a href="#">6.13</a>	Ứng hoặc vật liệu	3 mẫu thử
Lót trong và lót ứng rời	Độ dày	B	Không	<a href="#">7.1</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau hoặc 3 mẫu của các thành phần liên quan	1 mẫu thử
	Giá trị pH	B	Không	<a href="#">6.9</a>	Mỗi loại da	1 mẫu thử
	Độ hút nước và khả năng bay hơi nước	B	Không	<a href="#">7.2</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau hoặc 3 mẫu của các thành phần liên quan	1 mẫu thử
	Độ mài mòn của lót trong	B	Không	<a href="#">7.3</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau hoặc 3 mẫu của các thành phần liên quan	1 mẫu thử
	Hàm lượng Crom VI	B	Không	<a href="#">6.11</a>	Mỗi loại da	1 mẫu thử
	Độ mài mòn của lót ứng rời	B	Không	<a href="#">6.12</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau hoặc 3 mẫu của các thành phần liên quan	4 mẫu thử ướt, 4 mẫu thử khô
Đế ngoài	Kích thước	B	Có	<a href="#">8.2</a>	3 đôi ứng cỡ S-M-L	1 mẫu thử
	Độ bền xé	B	Có (*)	<a href="#">8.3</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau	1 mẫu thử
	Độ mài mòn	B	Có (*)	<a href="#">8.4</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau	1 mẫu thử
	Độ cứng	A	Có	<a href="#">8.5</a>	1 sản phẩm ứng cỡ M	1 mẫu thử
	Độ bền uốn	B	Có	<a href="#">8.6</a>	3 đôi ứng cỡ S-M-L	1 mẫu thử
	Kháng thủy phân	B	Có (*)	<a href="#">8.7</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau	1 mẫu thử
	Kháng dầu nhiên liệu	A	Có (*)	<a href="#">8.8</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau	2 mẫu thử
	Kháng tiếp xúc nóng	A	Có (*)	<a href="#">8.9</a>	3 sản phẩm ứng với các kích cỡ khác nhau	1 mẫu thử
(*) Khi đế ngoài là thành phần đúc sẵn (ứng ép phun hoặc ứng xi măng) thì có thể thử nghiệm trực tiếp trên thành phần đó và không thử nghiệm trên ứng						

5 Phương pháp thử nghiệm đối với toàn bộ ứng

5.1 Các đặc điểm công thái học cụ thể

5.1.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu điều kiện chuẩn bị trước cho mẫu thử.

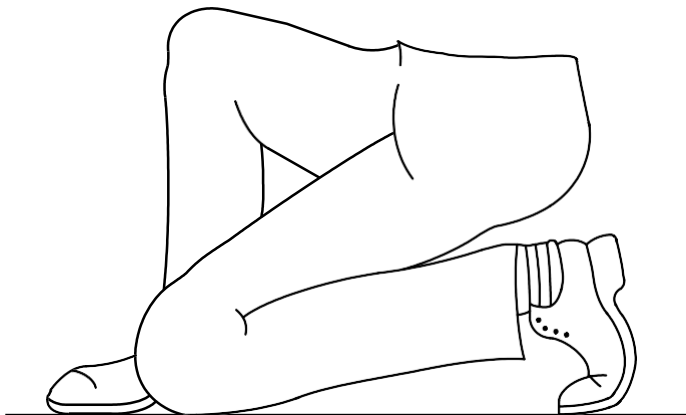
Các đặc điểm công thái học cụ thể của ứng sẽ được đánh giá thông qua việc kiểm tra ứng bằng các thử nghiệm sử dụng trên ba người mang với kích cỡ chân khác nhau (xem Bảng 1)

### 5.1.2 Phương pháp thử

Trong quá trình thử nghiệm, người mang, mang mỗi đôi ủng vừa vặn, sẽ mô phỏng các nhiệm vụ điển hình có khả năng thực hiện trong quá trình sử dụng tổng quát.

Các nhiệm vụ này bao gồm:

- Đi bộ trong 5 phút với tốc độ khoảng 5 km/h;
- Leo lên ( $17 \pm 3$ ) bậc thang và xuống ( $17 \pm 3$ ) bậc thang trong tối đa 1 phút;
- Quỳ / ngồi xổm (xem Hình 1)..



**Hình 1 — Tư thế cần duy trì trong bài kiểm tra quỳ/ngồi xổm**

Sau khi hoàn thành tất cả các nhiệm vụ, mỗi người mang sẽ điền vào bảng câu hỏi được trình bày trong Bảng 2.

**Bảng 2 — Bảng câu hỏi đánh giá các đặc điểm công thái học**

1	Bề mặt bên trong của ủng có bị sần, sắc nhọn hoặc cứng gây khó chịu hoặc thương tích cho bạn không (kiểm tra bằng tay)?	CÓ	KHÔNG
2	Ủng có không có những chi tiết mà bạn cho là gây nguy hiểm khi mang không? (ví dụ: khóa, dây đai hoặc các chi tiết khác có thể gây nguy cơ bị kẹt hoặc vấp ngã)	CÓ	KHÔNG
3	Nếu có khóa hoặc dây, liệu chúng có thể điều chỉnh vừa vặn?	CÓ	KHÔNG
4	Bạn có thể thực hiện các hoạt động sau mà không gặp vấn đề gì không?		
	4.1 Đi bộ	CÓ	KHÔNG
	4.2 Leo cầu thang	CÓ	KHÔNG
	4.3 Quỳ/ngồi xổm	CÓ	KHÔNG

### 5.1.3 Báo cáo thử nghiệm

Kết quả sau đây cần được báo cáo:

- xem mục 4.4
- Đối với mỗi kích cỡ được kiểm tra, báo cáo tất cả các câu trả lời tích cực hoặc bất kỳ kết quả nào không đạt;
- Độ không chắc chắn trong phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

## 5.2 Xác định độ bền liên kết giữa mũ/đế ngoài và lớp giữa của đế ủng

### 5.2.1 Nguyên lý

Lực cần thiết để tách phần trên khỏi đế ngoài, hoặc để tách các lớp liên kết của đế ngoài, hoặc để gây ra sự phá hủy do rách ở phần trên hoặc đế ngoài được đo. Phép thử không áp dụng khi kết dính được thực hiện bằng phương pháp cơ khí (ví dụ như dùng đinh hoặc vít) hoặc khâu chỉ.

**LƯU Ý** Trong mọi trường hợp, mục tiêu là kiểm tra độ bền kết dính gần nhất với mép của bộ phận.

### 5.2.2 Thiết bị thử nghiệm

#### 5.2.2.1 Máy kéo căng

Máy kéo căng (theo tiêu chuẩn ISO 7500-1:2018, ít nhất cấp 2), có khả năng ghi liên tục lực tác động, với tốc độ tách hàm là  $(100 \pm 20)$  mm/phút và phạm vi lực từ 0 N đến 600 N. Máy phải được trang bị kẹp hoặc hàm phẳng (tùy thuộc vào cấu tạo của mẫu thử, xem mục 5.2.4), có chiều rộng ít nhất 25 mm, có khả năng giữ chắc chắn các mẫu thử.

**5.2.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu** Để biết điều kiện áp dụng, hãy xem 4.2. Để lấy mẫu, xem Bảng 1.

### 5.2.4 Phương pháp thử

#### 5.2.4.1 Chuẩn bị mẫu thử: Độ bền liên kết đế/thượng (cấu trúc loại a)

Lấy mẫu thử từ vùng gập trong hoặc ngoài (bao gồm cả đường gập, xem Hình 42).

Tất cả các vật liệu thượng trong vùng này đều phải được kiểm tra, xem Hình 2.

Mẫu thử không bao gồm phần chụp mũi ủng (nếu có).

Cắt theo đường X-X và Y-Y vuông góc với mép đế, lót đế hoặc đế ngoài để tạo mẫu thử rộng khoảng 25 mm. Chiều dài của thượng và đế khoảng 15 mm, tính từ đường viền lông vũ (xem Hình 3). Tháo lớp lót đế ra.

#### 5.2.4.2 Chuẩn bị mẫu thử: Độ bền liên kết đế/thượng (các loại cấu trúc b, c, d và e)

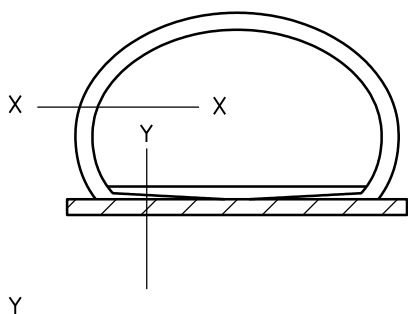
Lấy mẫu thử từ vùng gập trong hoặc ngoài (bao gồm cả đường gập, xem Hình 42).

Tất cả các vật liệu thượng trong vùng này đều phải được kiểm tra, xem Hình 2.

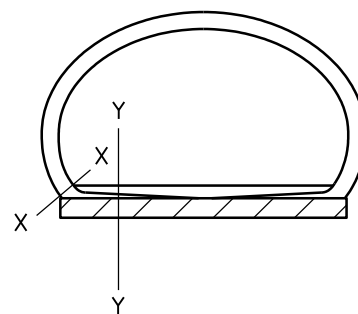
Cắt thượng và đế tại các đường X-X và Y-Y để tạo mẫu thử rộng khoảng 10 mm và dài không dưới 50 mm. Tháo lớp lót đế ra.

Tách thượng khỏi đế dài khoảng 10 mm bằng cách đưa dao nóng vào lớp keo dán (xem Hình 4).

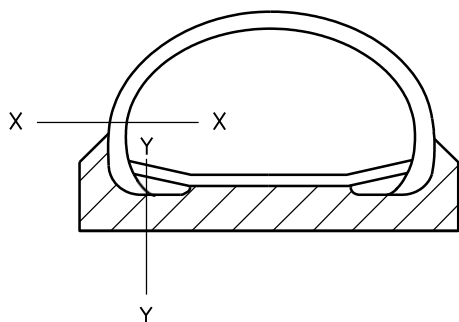
Cấu trúc được coi là loại c hoặc d khi khoảng cách từ X-X đến mặt thượng của lớp lót đế ít nhất là 8 mm.



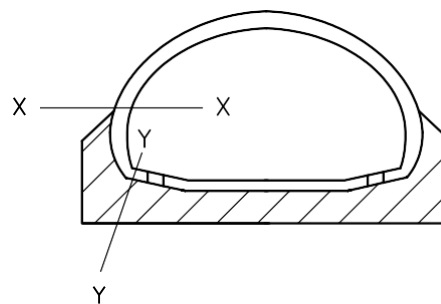
**Loại a — Đế ngoài truyền thống, để dán hoặc để ép có phạm vi mở rộng**



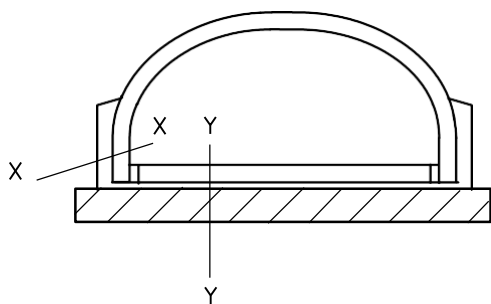
**Loại b — Đế ngoài truyền thống, để cắt gọn sắt**



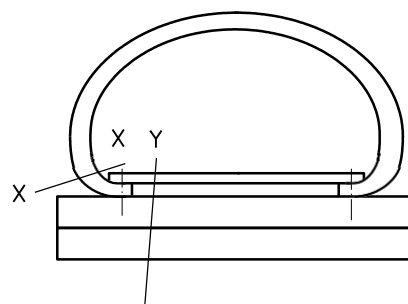
**Loại c — Đế ngoài truyền thống, để bơm trực tiếp hoặc để lưu hóa, hoặc để dính kiểu chảo**



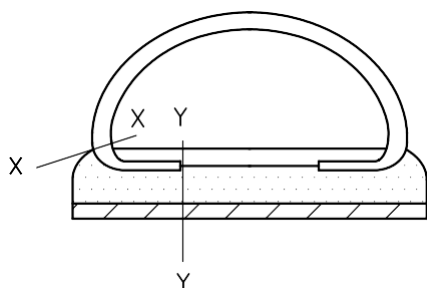
**Loại d — Đế ngoài kiểu Strobel may, để dính kiểu chảo hoặc để bơm trực tiếp hoặc để lưu hóa**



**Loại e — Đế truyền thống hoặc đế may kiểu Strobel có gờ cao su bảo vệ và để dán**



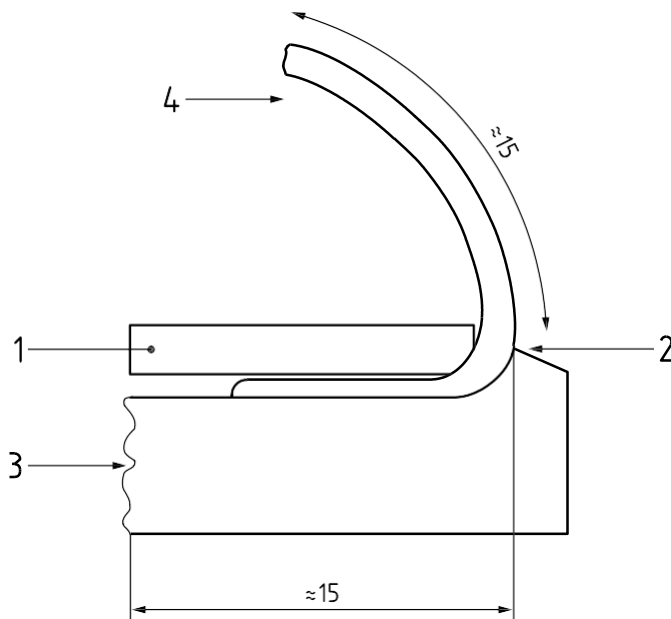
**Loại f — May bằng máy hoặc để may trong đó đế ngoài được liên kết với lớp đế giữa bằng keo hoặc chất kết dính.**



**Loại g — Đế nhiều lớp, ví dụ như đế đúc liền, để đúc thành một khối hoặc để ghép nối.**

**Hình 2 — Các loại kết cấu thể hiện vị trí chuẩn bị mẫu thử để kiểm tra độ bền kết dính.**

Kích thước tính bằng milimét

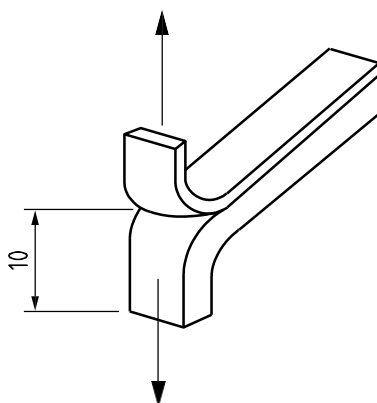


**Chú thích**

1. Lót trong (đã tháo ra)
2. Đường nét lông vũ đường viền
3. Đế ngoài
4. Thân ủng

**Hình 3 — Mặt cắt ngang của mẫu thử**

Kích thước tính bằng milimét



**Hình 4 — Mẫu thử đã được chuẩn bị**

**5.2.4.3 Chuẩn bị mẫu thử: Độ bền liên kết giữa các lớp đế: các loại cấu trúc f và g**

Lấy mẫu thử từ khu vực uốn cong bên trong hoặc bên ngoài (bao gồm cả đường uốn cong, xem Hình 42). Tất cả các vật liệu trên thân ủng ở khu vực này đều phải được kiểm tra, xem Hình 2. Loại bỏ phần thân ủng bằng cách cắt dọc theo đường lông vũ tại vị trí X-X. Nếu có, loại bỏ lớp lót trong. Cắt một dải song song với và bao gồm cả mép đế tại vị trí Y-Y để tạo mẫu thử rộng khoảng 15 mm và dài ít nhất 50 mm. Tách các lớp đế trong khoảng dài khoảng 10 mm bằng cách dùng dao nóng chèn vào lớp keo dán (xem Hình 4)

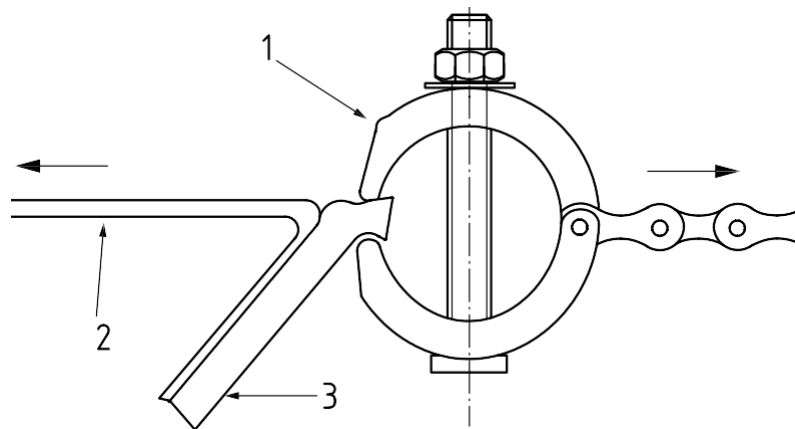
## Đo độ bền liên kết

Trước khi tiến hành thử nghiệm, đo chiều rộng của mẫu thử chính xác đến từng milimét tại ít nhất 3 điểm bằng thước thép đã hiệu chuẩn và tính giá trị trung bình chính xác đến từng milimét. Sau đó, đo độ bền liên kết trên chiều dài tối thiểu 30 mm theo một trong các cách sau:

- Đối với độ bền liên kết giữa đế và mũ ứng (loại cấu trúc a): kẹp mẫu thử vào ngàm của máy kéo, sử dụng ngàm kẹp kiểu kim để giữ cạnh ngắn của đế (xem Hình 5), và ghi lại biểu đồ tải trọng/biến dạng (xem Hình 6) với tốc độ tách ngàm là  $(100 \pm 20)$  mm/phút.
- Đối với độ bền liên kết giữa đế và mũ ứng (loại cấu trúc b, c, d và e) và độ bền liên kết giữa các lớp của đế (loại cấu trúc f và g): kẹp các đầu đã được tách của mẫu thử vào ngàm phẳng và ghi lại biểu đồ tải trọng/biến dạng (xem Hình 6) với tốc độ tách ngàm là  $(100 \pm 20)$  mm/phút.

Xác định từ biểu đồ tải trọng/biến dạng tải trọng bóc trung bình tính bằng newton và chia cho chiều rộng trung bình (tính trong mục 5.2.4) để cho ra độ bền liên kết tính bằng N/mm chính xác đến 0,1 N/mm.

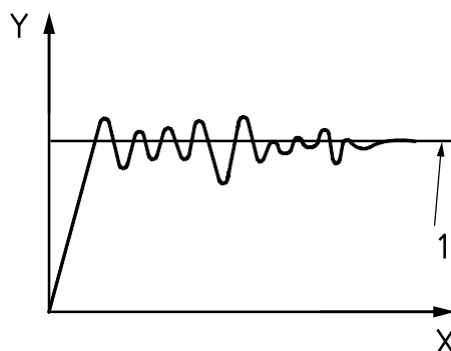
Khi mẫu thử gồm nhiều vật liệu, kết quả là lực trung bình trên toàn bộ mẫu.



### Ghi chú

1. Ngàm kẹp kiểu kim cho cạnh đế ứng
2. Mũ ứng
3. Đế ứng

**Hình 5 — Hàm kẹp cho thấy vị trí của mẫu thử**



### Ghi chú

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| X | 1. biến dạng                      |
| Y | 2. lực bóc tách, tính bằng niuton |
| 1 | 3. trung bình                     |

**Hình 6 — Ví dụ về đồ thị tải trọng/biến dạng**

**5.2.5 Báo cáo thử nghiệm**

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem 4.4
- Độ bền liên kết cho từng cỡ ủng trong 3 cỡ được thử nghiệm
- Bất kỳ hiện tượng rách nào của đế ngoài hoặc thân ủng (đế và/hoặc thân ủng)
- Độ không đảm bảo đo (nếu được khách hàng yêu cầu)

**5.3 Xác định kích thước của mũi ủng bảo hộ**

**5.3.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu**

Không cần điều kiện hóa trước các mẫu thử.

Để biết cách lấy mẫu, xem Bảng 1.

**5.3.2 Phương pháp thử**

**5.3.2.1 Xác định chiều dài bên trong của mũi bảo hộ**

Chiều dài bên trong của mũi bảo hộ được xác định theo ISO 22568-1:2019, mục 5.2.1 (mũi kim loại) hoặc ISO 22568-2:2019, mục 5.2.1 (mũi phi kim loại)

**5.3.2.2 Xác định chiều rộng vành mũi bảo hộ**

Chiều rộng vành mũi bảo hộ được xác định theo ISO 22568-1:2019, mục 5.2.2 (mũi kim loại) hoặc ISO 22568-2:2019, mục 5.2.2 (mũi phi kim loại).

**5.3.3 Báo cáo thử nghiệm**

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Chiều dài bên trong cho từng cỡ được thử nghiệm, bên trái và bên phải;
- Chiều rộng vành mũi bảo hộ cho từng cỡ được thử nghiệm, bên trái và bên phải;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

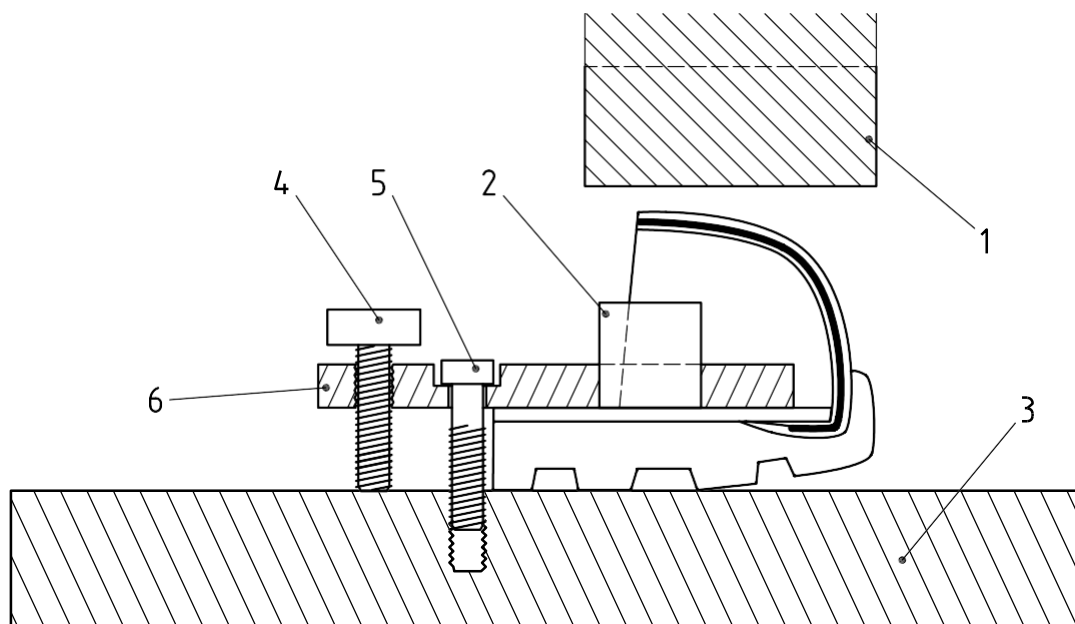
**5.4 Xác định khả năng chịu va đập**

**5.4.1 Thiết bị thử nghiệm**

**5.4.1.1 Thiết bị thử va đập, theo mô tả trong ISO 22568-1:2019, mục 5.3.1.1**



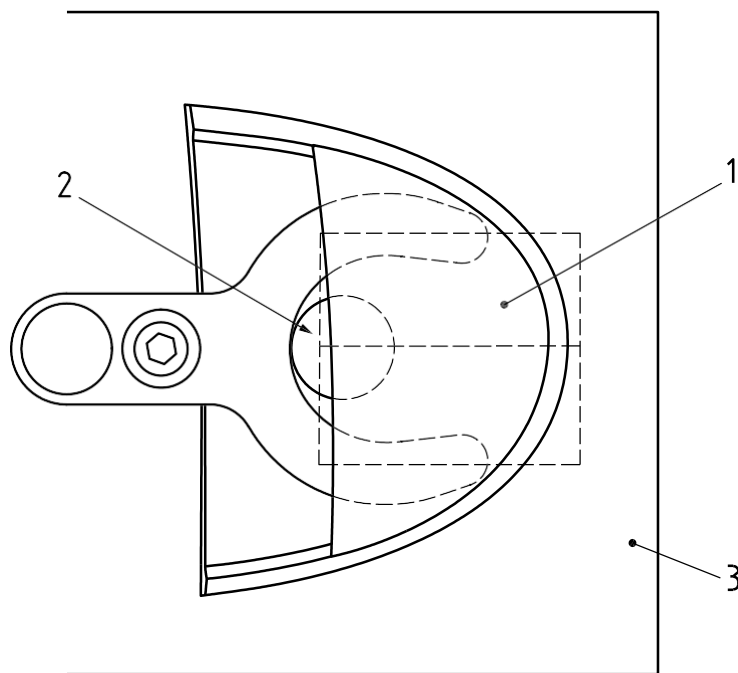
**5.4.1.2 Thiết bị kẹp**, bao gồm một tấm thép nhẵn dày ít nhất 19 mm, kích thước 150 mm × 150 mm, độ cứng tối thiểu 60 HRC, với một càng kẹp để giữ chắc phần mũi ứng của mẫu thử trên tấm thép. (Xem Hình 7 và 8.)



**Ghi chú**

1. Bộ phận va đập
2. Đất sét mô hình
3. Tấm đế va đập
4. Vít điều chỉnh (xem Hình 10)
5. Vít điều chỉnh (xem Hình 10)
6. Càng kẹp (xem Hình 9)

**Figure 7 — Test piece position on the testing machine**



**Ghi chú**

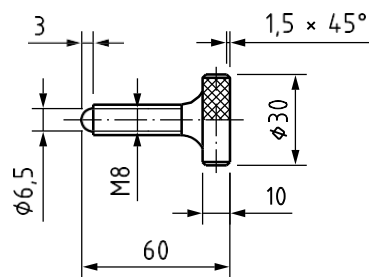
1. Bộ phận va đập
2. Đất sét mô hình
3. Tấm đế va đập

**Hình 8 — Vị trí của cái càng kẹp trong mẫu thử**

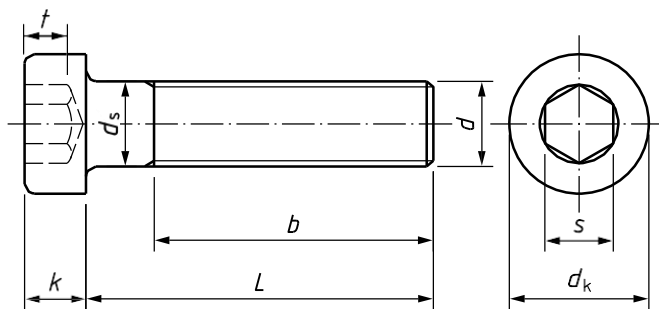
**LƯU Ý:** Có thể sử dụng 2 cái càng kẹp cho cỡ ứng từ 41 trở lên, và một cái nhỏ hơn cho cỡ dưới 41. Ví dụ về kích thước của cái càng kẹp được thể hiện trong Hình 9.

1. Độ dày khoảng 10 mm  
Dung sai:  $\pm 0,5$  mm và  $\pm 2^\circ$

Cái càng kẹp, được đưa vào phần trước của ủng, sẽ được điều chỉnh bằng vít điều chỉnh (xem Hình 10) để đặt lên lớp lót trong đế ủng, song song với tấm đế. Cái càng phải tiếp xúc nhẹ với thành trước của mặt trong lớp lót mũi ủng. Vít kẹp (xem Hình 11) sẽ được siết với mô-men xoắn  $(3 \pm 1)$  Nm, đảm bảo rằng cái càng kẹp vẫn giữ song song với tấm đế khi siết chặt, được kiểm tra bằng mắt thường.



### Hình 10 — Ví dụ về vít điều chỉnh



(Kích thước xem Bảng 3)

**Hình 11 — Ví dụ về vết kẹt****Bảng 3 — Kích thước của vết kẹt (xem Hình 11)**

$d$	Bước ren $P$	$b$			$d_k$		$k$		$S$			$t$	
		$L < 125$	$125 < L < 200$	$L > 200$	Đối đa	Đối thiếu	Đối đa	Đối thiếu	Đường kính danh nghĩa	Đối đa	Đối thiếu		
M8	1,25	22	28	/	13	12,73	5	4,82	5	5,14	5,02	3,95	3,65

**5.4.1.3** Các xi lanh bằng đất sét tạo hình có đường kính  $(25 \pm 2)$  mm và chiều cao  $(20 \pm 2)$  mm đối với ứng có kích cỡ đến và bao gồm kích cỡ châu Âu 40, và chiều cao  $(25 \pm 2)$  mm đối với ứng lớn hơn kích cỡ 40 (xem Phụ lục B). Đầu phẳng của xi lanh phải được phủ bằng giấy nhôm để tránh bám dính vào mẫu thử hoặc thiết bị thử nghiệm.

Đất sét tạo hình phải đáp ứng yêu cầu quy định trong ISO 22568-1:2019, mục A.2.

**5.4.1.4** Đồng hồ đo dạng dial gauge, với đầu tiếp xúc hình bán cầu có bán kính  $(3,0 \pm 0,2)$  mm và mặt đỡ hình bán cầu có bán kính  $(15 \pm 2)$  mm, tác dụng lực không lớn hơn 0,25 N.

## 5.4.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

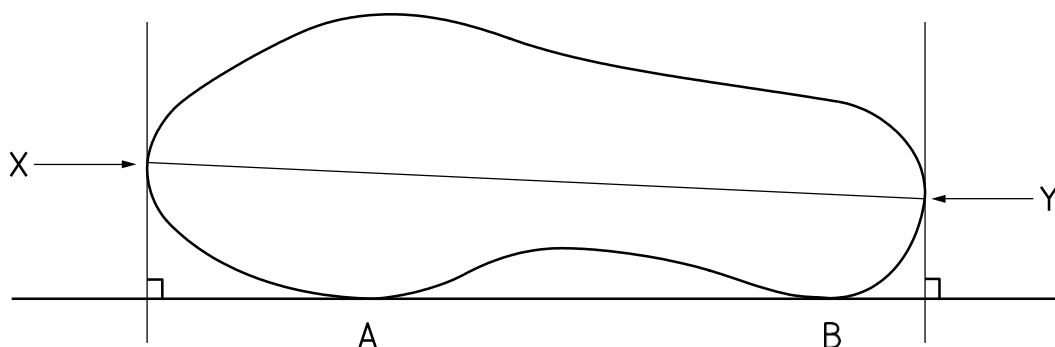
Không yêu cầu tiền xử lý mẫu thử

Đối với việc lấy mẫu, xem Bảng 1

## 5.4.3 Phương pháp thử

### 5.4.3.1 Xác định trực thử

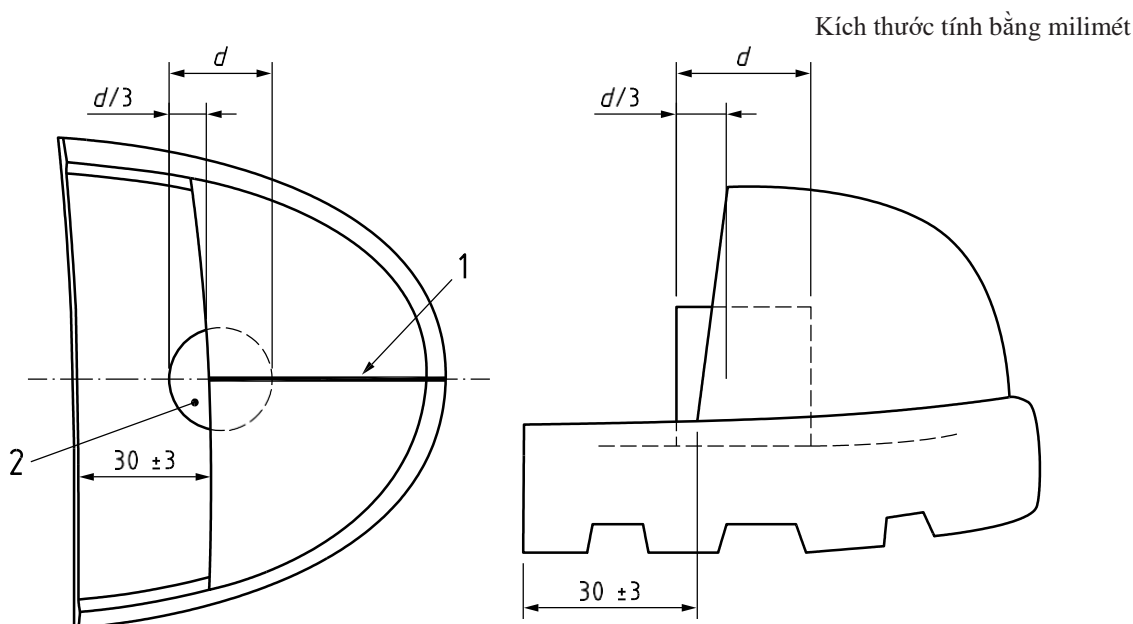
Xác định trực thử (xem Hình 12) bằng cách đặt ứng lên một bề mặt ngang và áp vào một mặt phẳng thẳng đứng sao cho chạm vào mép đế ngoài tại các điểm A và B ở bên trong của ứng. Tạo hai mặt phẳng thẳng đứng khác vuông góc với mặt phẳng thẳng đứng đầu tiên sao cho chúng tiếp xúc với đế ngoài tại các điểm X và Y, lần lượt là điểm mũi và điểm gót. Vẽ một đường thẳng qua hai điểm X và Y. Đường thẳng này chính là trực thử cho phần mũi ứng.



**Hình 12 — Trục thử cho ủng**

#### 5.4.3.2 Chuẩn bị mẫu thử

Chuẩn bị phần mũi ủng bằng cách cắt bỏ phần đầu mũi cách mép sau của mũi ủng (toe cap) ( $30 \pm 3$ ) mm (xem Hình 13). Sau đó, loại bỏ toàn bộ phần thân trên (upper assembly) sao cho bằng phẳng với mép sau của mũi ủng. Không được loại bỏ phần thân trên và lớp lót ở vùng mũi ủng. Nếu ủng có miếng lót trong có thể tháo rời, thực hiện thử nghiệm với miếng lót đó ở nguyên vị trí.



#### Ghi chú

1. Trục thử nghiệm được đánh dấu trên mũi ủng
2. Xi lanh đất sét tạo hình

**Hình 13 — Phần đầu mũi ủng đã chuẩn bị, cho thấy vị trí của xi lanh đất sét tạo hình**

#### 5.4.3.3 Phương pháp thử

Đặt một xi lanh đất sét tạo hình (mục 5.4.1.3) đứng thẳng bên trong mẫu thử như hình 13. Xi lanh đất sét phải được đặt dọc theo trục thử nghiệm của đầu mũi ủng sao cho 1/3 đường kính nằm bên ngoài mũi ủng và 2/3 nằm dưới phần mũi ủng.

Đặt mẫu thử vào thiết bị va đập (mục 5.4.1.1) sao cho khi bộ phận va đập chạm vào, nó sẽ phủ qua cả phía trước và phía sau của mũi ủng. Điều chỉnh thiết bị kẹp (mục 5.4.1.2), xem Hình 7.

Cho phép đầu va đập rơi xuống trục thử nghiệm từ độ cao thích hợp để tạo ra năng lượng va đập là  $(200 \pm 4)$  J đối với ứng an toàn hoặc  $(100 \pm 2)$  J đối với ứng bảo hộ.

Năng lượng va đập, ký hiệu là **E**, được xác định theo Công thức (1):

$$E = \frac{1}{2} mv^2 \quad (1)$$

Trong đó

*m* là khối lượng của đầu va đập

*v* là vận tốc của đầu va đập tại điểm va chạm.

Do đó, vận tốc là  $v = \sqrt{2 \frac{E}{m}}$

Đối với ứng an toàn có năng lượng va đập  $E = 200$  J với khối lượng đầu va đập là  $(20 \pm 0,2)$  kg, vận tốc tương ứng là 4,47 m/s.

Đối với ứng bảo hộ có năng lượng va đập  $E = 100$  J với khối lượng đầu va đập là  $(20 \pm 0,2)$  kg, vận tốc tương ứng là 3,16 m/s.

Sử dụng thiết bị đo (xem 5.4.1.4), đo chiều cao thấp nhất mà xi lanh đất nặn bị nén xuống, làm tròn đến 0,5 mm gần nhất. Giá trị này được gọi là khoảng hở tại thời điểm va đập.

Sau khi thử nghiệm, mũ bảo hộ (toecap) phải được kiểm tra trực quan để phát hiện bất kỳ vết nứt nào mà qua đó có thể nhìn thấy ánh sáng xuyên qua.

#### 5.4.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục 4.4
- Khoảng hở bên trái và bên phải của mỗi cỡ ứng được thử nghiệm;
- Sự xuất hiện của bất kỳ vết nứt nào và mô tả của chúng;
- Độ không đảm bảo đo (nếu được khách hàng yêu cầu).

### 5.5 Xác định khả năng chịu nén

#### 5.5.1 Thiết bị thử nghiệm

Được miêu tả ở ISO 22568-1:2019, 5.4.1.

#### 5.5.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không cần điều kiện hóa các mẫu thử trước khi tiến hành thử nghiệm.

Để biết cách lấy mẫu, xem Bảng 1

#### 5.5.3 Phương pháp thử

##### 5.5.3.1 Xác định trục thử nghiệm

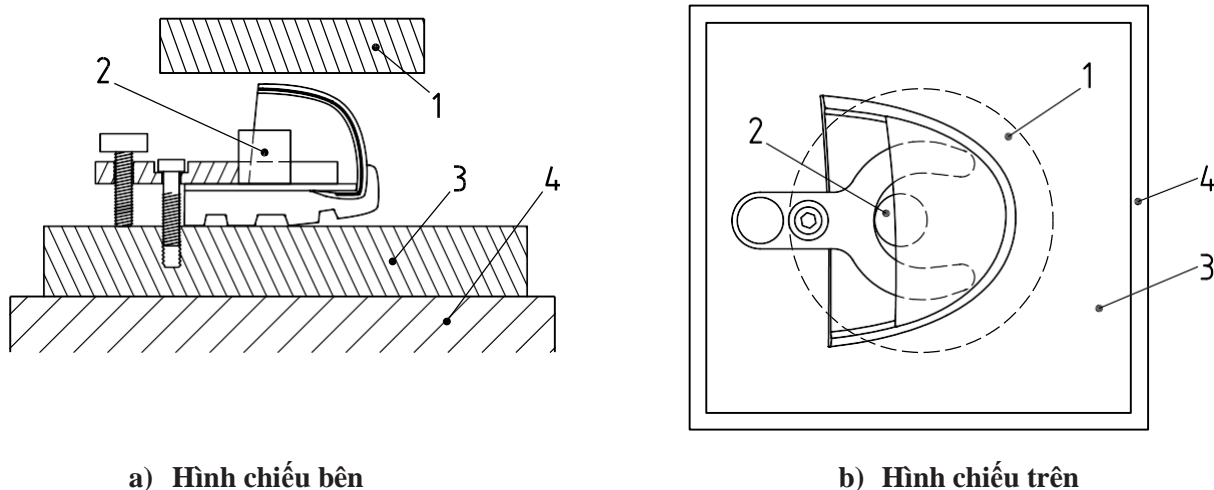
Xác định trục thử nghiệm như đã mô tả trong mục 5.4.3.1.

##### 5.5.3.2 Chuẩn bị mẫu thử

Chuẩn bị mẫu thử như đã mô tả trong mục 5.4.3.2

### 5.5.3.3 Quy trình thử nghiệm

Đặt một xi lanh (5.4.1.3) đứng trên một đầu của nó vào bên trong mẫu thử như minh họa trong Hình 13 và 14. Đặt mẫu thử vào thiết bị kẹp (5.4.1.2) và điều chỉnh sao cho trục thử nghiệm của mẫu thử thẳng hàng với đường tâm của thiết bị, được đánh dấu trên bản kẹp.



#### Ghi chú

1. Bảng trên
2. Xi lanh đất sét mẫu
3. Thiết bị kẹp
4. Bảng dưới

**Hình 14 — Nguyên lý thiết bị đo độ bền nén (ví dụ về thiết kế)**

Đặt thiết bị kẹp và mẫu thử giữa các bàn ép của máy nén (5.5.1) và nén mẫu thử cho đến khi đạt được tải trọng ( $15 \pm 0,15$ ) kN đối với ứng bảo hộ hoặc ( $10 \pm 0,1$ ) kN đối với ứng bảo vệ (xem Hình 14). Điểm tâm của bàn ép trên nên được đặt dọc theo trục thử đã đánh dấu trên ứng và tại điểm giữa từ trước ra sau của mẫu thử, được xác định bằng mắt thường.

Giảm tải trọng, tháo xi lanh đất sét ra và sử dụng thiết bị đo (5.5.1) để đo chiều cao thấp nhất mà xi lanh bị nén, làm tròn đến 0,5 mm gần nhất. Giá trị này được gọi là khoảng trống nén.

Sau khi kết thúc thử nghiệm, mũi ứng cần được kiểm tra bằng mắt thường để phát hiện bất kỳ vết nứt nào mà qua đó có thể nhìn thấy ánh sáng.

### 5.5.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Đối với mỗi kích cỡ được thử, báo cáo khoảng trống nén bên trái và bên phải;
- Sự xuất hiện của bất kỳ vết nứt nào và mô tả chi tiết về chúng;
- Độ không chắc chắn trong phép đo (nếu khách hàng yêu cầu).



## 5.6 Đặc tính của mũi ủng bảo hộ trong điều kiện nhiệt và hóa chất

### 5.6.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu tiền xử lý mẫu thử.

Về việc lấy mẫu, xem Bảng 4.

**Bảng 4 — Số lượng mẫu tối thiểu cho mũi ủng**

Ủng	Loại và số lượng mẫu	Loại và số lượng mẫu thử trên mỗi mẫu	Chỉ thử trên ủng thành phẩm
Lớp I mũi ủng kim loại (chống ăn mòn) Và Ủng kết hợp	1 mũi ủng ở 2 kích cỡ	1 mũi ủng	Không
Lớp II mũi ủng kim loại (chống ăn mòn) và Ủng đúc kết hợp	1 đôi ủng ở 2 kích cỡ	1 đôi ủng	Có
Lớp I, II và ủng kết hợp có mũi ủng không kim loại (đặc tính chịu nhiệt và hóa học)	3 đôi mũi ủng	1 đôi mũi ủng cho mỗi trong 3 loại xử lý	Không

### 5.6.2 Đặc tính của mũi ủng bảo hộ trong điều kiện nhiệt và hóa chất

Mũi ủng sẽ được thử nghiệm theo bảng 5.

**Bảng 5 — Phương pháp thử cho mũi ủng**

Ủng	Phương pháp thử
Lớp I mũi ủng kim loại (chống ăn mòn) Và Ủng kết hợp	ISO 22568-1:2019, 5.5
Lớp II mũi ủng kim loại (chống ăn mòn) và Ủng đúc kết hợp	<a href="#">5.6.2.1</a>
Lớp I, II và ủng kết hợp có mũi ủng không kim loại (đặc tính chịu nhiệt và hóa học)	ISO 22568-2:2019, 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4

#### 5.6.2.1 Phương pháp thử nghiệm cho bài kiểm tra ăn mòn của mũi ủng kim loại loại II và ủng hybrid đúc

##### 5.6.2.1.1 Dung dịch thử

Sử dụng dung dịch nước muối natri clorua với tỉ lệ 1% theo khối lượng.

##### 5.6.2.1.2 Quy trình

Đổ đủ dung dịch thử vào bên trong mẫu thử sao cho mũi ủng được ngập hoàn toàn dưới mức dung dịch. Đậy phần trên của ủng bằng màng polyethylene hoặc vật liệu tương tự để giảm thiểu sự bay hơi.

Để trong 7 ngày rồi đổ bỏ dung dịch thử.

Sau đó, tháo mũi ủng ra khỏi ủng và kiểm tra xem có dấu hiệu ăn mòn nào không. Nếu có, đo khoảng cách dài nhất trên từng vùng bị ăn mòn và ghi lại số lượng các vùng đó.

### 5.6.2.1.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Số lượng vùng bị ăn mòn và kích thước từng vùng bị ăn mòn;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 5.7 Xác định khả năng chống thấm nước

### 5.7.1 Thiết bị thử nghiệm

#### 5.7.1.1 Bồn nước

#### 5.7.1.2 Nguồn khí nén

#### 5.7.1.3 Cảm biến áp suất, với độ chính xác 1 kPa hoặc tốt hơn.

#### 5.7.1.4 Đồng hồ bấm giờ, với độ chính xác $\pm 1$ giây.

### 5.7.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu tiền xử lý mẫu ứng.

Xem Bảng 1 để lấy mẫu.

### 5.7.3 Phương pháp thử

Lấy toàn bộ sản phẩm ứng làm mẫu thử và tiến hành thử ở nhiệt độ  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Niêm phong mép trên của mẫu thử, ví dụ bằng cổ cao su qua đó khí nén được cấp vào qua các kết nối phù hợp. Ngâm mẫu thử trong bồn nước đến mép và áp dụng áp suất trong khoảng  $(30 \pm 5)$  kPa trong thời gian  $(30 \pm 5)$  giây. Quan sát mẫu thử trong suốt quá trình thử để xác định xem có sự xuất hiện liên tục của bọt khí không, điều này cho thấy có hiện tượng rò khí.

### 5.7.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Với mỗi kích cỡ được thử, phát hiện rò khí hay không;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

## 5.8 Kích thước của lớp lót chống đâm xuyên

### 5.8.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu tiền xử lý mẫu thử.

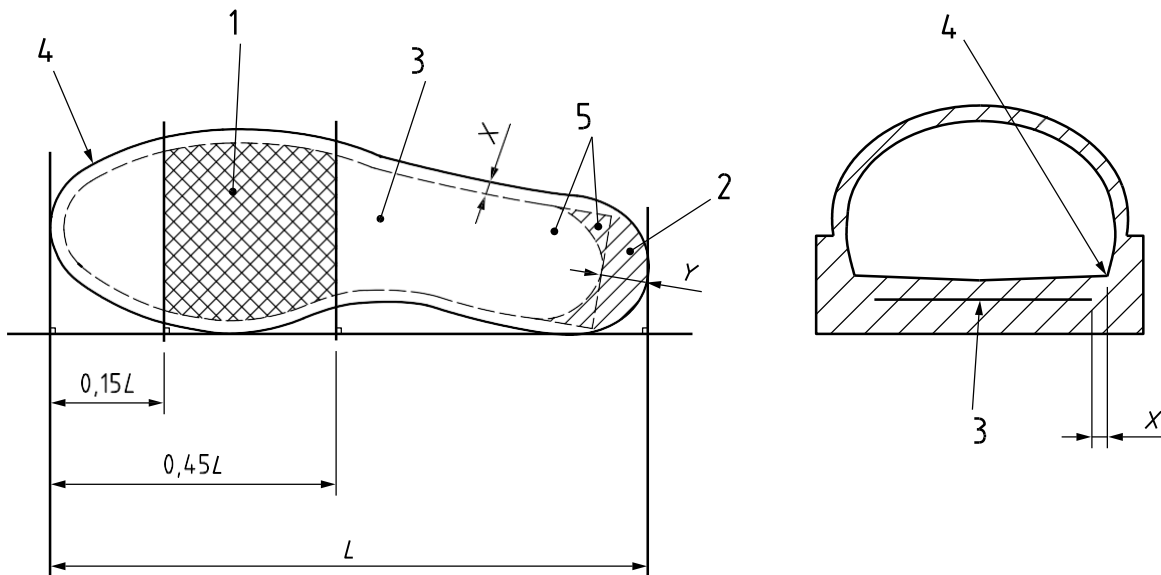
Xem Bảng 1 để lấy mẫu.

### 5.8.2 Phương pháp thử

Tách để ra để có thể quan sát toàn bộ tấm chèn chống đâm xuyên. Ghi lại bất kỳ lỗ thủng nào, vị trí và đường kính của chúng.

Đo  $L$ , chiều dài bên trong đáy ủng. Vẽ như trong Hình 15 các vùng được tô bóng 1 và 2.

Cắt ngang ủng và đo các khoảng cách  $X$  và  $Y$  (xem Hình 15), đó là khoảng cách từ mép tấm chèn đến đường do mép lông mày của khuôn ủng để lại, chính xác đến 0,5 mm.



#### Ghi chú

- |         |  |
|---------|--|
| 1       | vùng tô bóng 1                             |
| 2       | vùng tô bóng 2                             |
| 3       | tấm chèn                                   |
| 4       | đường do mép lông mày của khuôn ủng để lại |
| 5       | các hình dạng thay thế của tấm chèn        |
| $L$     | chiều dài bên trong đáy ủng                |
| $X$ $Y$ | các khoảng cách cần đo                     |

**Hình 15 — Xác định kích thước của tấm chèn**

### 5.8.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

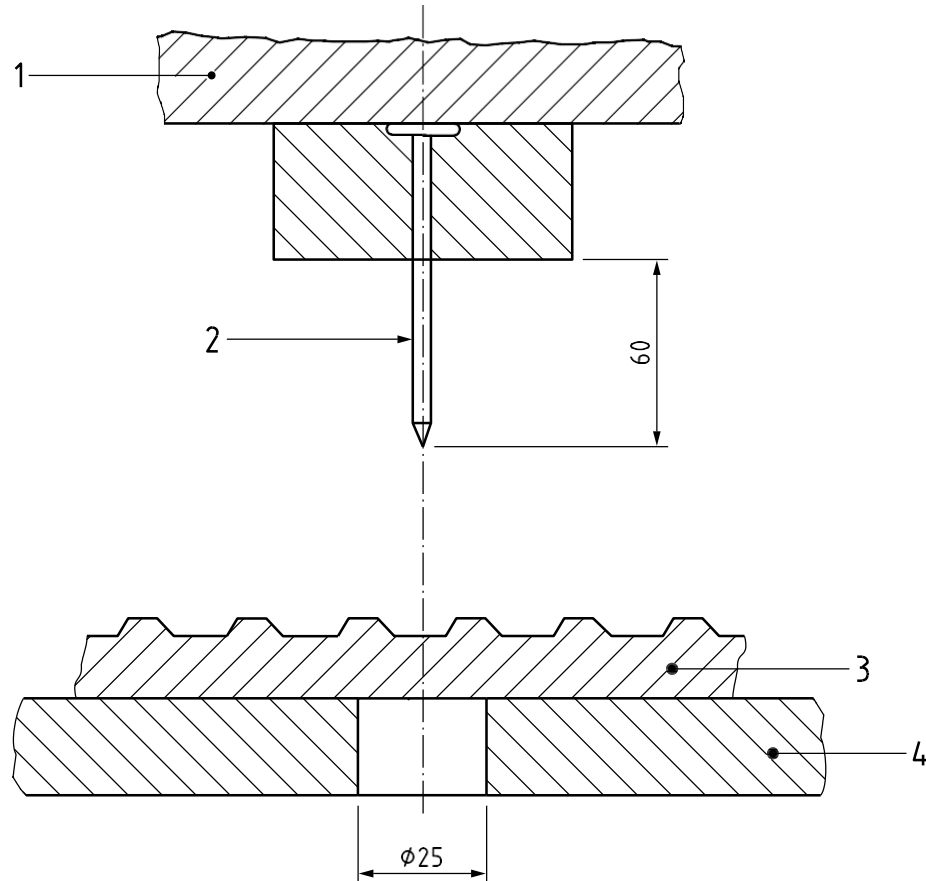
- Xem mục 4.4;
- Đối với mỗi kích cỡ thử, bên trái và bên phải
- Khoảng cách lớn nhất của cả  $X$  và;
- Sự hiện diện của các lỗ, số lượng, vị trí và đường kính của chúng;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

## 5.9 Xác định độ chống đâm thủng của ứng có tấm chèn chống đâm thủng bằng kim loại

### 5.9.1 Thiết bị thử nghiệm

**5.9.1.1** Thiết bị có khả năng đo lực nén lên đến ít nhất 2.000 N (theo tiêu chuẩn ISO 7500-1:2018, cấp ít nhất 2), được trang bị một tấm áp lực, trong đó một cây đinh thử nghiệm (5.9.1.2) được cố định, và một tấm phẳng song song với lỗ tròn có đường kính  $(25 \pm 0,2)$  mm. Trục của lỗ mở và cây đinh thử nghiệm phải đồng tâm (xem Hình 16).

Kích thước tính bằng milimét



#### Ghi chú

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1 | tấm ép              |
| 2 | đinh thử            |
| 3 | phần đế của mẫu thử |
| 4 | tấm                 |

**Hình 16 — Ví dụ về thiết bị thử độ chống thủng của ứng có miếng chèn kim loại**

**5.9.1.2** Đinh thử, được mô tả trong ISO 22568-3:2019, mục 5.1.1.3.

### 5.9.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu tiền xử lý mẫu thử, ngoại trừ đối với đế ứng hút nước. Đối với việc lấy mẫu, xem Bảng 1.

### 5.9.3 Phương pháp thử

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

Bản quyền ISO

Được cung cấp bởi ISMQ Việt Nam – STAMEQ theo giấy phép của ISO

Không được sản xuất hoặc kết nối mạng nếu không có giấy phép của

ISMQ Việt Nam – STAMEQ

Đã bán cho: CÔNG TY TNHH HSE VIỆT NAM

Không được bán lại, ngày 26-05-2025; Người sử dụng cuối: Mr. Phương

Email: kythuat@hsevietnam.com.vn

#### 5.9.3.1 Chuẩn bị mẫu thử

Tháo phần trên ra khỏi đế ủng và sử dụng đế ủng làm mẫu thử.

Đối với vật liệu đế hút nước (ví dụ như da), tiến hành thử sau khi đế đã được ngâm trong nước đã được khử ion ở nhiệt độ  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  trong  $(16 \pm 1)$  giờ.

#### 5.9.3.2 Phương pháp thử

Đặt mẫu thử lên đĩa sao cho đỉnh thử có thể xuyên qua đế từ phía dưới. Ấn đỉnh vào đế với tốc độ  $(10 \pm 3)$  mm/phút cho đến khi đầu đỉnh xuyên hoàn toàn qua đế, sau đó đo lực tối đa.

Tiến hành thử tại bốn điểm khác nhau trên đế (ít nhất một điểm ở vùng gót), khoảng cách tối thiểu giữa hai điểm xuyên là 30 mm và cách mép lót ủng tối thiểu 10 mm. Với đế có đỉnh gai, thử ở giữa các gai. Hai trong bốn phép đo phải được thực hiện ở khoảng cách 10 mm đến 15 mm so với đường viền lót ủng (đường viền nhẹ của khuôn ủng).

Kết quả cho mỗi đôi ủng là giá trị thấp nhất trong bốn phép thử.

#### 5.9.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục [4.4](#);
- với mỗi kích cỡ thử, bên trái và bên phải, ghi giá trị lực tối đa thấp nhất;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

### 5.10 Xác định khả năng chống xuyên thủng của ủng có tấm chống xuyên thủng không kim loại

#### 5.10.1 Tổng quan

Tùy thuộc vào loại tấm chống xuyên thủng không kim loại (xem ISO 22568-4:2021, mục 4.2), chọn phương pháp thử phù hợp theo mục 5.10.4.2.1 hoặc 5.10.4.2.2.

#### 5.10.2 Thiết bị thử nghiệm

##### 5.10.2.1 Thiết bị, Xem mục [5.9.1.1](#)

##### 5.10.2.2 Đỉnh thử cho loại PS, mô tả trong ISO 22568-4:2021, mục B.1.2

##### 5.10.2.3 Đỉnh thử cho loại P L, mô tả trong ISO 22568-4:2021, mục B.1.2.

#### 5.10.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không cần tiền xử lý mẫu thử, ngoại trừ đế hút nước. Đối với việc lấy mẫu, xem Bảng 1.

#### 5.10.4 Phương pháp thử

##### 5.10.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Tháo phần trên ra khỏi đế ủng và sử dụng phần đế làm mẫu thử.

Nếu tấm chống xuyên thủng không kim loại loại PL không nhìn thấy hoặc không được sử dụng làm lót trong (ví dụ như trong ủng kiểu Stroebel), thì thử nghiệm phải được thực hiện theo mục 5.9.3.

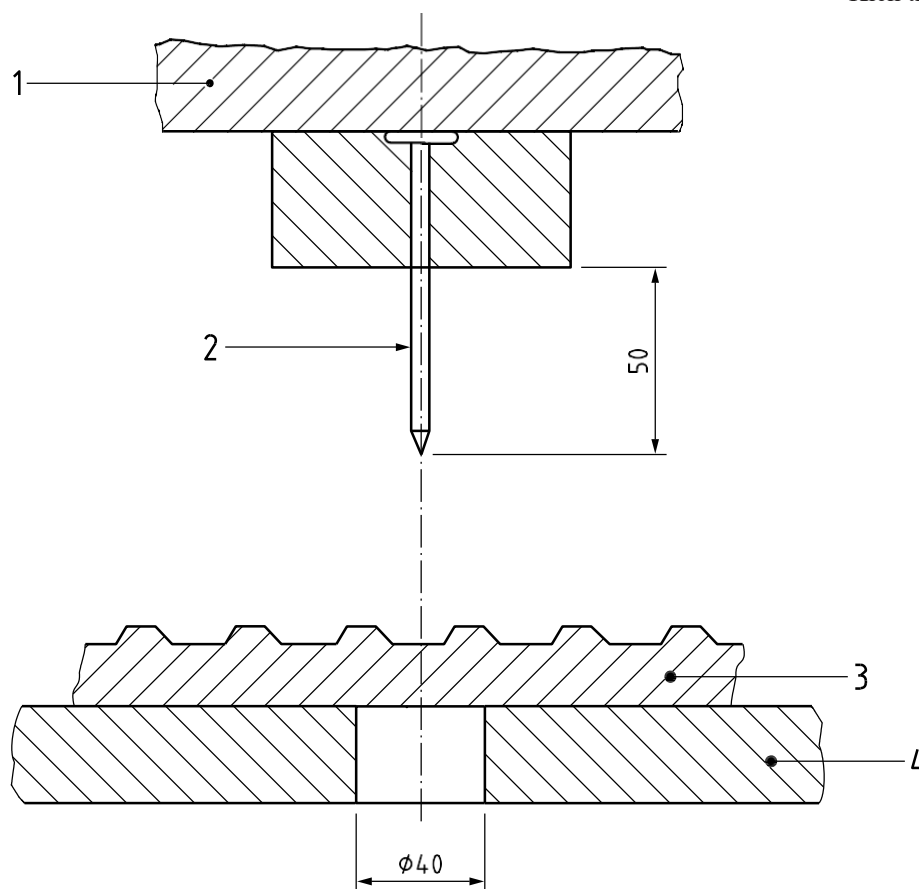
Nếu tấm chống xuyên thủng không kim loại có đường chỉ may liên quan đến tính năng chống tĩnh điện, thì ít nhất một điểm thử xuyên phải được thực hiện tại khu vực này.

Đối với vật liệu đế hút nước (ví dụ như da), tiến hành thử sau khi đế đã được ngâm trong nước đã khử ion ở nhiệt độ  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong  $(16 \pm 1)$  giờ.

##### 5.10.4.2 Phương pháp thử

###### 5.10.4.2.1 Đối với loại PS

Thiết bị có khả năng đo lực nén lên đến ít nhất 2.000 N (theo ISO 7500-1:2018, ít nhất cấp 2), được trang bị tấm áp lực, trong đó có gắn đỉnh thử (5.10.2.2), và một tấm phẳng song song với một lỗ tròn đường kính  $(40 \pm 0,3)$  mm. Trục của lỗ mở này và đỉnh thử phải đồng tâm (xem Hình 17).

**Ghi chú**

- 1 Tấm áp lực
- 2 Đinh thử
- 3 Bộ đế của mẫu thử
- 4 Tấm

**Hình 17 — Ví dụ về thiết bị thử khả năng chống thủng của ủng có lớp lót chống thủng không kim loại loại PS**

Đặt mẫu thử lên đĩa sao cho cây đinh thử có thể xuyên qua từ mặt đáy. Ép cây đinh vào đế ủng với tốc độ  $(10 \pm 3)$  mm/phút cho đến khi đầu đinh xuyên hoàn toàn và đo lực tối đa.

Thực hiện thử nghiệm tại bốn điểm khác nhau trên đế ủng (ít nhất một điểm ở vùng gót) với khoảng cách tối thiểu 30 mm giữa hai điểm thủng bất kỳ và khoảng cách tối thiểu 10 mm từ mép trong của lót ủng. Đối với đế có gai, thực hiện thử nghiệm giữa các gai. Hai trong bốn phép đo phải được thực hiện ở khoảng cách từ 10 mm đến 15 mm so với đường viền mép của khuôn ủng.

Kết quả cho mỗi đôi ủng là giá trị trung bình của 4 giá trị lực tối đa.

Đối với mỗi đôi ủng, cần báo cáo 4 giá trị lực tối đa riêng lẻ và giá trị trung bình.

#### 5.10.4.2.2 Đối với loại PL

Đặt mẫu thử lên đĩa (xem Hình 18) sao cho cây đinh thử (5.10.2.3) có thể xuyên qua từ phía mặt đế ngoài.



Chạy máy thử với tốc độ  $(10 \pm 3)$  mm/phút đến lực yêu cầu 1.100 N, sau đó dừng máy và tiến hành kiểm tra trực quan trong vòng 10 giây với góc nhìn  $90^\circ \pm 15^\circ$  so với trục đỉnh hoặc sử dụng phương pháp phát hiện điện hoặc quay phim. Nếu mặt đối diện của mẫu thử bị thủng, mẫu thử bị đánh giá là không đạt. Ghi nhận hiện tượng tách lớp của mẫu thử (“hiệu ứng lều”).

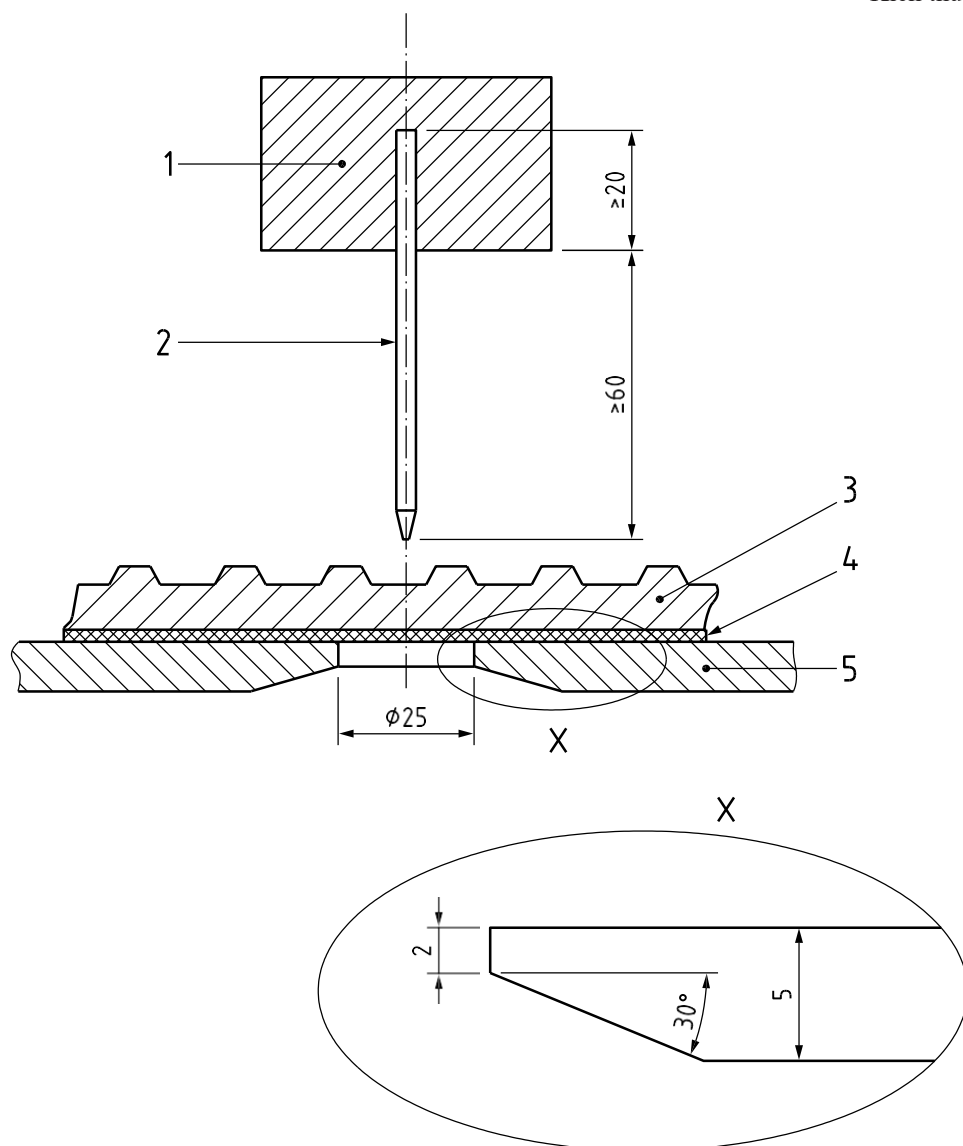
Thực hiện thử nghiệm tại bốn điểm khác nhau trên đế ủng (ít nhất một điểm ở vùng gót) với khoảng cách tối thiểu 30 mm giữa hai điểm thủng bất kỳ và khoảng cách tối thiểu 10 mm từ mép trong của lót ủng. Đối với đế có gai, thực hiện thử nghiệm giữa các gai. Hai trong bốn phép đo phải được thực hiện ở khoảng cách từ 10 mm đến 15 mm so với đường viền mép của khuôn ủng

Đối với mỗi đôi ủng, báo cáo 4 kết quả thử.

#### 5.10.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục [4.4](#);
- Đối với mỗi kích cỡ thử, bên trái và bên phải, kết quả theo 5.10.4.2.1 hoặc 5.10.4.2.2.
- Ghi chú hiện tượng “hiệu ứng lều” nếu có;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)



**Ghi chú**

- 1 Hệ thống kẹp định
- 2 Đỉnh
- 3 Đơn vị để của mẫu thử
- 4 Lớp chèn chống xuyên thủng
- 5 Tấm đỡ

**Hình 18 — Ví dụ về thiết bị thử độ chống xuyên thủng của ứng có lớp chèn chống xuyên thủng loại phi kim loại PL**

## 5.11 Đặc tính của lớp chống đâm xuyên (nhiệt và hóa chất)

### 5.11.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu tiền xử lý mẫu thử.

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

Bản quyền ISO

Được cung cấp bởi ISMQ Việt Nam – STAMEQ theo giấy phép của ISO  
Không được sản xuất hoặc kết nối mạng nếu không có giấy phép của ISMQ  
Việt Nam – STAMEQ

Đã bán cho: **CÔNG TY TNHH HSE VIỆT NAM**  
Không được bán lại, ngày 26-05-2025; Người sử dụng cuối: Mr. Phương  
Email: kythuat@hsevietnam.com.vn

Đối với việc lấy mẫu, xem [Bảng 6](#).

**Bảng 6 — Số lượng mẫu tối thiểu cho lớp lót chống thủng**

Ứng và lớp lót chống thủng	Loại và số lượng mẫu	Loại và số lượng chi tiết thử trên mỗi mẫu	Chỉ thử trên sản phẩm ứng hoàn chỉnh
Ứng loại I và ứng Hybrid lắp ráp với lớp lót chống thủng kim loại (ăn mòn)	1 miếng lót trong 2 kích cỡ	1 miếng lót	Không
Ứng loại II và ứng Hybrid đúc với lớp lót chống thủng kim loại (ăn mòn)	1 đôi ứng 2 kích cỡ	1 đôi ứng	Có
Tất cả loại ứng với lớp lót chống thủng hoặc đệm lót không kim loại (hành vi nhiệt và hóa học)	4 miếng lót	1 miếng lót cho mỗi 4 phương pháp xử lý	Không

### 5.11.2 Đặc tính của lớp chống đâm xuyên (nhiệt và hóa chất)

Các miếng lót chống đâm xuyên phải được thử nghiệm theo Bảng 7.

**Bảng 7 — Phương pháp thử cho miếng lót chống đâm xuyên**

Ứng và miếng lót chống đâm xuyên	Phương pháp thử
Ứng loại I và ứng Hybrid lắp ráp với lớp lót chống thủng kim loại (ăn mòn)	ISO 22568-3:2019, 5.3
Ứng loại II và ứng Hybrid đúc với lớp lót chống thủng kim loại (ăn mòn)	<a href="#">5.6.2.1</a>
Tất cả loại ứng với lớp lót chống thủng hoặc đệm lót không kim loại (hành vi nhiệt và hóa học)	ISO 22568-4:2021, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5

### 5.11.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục [4.4](#);
- Tất cả kết quả như được định nghĩa trong tiêu chuẩn áp dụng tương ứng;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

## 5.12 Xác định độ bền uốn của lớp chống đâm xuyên

### 5.12.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Đối với việc điều kiện hóa áp dụng, xem mục [4.2](#).

Đối với lấy mẫu, xem Bảng 1.

### 5.12.2 Phương pháp thử

Xác định độ bền uốn của lớp chống đâm thủng theo tiêu chuẩn ISO 22568-3:2019, mục 5.2 (đối với lớp kim loại) hoặc ISO 22568-4:2021, mục 5.2 (đối với lớp phi kim loại).

### 5.12.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục [4.4](#);
- Tất cả kết quả theo tiêu chuẩn sử dụng tương ứng;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

## 5.13 Xác định điện trở

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

Bản quyền ISO

Được cung cấp bởi ISMQ Việt Nam – STAMEQ theo giấy phép của ISO

Không được sản xuất hoặc kết nối mạng nếu không có giấy phép của

ISMQ Việt Nam – STAMEQ

Đã bán cho: CÔNG TY TNHH HSE VIỆT NAM

Không được bán lại, ngày 26-05-2025; Người sử dụng cuối: Mr. Phương

Email: kythuat@hsevietnam.com.vn

### 5.13.1 Nguyên lý

Điện trở của ủng có khả năng dẫn điện một phần được đo sau khi được điều kiện trong môi trường khô (5.13.3.2 a)). Điện trở của ủng chống tĩnh điện được đo sau khi điều kiện trong môi trường khô và sau đó điều kiện trong môi trường ẩm (5.13.3.2 a) và b)). Nếu đủ mẫu, hai điều kiện này có thể tiến hành song song.

### 5.13.2 Thiết bị thử nghiệm

**5.13.2.1 Dụng cụ đo,** có khả năng đo điện trở với độ chính xác  $\pm 2,5\%$  khi đặt điện áp  $(100 \pm 2)$  V DC.

**5.13.2.2** Điện cực bên trong, gồm các quả bi thép không gỉ đường kính 5 mm, tổng khối lượng  $(4 \pm 0,1)$  kg. Các quả bi phải phù hợp với tiêu chuẩn ISO 3290-1:2014. Các quả bi kết nối với dụng cụ đo bằng dây đồng. Phải đảm bảo tiếp xúc tốt với diện tích ít nhất 2 cm<sup>2</sup>. Cần ngăn ngừa hoặc loại bỏ oxi hóa của quả bi và tấm đồng vì oxi hóa ảnh hưởng đến tính dẫn điện.

**5.13.2.3 Điện cực bên ngoài, gồm tấm tiếp xúc bằng đồng, được làm sạch bằng ethanol trước khi sử dụng**

**5.13.2.4 Sơn dẫn điện,** có điện trở nhỏ hơn  $1 \times 10^3 \Omega$ .

**5.13.2.5** Thiết bị đo điện trở dẫn điện của sơn, gồm ba đầu dò kim loại dẫn điện bán kính  $(3 \pm 0,2)$  mm gắn trên bản cách điện. Hai đầu dò cách nhau  $(45 \pm 2)$  mm, nối với nhau bằng thanh kim loại. Đầu dò thứ ba cách trung tâm đường nối hai đầu dò kia  $(180 \pm 5)$  mm và được cách điện.

### 5.13.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Đối với lấy mẫu, xem bảng 1.

#### 5.13.3.1 Chuẩn bị điều kiện cho mẫu thử

##### 5.13.3.1.1 Chuẩn bị

Nếu ủng có lót trong có thể tháo rời, thử nghiệm tiến hành với lót trong ở nguyên vị trí. Vệ sinh bề mặt đế ngoài ủng bằng ethanol để loại bỏ mọi dấu vết silicone khuôn, rửa bằng nước cất và để khô ở nhiệt độ  $(23 \pm 2)$  °C. Bề mặt không được đánh bóng, mài mòn hay làm sạch bằng các chất hữu cơ làm hỏng hoặc làm phồng đế ngoài.

##### 5.13.3.1.2 Chuẩn bị đặc biệt cho điều kiện ẩm

Đối với mẫu thử (chỉ ủng chống tĩnh điện) được thử sau khi điều kiện ẩm (xem 5.13.3.2), phủ sơn dẫn điện lên vùng đế ngoài diện tích  $(200 \pm 5)$  mm  $\times$   $(50 \pm 5)$  mm, bao gồm cả gót và mũi ủng. Để khô rồi kiểm tra điện trở sơn phải nhỏ hơn  $1 \times 10^3 \Omega$ .

Sau khi điều kiện xong, đổ đầy ủng bằng các quả bi thép sạch (5.13.2.2), đặt lên các đầu dò kim loại (5.13.2.5) sao cho vùng trước đế tiếp xúc với hai đầu dò cách nhau  $(45 \pm 5)$  mm và vùng gót tiếp xúc với đầu dò thứ ba. Dùng dụng cụ đo (5.13.2.1) đo điện trở giữa hai đầu dò trước và đầu dò gót.

#### 5.13.3.2 Điều kiện mẫu thử

Điều hòa mẫu thử đã chuẩn bị trong một trong các môi trường sau, tùy thuộc vào loại ứng được thử nghiệm:

- a) **Điều kiện khô** —  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và  $(30 \pm 5) \%$  độ ẩm tương đối (trong 7 ngày);
- b) **Điều kiện ẩm** —  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và  $(85 \pm 5) \%$  độ ẩm tương đối (trong 7 ngày).

Việc thử nghiệm phải được bắt đầu trong vòng 5 phút kể từ khi lấy mẫu thử ra khỏi môi trường điều hòa (khô hoặc ẩm).

#### 5.13.4 Phương pháp thử

Thử nghiệm phải được tiến hành trong điều kiện tiêu chuẩn:  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và  $(50 \pm 5) \%$  độ ẩm tương đối.

Đổ đầy viên bi thép sạch vào mẫu thử cho đến khi đạt tổng khối lượng là  $(4 \pm 0,1) \text{ kg}$ , sử dụng một vật liệu cách điện để nâng phần cổ ứng nếu cần thiết. Đặt mẫu thử đã được đổ bi thép lên tấm đồng, áp dụng điện áp thử là  $(100 \pm 2) \text{ V}$  một chiều (DC) giữa tấm đồng và các viên bi thép trong vòng 1 phút và đo điện trở.

Năng lượng tiêu tán trong đế ứng không được vượt quá 3 W.

Trong trường hợp cần thiết, hãy giảm điện áp để đảm bảo giới hạn 3 W này và ghi lại giá trị điện áp trong báo cáo thử nghiệm.

#### 5.13.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục [4.4](#);
- Đối với mỗi cỡ ứng đã thử nghiệm, bên trái và bên phải, giá trị điện trở của ứng trong từng điều kiện thử;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

### 5.14 Xác định khả năng chống trượt của ứng

#### 5.14.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Đối với việc điều kiện hóa áp dụng, Xem mục [4.2](#).

Đối với lấy mẫu, Xem bảng 1.

#### 5.14.2 Phương pháp thử

Các thử nghiệm phải được thực hiện trong điều kiện tiêu chuẩn:  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Hệ số ma sát của ứng được xác định theo tiêu chuẩn ISO 13287:2019 trong các điều kiện thử được nêu trong Bảng 8.

Quy trình làm sạch được mô tả trong mục 7.1.4.2 của ISO 13287:2019 sẽ không được thực hiện.

Bảng 8 — Các điều kiện thử nghiệm đối với độ chống trượt

Điều kiện thử nghiệm	Sàn thử nghiệm	Chất bôi trơn
A (trượt gót về phía trước)	Gạch men	Natri lauryl sunphat
B (trượt mũi ủng về phía sau)		
C (trượt gót về phía trước)	Gạch men	Glyxerin
D (trượt mũi ủng về phía sau)		

5.14.3 Báo cáo thử nghiệm

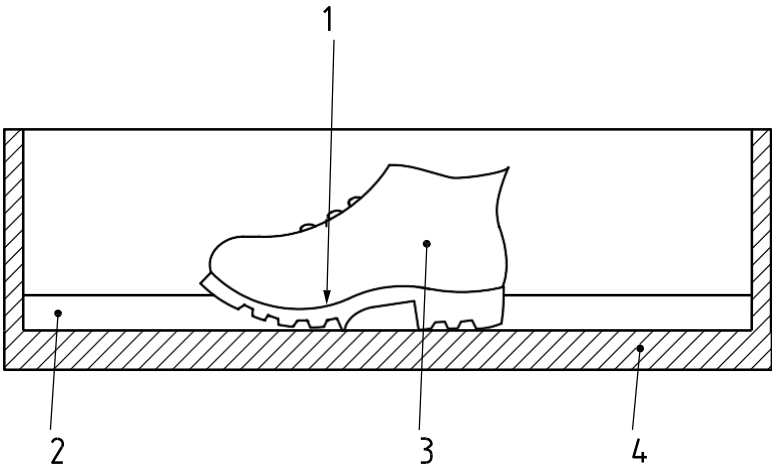
Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- tất Cả Các Kết Quả Theo Quy Định Trong Tiêu Chuẩn Liên Quan Được Sử Dụng;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

5.15 Xác định khả năng cách nhiệt

5.15.1 Thiết bị thử nghiệm

5.15.1.1 Bể cát, Kích thước của bể chứa cát phải là  $(40 \pm 2)$  cm  $\times$   $(40 \pm 2)$  cm với chiều cao ít nhất là 5 cm (xem Hình 19).



Ghi chú

1	Điểm đo nhiệt độ
2	Bể cát (chiều cao lớp cát khoảng 30 mm)
3	Ủng được đồ đầy bi thép không gỉ
4	Tấm gia nhiệt

Hình 19 — Thiết bị thử nghiệm khả năng cách nhiệt

Thể tích cát phải là  $(5\,000 \pm 250)$  cm<sup>3</sup>, với kích thước hạt từ 0,3 mm đến 1,0 mm..

Nhiệt độ của tấm gia nhiệt phải được đo tại vị trí tiếp xúc với ủng (phần mũi và gót) và được điều chỉnh theo nhiệt độ thử nghiệm. Hai thông số được xác định trong các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm:

- Nhiệt độ của tấm gia nhiệt, ký hiệu là  $T_{hp}$

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

Bản quyền ISO  
Được cung cấp bởi ISMQ Việt Nam – STAMEQ theo giấy phép của ISO  
Không được sản xuất hoặc kết nối mạng nếu không có giấy phép của ISMQ  
Việt Nam – STAMEQ

Đã bán cho: CÔNG TY TNHH HSE VIỆT NAM  
Không được bán lại, ngày 26-05-2025; Người sử dụng cuối: Mr. Phương  
Email: kythuat@hsevietnam.com.vn

— Thời gian tiếp xúc.

Công suất của hệ thống gia nhiệt phải ít nhất là  $(2\,500 \pm 250)$  W.

**5.15.1.2 Môi chất truyền nhiệt**, Bao gồm các viên bi thép không gỉ có đường kính 5 mm, với tổng khối lượng là  $(4 \pm 0,1)$  kg

Các viên bi thép không gỉ này phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn **ISO 3290-1:2014**

**5.15.1.3 Đầu dò nhiệt độ**, Có độ chính xác  $\pm 0,5$  °C, được hàn vào một đĩa đồng có độ dày  $(2 \pm 0,1)$  mm và đường kính  $(15 \pm 1)$  mm.

**5.15.1.4 Thiết bị đo nhiệt độ**, Có bộ bù nhiệt, phù hợp để sử dụng với đầu dò nhiệt độ.

#### **5.15.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu**

Đối với việc điều kiện hóa áp dụng, Xem mục [4.2](#).

Đối với lấy mẫu, Xem [Bảng 1](#).

#### **5.15.3 Phương pháp thử**

##### **5.15.3.1 Chuẩn bị mẫu thử**

Sử dụng một sản phẩm ủng hoàn chỉnh làm mẫu thử. Gắn đầu dò nhiệt độ vào miếng lót trong hoặc đế lót, nếu có.

Nhiệt độ bên trong ủng phải được đo tại phần mũi ủng, ở khu vực ngay phía trên vùng tiếp xúc giữa đế ngoài và tấm gia nhiệt. Đặt các viên bi thép vào bên trong ủng. Nếu phần cổ ủng không đủ cao để giữ bi, hãy nâng chiều cao bằng một vòng cổ phụ.

##### **5.15.3.2 Phương pháp thử**

Làm nóng trước bề cát trong ít nhất 2 giờ và điều chỉnh nhiệt độ của tấm gia nhiệt đến  $T_{hp}$ . Duy trì nhiệt độ này trong suốt quá trình thử nghiệm. Ghi lại nhiệt độ ban đầu,  $T_i$ . Đặt mẫu thử lên tấm gia nhiệt. Di chuyển ủng tiến và lùi để đảm bảo tiếp xúc tốt nhất giữa đế ủng và tấm gia nhiệt.

Phủ cát quanh ủng ở độ cao phù hợp, đảm bảo bề mặt cát phẳng đồng đều. Nhiệt độ phòng thí nghiệm phải là  $(25 \pm 5)$  °C.

Sử dụng thiết bị đo nhiệt độ kết nối với đầu dò để đo nhiệt độ tại đế trong theo thời gian. Ghi lại nhiệt độ cuối cùng,  $T_f$ , sau một khoảng thời gian phù hợp được quy định trong tiêu chuẩn sản phẩm. Nhiệt độ được đo chính xác đến 0,5 °C.

Tiếp tục thử nghiệm cho đến khi đạt được khoảng thời gian quy định. Tháo mẫu thử và các viên bi để kiểm tra, ghi nhận dấu hiệu hư hỏng nghiêm trọng ảnh hưởng đến chức năng của ủng, áp dụng Phụ lục A. Nếu có nghi ngờ về khả năng sử dụng tiếp của ủng, thực hiện thử nghiệm độ mài mòn của đế ủng theo mục 8.4.

Nếu được yêu cầu bởi tiêu chuẩn sản phẩm liên quan, tính toán độ tăng nhiệt độ, theo công thức:  $T_d = T_f - T_i$ , sau một khoảng thời gian xác định;

#### **5.15.4 Báo cáo thử nghiệm**

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

Bản quyền ISO

Được cung cấp bởi ISMQ Việt Nam – STAMEQ theo giấy phép của ISO

Không được sản xuất hoặc kết nối mạng nếu không có giấy phép của

ISMQ Việt Nam – STAMEQ

Đã bán cho: CÔNG TY TNHH HSE VIỆT NAM

Không được bán lại, ngày 26-05-2025; Người sử dụng cuối: Mr. Phương

Email: kythuat@hsevietnam.com.vn

- Xem mục [4.4](#);
- đối với từng cỡ ủng được thử nghiệm:
- $T_{hp}$ ;
- thời gian thử nghiệm;
- $T_d$ , nếu được yêu cầu bởi tiêu chuẩn sản phẩm liên quan;
- nhiệt độ cuối cùng,  $T_f$ , sau khoảng thời gian xác định; nếu được yêu cầu bởi tiêu chuẩn sản phẩm liên quan;
- Mô tả bất kỳ hư hỏng nào có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến chức năng của ủng (ví dụ: bắt đầu bong phần thân ủng và đế), theo Phụ lục A hoặc bất kỳ yêu cầu nào khác của tiêu chuẩn khác (ví dụ: EN 15090:2012);
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

## 5.16 Xác định khả năng cách lạnh

### 5.16.1 Thiết bị thử nghiệm

**5.16.1.1 Hộp lạnh cách nhiệt**, nhiệt độ không khí bên trong có thể được điều chỉnh đến  $(-17 \pm 2) ^\circ\text{C}$  (xem Hình 20).

**5.16.1.2 Môi chất truyền nhiệt**, theo mô tả tại mục 5.15.1.2.

**5.16.1.3 Đầu dò nhiệt độ**, theo mô tả tại mục [5.15.1.3](#).

**5.16.1.4 Thiết bị đo nhiệt độ**, Theo mô tả tại mục [5.15.1.4](#).

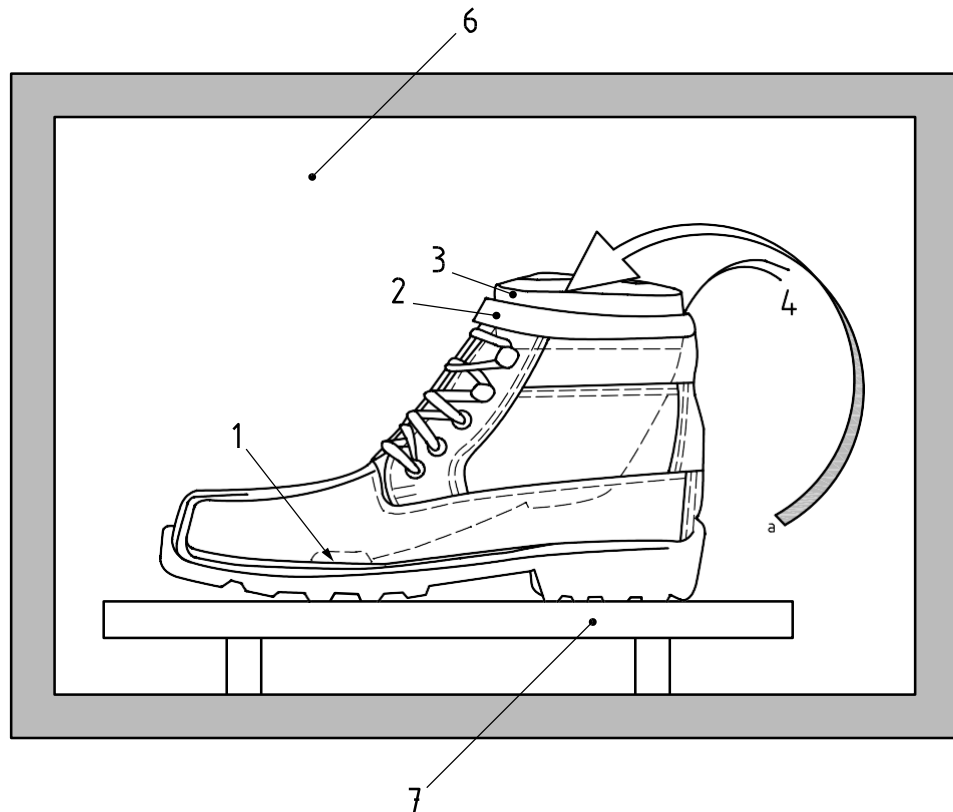
**5.16.1.5 Tấm đồng**, có chiều dài  $(350 \pm 5) \text{ mm}$ , chiều rộng  $(150 \pm 1) \text{ mm}$ , và độ dày  $(5 \pm 0,1) \text{ mm}$ , được đặt theo vị trí như minh họa trong **Hình 20**

### 5.16.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Đối với việc điều kiện hóa áp dụng, xem mục [4.2](#).

Đối với lấy mẫu, xem [Bảng 1](#).





#### Ghi chú

1	Điểm đo nhiệt độ
2	Băng dính
3	Nút bịt kín
4	Dây nối đến cấp nhiệt điện
6	Hộp lạnh cách nhiệt
7	Tấm đồng (theo mục 5.16.1.5)
a	Bi thép đỡ dây (không được thể hiện trong hình này)

**Hình 20 — Thiết bị thử nghiệm cách nhiệt với lạnh**

### 5.16.3 Phương pháp thử

#### 5.16.3.1 Chuẩn bị mẫu thử

Sử dụng **một sản phẩm ủng hoàn chỉnh** làm mẫu thử. Gắn đầu dò nhiệt độ vào **miếng lót trong hoặc đế lót**, nếu có, để đo nhiệt độ tại phần mũi ủng, ngay phía trên vùng tiếp xúc giữa đế ngoài và tấm đỡ (support platen). Đặt các viên bi thép vào bên trong ủng.

Nếu phần cổ ủng không đủ cao để giữ viên bi, tăng chiều cao bằng một vòng cổ làm từ **bọt xốp đàn hồi dạng tế bào kín** (ví dụ EVA, PE, PU, v.v.) với độ dày tối thiểu 8 mm, cần được cắt chính xác để tránh khe hở rộng hơn 3 mm. Vật liệu phụ trợ này có thể được cố định hoặc dán vào mặt trong của vòng cổ, lưu ý việc chồng lên nhau chỉ được giới hạn tối đa 20 mm ở điểm thấp nhất của mép trên vòng cổ.

Phần miệng trên cùng của vòng cổ sau đó được đóng kỹ bằng một nút bịt phù hợp làm từ **bọt polymer bán cứng** (ví dụ polystyrene) dày không dưới 25 mm, có thể gồm nhiều lớp. Nút bịt được cố định vào vòng cổ hoặc phần nối dài của nó bằng băng dính hoặc phương tiện thích hợp khác.

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

Bản quyền ISO

Được cung cấp bởi ISMQ Việt Nam – STAMEQ theo giấy phép của ISO

Không được sản xuất hoặc kết nối mạng nếu không có giấy phép của

ISMQ Việt Nam – STAMEQ

Đã bán cho: CÔNG TY TNHH HSE VIỆT NAM

Không được bán lại, ngày 26-05-2025; Người sử dụng cuối: Mr. Phương

Email: kythuat@hsevietnam.com.vn

#### 5.16.3.2 Phương pháp thử

Điều chỉnh nhiệt độ bên trong hộp lạnh cách nhiệt đến  $(-17 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và duy trì nhiệt độ này trong suốt quá trình thử nghiệm. Đặt mẫu thử lên tấm đỡ bên trong hộp lạnh. Sử dụng thiết bị đo nhiệt độ kết nối với đầu dò nhiệt để đo nhiệt độ trên miếng lót trong hoặc đế lót ngay sau khi đặt mẫu thử vào hộp lạnh, và đo lại sau  $(30 \pm 1)$  phút.

Làm tròn đến  $0,5 ^\circ\text{C}$  gần nhất, ghi lại mức **giảm nhiệt độ** đo được sau khoảng thời gian làm lạnh  $(30 \pm 1)$  phút.

#### 5.16.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

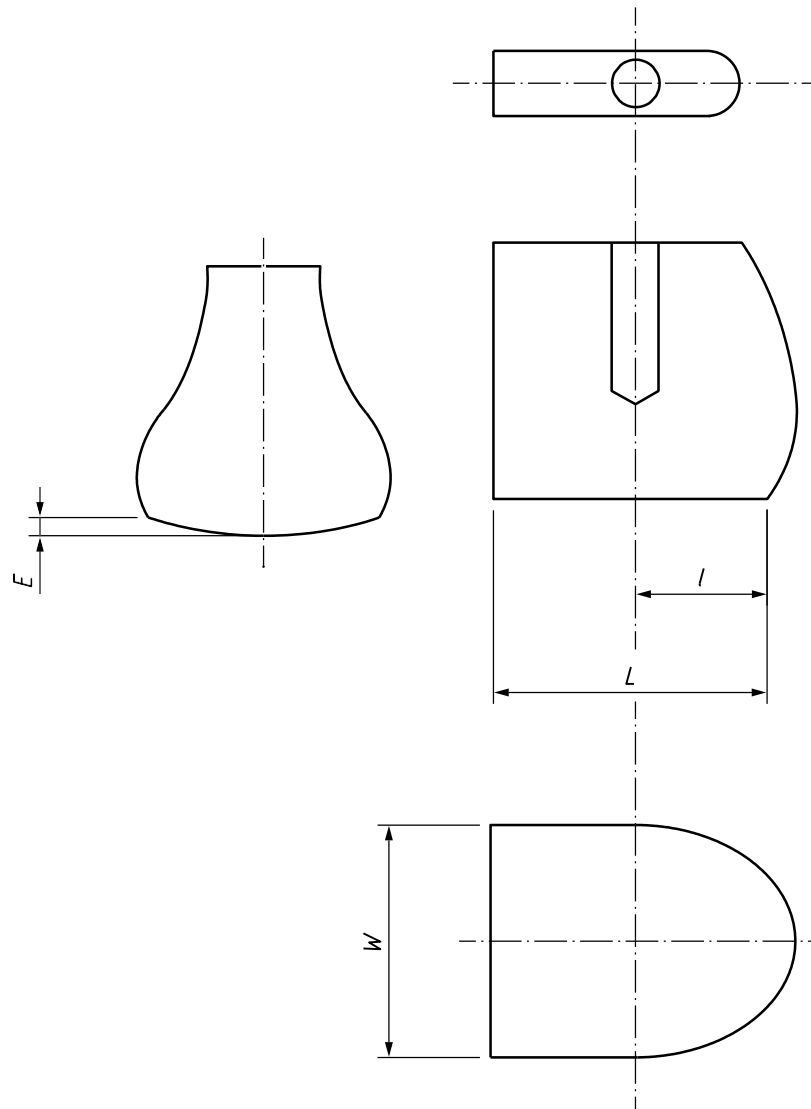
- Xem mục [4.4](#);
- Đối với từng cỡ ứng được thử nghiệm, ghi lại mức giảm nhiệt độ đo được sau 30 phút làm lạnh;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

### 5.17 Xác định khả năng hấp thụ năng lượng của vùng gót ủng

#### 5.17.1 Thiết bị thử nghiệm

**5.17.1.1 Thiết bị thử nghiệm**, Có khả năng đo lực nén lên đến **6 000 N** (theo tiêu chuẩn **ISO 7500-1:2018**, ít nhất cấp 2), với thiết bị ghi lại đặc tính tải/trường hợp biến dạng.

**5.17.1.2 Con đột thử,** Con đột thử là phần sau của một khuôn ứng tiêu chuẩn được làm bằng chất liệu polyethylene<sup>1)</sup>. Khuôn ứng này được cắt theo một mặt phẳng vuông góc với mép mỏng và tạo góc 90° so với trục của phần sau (tham khảo Hình 21). Kích thước của con đột so với ứng phải tuân theo quy định trong Bảng 9.



**Hình 21 — Con đột thử cho bài kiểm tra khả năng hấp thụ năng lượng**

**Bảng 9 — Kích thước của con đột thử tùy theo kích cỡ ứng**

Kích cỡ ứng châu Âu (Xem mục Phụ lục B)	Kích thước			
	$L \pm 2 \text{ mm}$	$l \pm 2 \text{ mm}$	$W \pm 2 \text{ mm}$	$E \pm 1 \text{ mm}$
Từ cỡ 36 trở xuống	65 mm	32,5 mm	52,25 mm	2 mm
Cỡ 37 và 38	67,5 mm	33,7 mm	57 mm	2 mm
Cỡ 39 và 40	70,5 mm	35 mm	58,75 mm	2 mm
Cỡ 41 và 42	72,5 mm	36,2 mm	60,5 mm	3 mm

1) Các con đột phù hợp có thể được đặt mua từ CTC, Lyon, Pháp, tại trang web <http://www.ctc.fr>. Thông tin

© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

Bản quyền ISO

Được cung cấp bởi ISMQ Việt Nam – STAMEQ theo giấy phép của ISO

Không được sản xuất hoặc kết nối mạng nếu không có giấy phép của

ISMQ Việt Nam – STAMEQ

Đã bán cho: CÔNG TY TNHH HSE VIỆT NAM  
Không được bán lại, ngày 26-05-2025; Người sử dụng cuối: Mr. Phương  
Email: kythuat@hsevietnam.com.vn

này được cung cấp nhằm thuận tiện cho người sử dụng tài liệu này và không phải là sự khuyến nghị hay bảo đảm của ISO đối với sản phẩm này. Các sản phẩm tương đương có thể được sử dụng nếu có thể chứng minh rằng chúng cho kết quả tương tự.

**Bảng 9 (Tiếp)**

Kích cỡ ủng châu Âu (Xem mục Phụ lục B)	Kích thước			
	$L \pm 2 \text{ mm}$	$l \pm 2 \text{ mm}$	$W \pm 2 \text{ mm}$	$E \pm 1 \text{ mm}$
43 và 44	75,5 mm	37,7 mm	62,25 mm	3 mm
45 trở lên	77,5 mm	38,5 mm	64 mm	3 mm

### 5.17.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Đối với việc điều kiện hóa áp dụng, Xem mục [4.2](#).

Đối với lấy mẫu, Xem [Bảng 1](#).

### 5.17.3 Phương pháp thử

Đặt mẫu thử với phần gót lên một đế thép và ấn con đột thử vào phần đế bên trong, chính giữa vùng gót, với tốc độ thử là  $(10 \pm 3) \text{ mm/phút}$  cho đến khi đạt lực  $(5\,000 \pm 50) \text{ N}$ .

Vẽ đồ thị tải/trường hợp nén của mỗi lần thử và xác định năng lượng hấp thụ,  $E$ , tính bằng joule, làm tròn đến 1 J gần nhất, theo công thức (2):

$$E = \int_{50 \text{ N}}^{5\,000 \text{ N}} F ds$$

Trong đó:

$F$  là lực nén tác dụng, tính bằng Newton (N)

$s$  là khoảng cách, tính bằng milimét (mm)

### 5.17.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục [4.4](#);
- Đối với từng cỡ thử, bên trái và bên phải, năng lượng hấp thụ,  $E$ ;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

## 5.18 Xác định khả năng chống nước của toàn bộ ủng – phương pháp ngâm

### 5.18.1 Nguyên lý

Một đôi ủng được mang khi người thử đi một số bước nhất định trên bề mặt ngập nước ở độ sâu xác định. Mức độ thấm nước được xác định qua quan sát kiểm tra.

### 5.18.2 Thiết bị thử nghiệm

Máng chứa nước kín, nằm ngang, có các đặc điểm chính sau (xem thêm Hình 22):

- a) Một nền di động gần mỗi đầu máng, đủ cao và đủ rộng để người thử có thể bước lên và quay lại trên mặt nước
- b) Chiều dài đủ để người thử có thể đi 10 bước bình thường trong nước giữa hai nền;

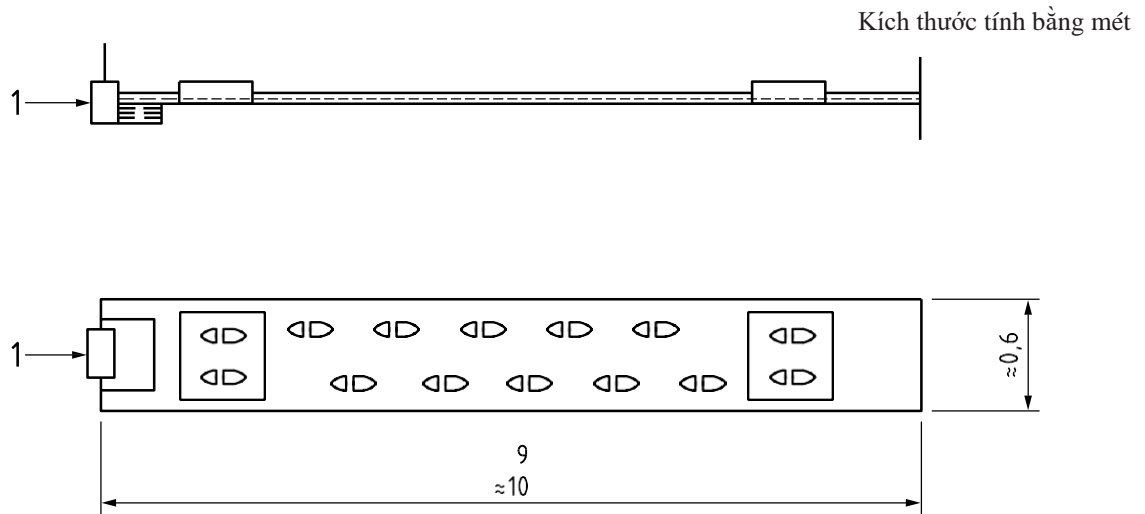
© ISO 2021 – Mọi quyền được bảo lưu

Bản quyền ISO  
Được cung cấp bởi ISMQ Việt Nam – STAMEQ theo giấy phép của ISO  
Không được sản xuất hoặc kết nối mạng nếu không có giấy phép của ISMQ  
Việt Nam – STAMEQ

Đã bán cho: **CÔNG TY TNHH HSE VIỆT NAM**  
Không được bán lại, ngày 26-05-2025; Người sử dụng cuối: Mr. Phương  
Email: kythuat@hsevietnam.com.vn

- c) chiều rộng khoảng 0,6 m;  
d) có một nút thoát nước để có thể xả nước ra ngoài.

Lưu ý Nên sử dụng máng có hệ thống cấp nước qua ống để dễ dàng đổ đầy nước đến mức độ yêu cầu.



Ghi chú

1 nút bịt

Hình 22 — Máng chứa nước

### 5.18.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu điều kiện trước cho ứng.  
Đối với lấy mẫu, Xem [Bảng 1](#).

### 5.18.4 Phương pháp thử

#### 5.18.4.1 Người thử nghiệm

Chọn người thử sao cho ứng vừa với người thử.

#### 5.18.4.2 Phương pháp thử

Với máng rỗng, đặt các nền quay sao cho người thử đi được 11 bước từ nền này sang nền kia với sải chân bình thường (tức là mỗi bàn chân đặt lên sàn máng 5 lần). Đổ đầy máng nước đến độ sâu  $(30 \pm 3)$  mm.

Đảm bảo ứng hoàn toàn khô. Mang ứng khô lên chân với tất bình thường, sử dụng ống bảo vệ hoặc ống che để che phần cổ ứng, rồi bước lên một trong các nền. Đi bộ 100 lượt dài máng trong nước, sử dụng nền quay khi quay đầu. Hãy cẩn thận để không làm nước bắn lên phần cổ ứng. Nếu cần, đi chậm hơn bình thường để tránh bắn nước, nhưng tốt nhất không chậm hơn một bước mỗi giây.

Sau 100 lượt đi qua máng, bước ra khỏi máng, tháo ứng cẩn thận và kiểm tra bên trong ứng cả bằng mắt và bằng cảm nhận để phát hiện dấu hiệu thấm nước. Nếu không có dấu hiệu thấm nước rõ ràng, sử dụng giấy thấm (xem 5.19.2.4) hoặc phương pháp phù hợp khác để xác định xem có thấm nước không..

#### 5.18.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục [4.4](#);
- Với mỗi cỡ ủng thử, trái và phải, ghi nhận bất kỳ sự thấm nước nào;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

### 5.19 Xác định khả năng chống nước của toàn bộ ủng – phương pháp động học

#### 5.19.1 Nguyên lý

Phương pháp thử này nhằm đánh giá mức độ chống thấm nước của ủng. Phương pháp áp dụng cho tất cả các loại ủng và ủng..

Ủng được cố định trên máy uốn cong, với nước ở mức định sẵn trên đường viền cổ ủng. Ủng được uốn cong với tốc độ không đổi và được kiểm tra theo các khoảng thời gian để phát hiện sự thấm nước.

#### 5.19.2 Thiết bị thử nghiệm

##### 5.19.2.1 Máy uốn cong ủng động, có tại mỗi vị trí thử:

- Hệ thống uốn cong ủng qua góc  $(22 \pm 5)^\circ$  với tốc độ  $(60 \pm 6)$  lần uốn mỗi phút;
  - Khuôn chân mềm dẻo đặt bên trong ủng để kiểm soát cách ủng bị uốn cong (khuôn này có thể được trang bị cảm biến nước);
  - Cơ cấu kẹp giữ chắc phần gót ủng trong khi ủng đang bị uốn cong.
- Một phép thử sàng lọc sử dụng phương pháp trong mục 8.5 có thể được dùng. Ủng uốn cong dưới  $22^\circ$  so với phương ngang sẽ không được thử theo 5.19.4.

##### 5.19.2.2 Bể chứa nước đủ lớn để chứa ủng và cơ cấu uốn cong.

##### 5.19.2.3 Thiết bị ghi lại số lần uốn.

##### 5.19.2.4 Giấy thấm.

#### 5.19.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu điều kiện trước cho ủng.

Đối với lấy mẫu, Xem [Bảng 1](#).

#### 5.19.4 Phương pháp thử

##### 5.19.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Sử dụng một đôi ủng làm mẫu thử. Ưu tiên (nhưng không bắt buộc) tiến hành thử trong môi trường chuẩn với nhiệt độ  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5) \%$ .

##### 5.19.4.2 Phương pháp thử

##### 5.19.4.2.1 Ủng được lắp trên máy uốn sao cho điểm uốn tương ứng vị trí khớp bàn chân người mang. Xác định điểm uốn bằng cách vẽ một đường đến mũi ủng.

Khuôn chân mềm được phủ giấy thấm (5.19.2.4) trước khi lắp ủng lên khuôn. Sau đó dùng một lớp tát mỏng bảo vệ giấy thấm. Điều này giúp phát hiện nước sau khi kết thúc thử. Các phương pháp phát hiện khác (ví dụ cảm biến điện) cũng được chấp nhận.

**5.19.4.2.2** Đo từ gót ủng theo đường đã vẽ một khoảng cách phù hợp trong Bảng 10, làm tròn đến milimét và đánh dấu điểm này. Đây là vị trí điển hình của khớp bàn chân người mang.

**5.19.4.2.3** Vẽ một đường vuông góc với đường đã vẽ ở 5.19.4.2.2, qua điểm vừa đánh dấu, băng qua chiều rộng của lót ủng. Đây được coi là đường uốn của ủng.

**Bảng 10 — Khoảng cách trung bình từ đầu gót của lót ủng đến vị trí khớp bàn chân**

Kích cỡ châu Âu (Xem phần Phụ lục B)	Chiều dài từ gót đến khớp bàn chân trên lót ủng ±2 mm
33	145
34	149
35	154
36	159
37	163
38	168
39	173
40	177
41	182
42	187
43	191
44	196
45	201
46	205
47	210
48	215
49	219
50	224

**5.19.4.2.4** Gắn chắc chắn mẫu ủng lên hệ thống uốn cong sao cho điểm uốn (flexing point) nằm càng gần đường vẽ đã mô tả ở mục 5.19.4.2.3 càng tốt

**5.19.4.2.5** Đảm bảo tất cả các bộ phận cố định (như dây ủng, dây đeo, khóa kéo, hoặc dán velcro) đều được gài đúng, điều chỉnh phù hợp, siết chặt và cố định chắc chắn. Nếu có dây ủng, phần đầu dây không được thông xuống dưới nước trong quá trình thử

**5.19.4.2.6** Nếu phần miệng ủng có khoảng trống có thể để nước bắn vào trong, cần bịt kín bằng túi nilon hoặc tấm nilon để tránh nước lọt vào.

**5.19.4.2.7 Thêm nước vào bể**

- Đối với ủng loại I, mực nước lên đến 20 mm trên điểm thấp nhất của đường viền lông vũ của ủng
- Đối với ủng lai (hybrid), mực nước lên đến độ cao bằng hoặc lớn hơn H (theo định nghĩa trong ISO 20345:2021, Hình 6 và Bảng 8)

**5.19.4.2.8 Vận hành máy sao cho ủng uốn cong với tần suất  $(60 \pm 6)$  lần uốn mỗi phút, trong thời gian  $(80 \pm 5)$  phút.**

**5.19.4.2.9** Cần thận lấy mẫu thử ra khỏi máy, tháo khuôn bàn chân mềm và tắt ra, kiểm tra giấy thấm để phát hiện bất kỳ sự thấm nước nào.

**Lưu ý:** Sự thấm nước cũng có thể được phát hiện bằng cảm biến

**5.19.5 Báo cáo thử nghiệm**

Các kết quả sau đây cần được báo cáo:

- Xem mục [4.4](#);
- Đối với mỗi kích cỡ thử, bên trái và bên phải, phát hiện bất kỳ sự thấm nước nào;
- Độ không chắc chắn của phép đo (khi khách hàng yêu cầu)

**5.20 Xác định khả năng chịu va đập of a metatarsal protection**

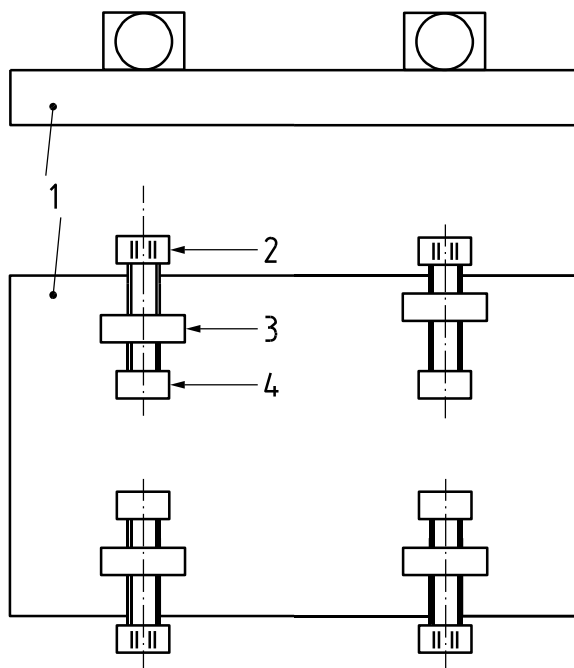
**5.20.1 Thiết bị thử nghiệm**

**5.20.1.1 Thiết bị va đập**, như mô tả trong ISO 22568-1:2019, mục 5.3.1.1

**5.20.1.2 Thiết bị kẹp**, bao gồm một tấm thép nhẵn dày ít nhất 19 mm với độ cứng tối thiểu 60 HRC, kèm theo thiết bị kẹp phần gót và vùng khớp



### 5.20.1.3



#### Ghi chú

- |   |               |
|---|---------------|
| 1 | tấm đế        |
| 2 | vít           |
| 3 | bulong có ren |
| 4 | tấm kẹp       |

**Hình 23 — Thiết bị kẹp bảo vệ mu bàn chân**

### 5.20.1.3 Đồng hồ so, Xem mục [5.4.1.4](#)

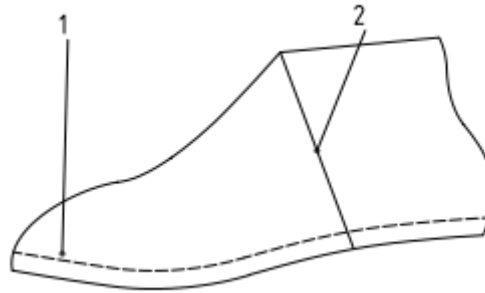
### 5.20.1.4 Mẫu thử bằng sáp

**5.20.1.4.1** Mẫu này mô phỏng phần bên trong của ủng và được sử dụng để đo biến dạng vùng mu bàn chân trong quá trình va đập. Mẫu này phải được làm theo một trong các phương pháp mô tả tại mục 5.20.1.4.2 và 5.20.1.4.3.

**5.20.1.4.2** Quá trình làm mẫu sáp bằng khuôn đúc ủng (phương pháp ưu tiên) gồm hai giai đoạn, trong đó giai đoạn đầu là tạo khuôn của khuôn đúc ủng được sử dụng để làm ủng thử. Giai đoạn thứ hai là tạo mẫu thử bằng sáp từ khuôn đó.

Giai đoạn 1: Sử dụng khuôn đúc ủng nhỏ hơn một size so với ủng thử, lấp đầy các vết cắt hình chữ V và các lỗ trên khuôn, sau đó tạo lớp vỏ bằng máy hút chân không và vật liệu nhiệt dẻo (ví dụ tấm PVC không dẻo dày 0,4 mm) phủ lên bề mặt trên. Khi nguội, cắt bỏ phần vật liệu thừa dưới mép khuôn và tháo ra. Tương tự, tạo lớp vỏ phủ lên bề mặt dưới và cắt cách mép khuôn từ 5 mm đến 10 mm để tạo mép gấp. Ghép hai lớp vỏ này lại bằng băng dính sao cho lớp vỏ trên nằm vừa trong mép gấp của lớp vỏ dưới và dán chỗ nối. Cắt lớp vỏ ghép thành hai khuôn cho phần trước và phần gót ủng (xem mục Hình 24).





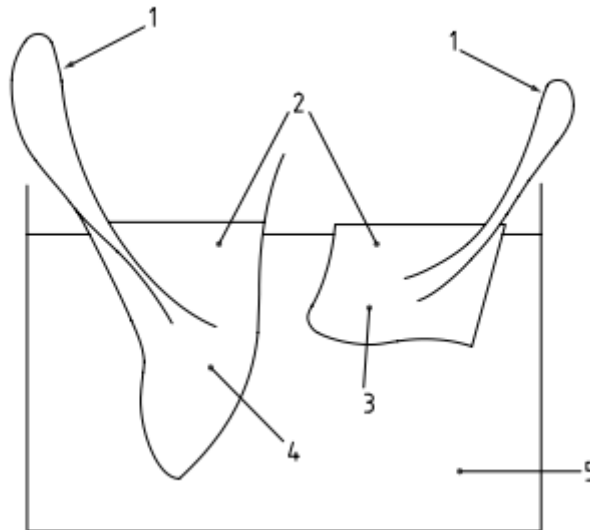
### Chú giải

1. Mặt bích chồng lên phần vỏ trên
2. Chi tiết cắt

**Hình vẽ 24 - Các vỏ được ghép lại với nhau, thể hiện đường cắt tách rời**

Giai đoạn 2: Dựng đứng hai khuôn trong một thùng chứa sao cho các bề mặt trên nằm ngang, và cố định chúng bằng cát (xem Hình 25). Chuẩn bị sáp dùng cho thử nghiệm cuối cùng từ hỗn hợp sáp paraffin (có điểm nóng chảy từ 50 °C đến 53 °C) và sáp ong theo tỷ lệ 5:1. Trộn sáp paraffin và sáp ong trong một dụng cụ trộn phù hợp, đặt vào lò và đun nóng đến khoảng 85 °C. Lấy dụng cụ ra khỏi lò và khuấy đều cho đến khi hỗn hợp nguội xuống khoảng 60 °C, sau đó đổ vào hai khuôn. Chèn một vòng băng keo mỏng vào sáp nóng chảy để thuận tiện cho việc lấy ra khỏi giày thử nghiệm sau này, đảm bảo rằng băng keo không xuyên tới bề mặt ngoài của khuôn trước (xem Hình 25). Để nguội. Trong quá trình nguội, khối sáp có thể bị co ngót. Nếu cần, hãy định hình lại khuôn và châm thêm sáp, sau đó để nguội hoàn toàn. Lấy khối sáp ra khỏi khuôn.

**LƯU Ý:** Nếu thao tác cẩn thận, các khuôn có thể được sử dụng để tạo ra nhiều khối sáp.



### Chú giải

1. Bể keo để hỗ trợ việc lấy ra khỏi mẫu thử
2. Khuôn được đổ đầy sáp đến miệng khuôn
3. Khuôn đầu gót chân
4. Khuôn đầu ngón chân
5. Thùng chứa được đổ đầy cát

**Hình 25 - Khuôn được hỗ trợ trong cát và đổ đầy sáp**

**5.20.1.4.3** Sản xuất khuôn sáp bằng ứng bao gồm một hoạt động gồm 2 giai đoạn, giai đoạn đầu tiên là tạo khuôn thạch cao Paris cho phần bên trong giày, sau đó là sản xuất khuôn và khuôn đúc như mô tả trong 5.20.1.4.1. Cần thêm một sản phẩm ứng, sản phẩm này sẽ bị phá hủy trong quá trình sản xuất khuôn thạch cao Paris.

Giai đoạn 1: Phủ một lớp dầu hỏa hoặc chất tách khuôn vào bên trong một sản phẩm giày có cùng kích thước với sản phẩm cần thử nghiệm. Cố định hệ thống buộc chặt và đổ đầy hỗn hợp thạch cao Paris và nước vào phần trên cùng của lỗ. Để cho đến khi đông lại rồi tháo ứng ra bằng cách cắt bỏ phần đế. Sau khi tháo ra, cho vào lò nung ở nhiệt độ khoảng 80 °C để sấy khô.

Giai đoạn 2: Tiếp tục như giai đoạn 1 trong 5.20.1.4.1 bằng cách sử dụng khuôn thạch cao Paris tại vị trí làm đế.

Tiếp tục như giai đoạn 2 trong 5.20.1.4.1.

### 5.20.2 Lấy mẫu và xử lý

Không cần tiến hành điều kiện hóa trước đối với ứng thử nghiệm.

Để lấy mẫu, xem [Bảng 1](#).

### 5.20.3 Phương pháp thử

#### 5.20.3.1 Quy trình thử nghiệm

Sử dụng toàn bộ sản phẩm ủng làm mẫu thử. Nếu ủng có lót trong tháo rời được, hãy tháo lót ra trước khi thử nghiệm.

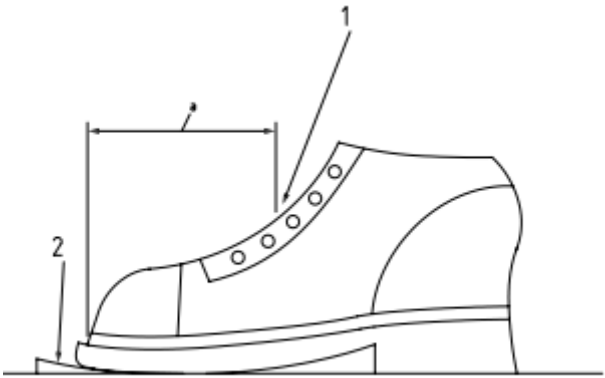
Đưa khối sáp vào trong mẫu thử và đóng hệ thống khóa lại. Trục thử nghiệm, như đã định nghĩa tại mục 5.4.3.1, cần được đánh dấu lên ủng. Cố định mẫu thử lên tấm đế (xem 5.20.1.2) bằng thiết bị kẹp (5.20.1.2) và đặt vị trí sao cho tại thời điểm va đập, búa va đập sẽ nằm ở góc 90° so với trục của mẫu thử, theo mô tả tại 5.4.3.1. Búa va đập sẽ tác động một lần duy nhất vào mẫu thử, tại vị trí cách mũi ủng một khoảng như quy định trong Bảng 11 (xem Hình 26).

**Bảng 11 – Khoảng cách va đập**

Cỡ ủng Châu Âu	Khoảng cách va đập tính từ mũi ủng <sup>a</sup> ± 2 mm
36 và dưới	90
37 và 38	95
39 và 40	100
41 và 42	105
43 và 44	110
45 và trên	115

<sup>a</sup> Khoảng cách này được đo dọc theo trục thử nghiệm, tính từ đầu mũi ủng.  
Nếu cần thiết do hình dạng của ủng, khoảng cách va đập có thể được điều chỉnh ±10 mm để đảm bảo rằng búa va đập tác động đúng vào vùng bảo vệ mu bàn chân.

Đặt một miếng chêm dưới phần mũi của mẫu thử để ngăn ngừa sự biến dạng của ủng trong quá trình va đập. Cho búa va đập rơi xuống mẫu thử từ một độ cao phù hợp (được đo theo phương thẳng đứng từ điểm va đập) để tạo ra năng lượng va đập là  $(100 \pm 2)$  J.



#### Chú giải

1 Điểm va đập

2 Miếng chêm

<sup>a</sup> Khoảng cách theo bảng 11

**Hình 26 - Điểm va đập**

### 5.20.3.2 Kết quả thử nghiệm

Ghi lại vị trí của bộ phận bảo vệ mu bàn chân sau khi thử nghiệm.

Sau khi thử, nhẹ nhàng lấy khối sáp ra khỏi ủng và đặt nó trên một bề mặt phẳng sao cho nó giữ nguyên hướng nằm ngang như khi ở trong mẫu thử.

Dùng đồng hồ đo mặt số (mục 5.20.1.3) để đo chiều cao thẳng đứng  $H_v$ , tính từ mặt phẳng đến điểm biến dạng lớn nhất, dọc theo trục thử nghiệm được xác định tại 5.4.3.1.

Đo độ dày lớp lót tháo rời, ký hiệu là  $e_{ri}$ , tại vùng bị tác động bằng đồng hồ đo so (5.20.1.3).

Xác định giá trị khoảng hở, ký hiệu là  $C_v$ , theo công thức:  $C_v = H_v - e_{ri}$

### 5.20.3.3 Kiểm tra kết cấu

Đo độ chòng lấp của bộ phận bảo vệ mu bàn chân so với đỉnh của mũi ủng,  $O_d$  tính bằng milimét.

Kiểm tra xem bộ phận bảo vệ mu bàn chân có thể tháo rời khỏi ủng mà không làm hư hỏng nó hay không.

## 5.20.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau phải được ghi nhận trong báo cáo thử nghiệm:

- Xem mục 4.4;
- Với mỗi cỡ ủng được thử nghiệm, cho cả bên trái và bên phải:
  - Giá trị khoảng hở  $C_v$ ;
  - Mức độ chòng lấp  $O_d$ ;
  - Tình trạng gắn cố định vĩnh viễn của bộ phận bảo vệ vào ủng;
  - Vị trí của bộ phận bảo vệ mu bàn chân sau thử nghiệm;
  - Độ không đảm bảo đo lường (nếu khách hàng yêu cầu).

## 5.21 Xác định kích thước của bộ phận bảo vệ mắt cá chân

### 5.21.1 Lấy mẫu và điều kiện thử nghiệm

Về điều kiện thử nghiệm áp dụng, xem mục 4.2.

Về quy trình lấy mẫu, xem Bảng 1.

### 5.21.2 Phương pháp thử

#### 5.21.2.1 Chuẩn bị mẫu thử

Sử dụng một sản phẩm ủng hoàn chỉnh làm mẫu thử.

#### 5.21.2.2 Đo lường

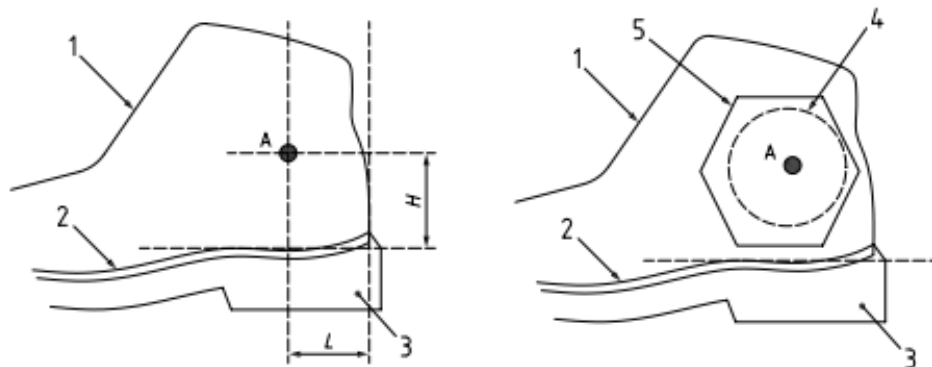
Đối với mỗi cỡ ủng, sử dụng kích thước đã quy định, xác định điểm A trên phần thân trên của ủng (xem Hình 27). Sau đó, lấy điểm A làm tâm, vẽ một hình tròn (xem Hình 27) với đường kính được quy định trong Bảng 18 của tiêu chuẩn ISO 20345:2021.

Xác định rằng bộ phận bảo vệ mắt cá chân phải bao phủ hoàn toàn vòng tròn đã vẽ.

**Bảng 12 - Kích thước để đánh giá bộ phận bảo vệ mắt cá chân**

Đơn vị tính: mm

Cỡ ủng Châu Âu	Vị trí mắt cá chân bên trong tại điểm A		Vị trí mắt cá chân bên ngoài tại điểm A	
	H	L	H	L
40 và nhỏ hơn	$75 \pm 10$	$65 \pm 10$	$67 \pm 10$	$50 \pm 10$
41 - 43	$85 \pm 10$	$75 \pm 10$	$75 \pm 10$	$55 \pm 10$
44 và to hơn	$90 \pm 10$	$85 \pm 10$	$80 \pm 10$	$62 \pm 10$

**Chú giải:**

1. Phần thân trên của ủng
2. Lót trong giày / Đế lót trong
3. Đế ngoài (để tiếp xúc với mặt đất)
4. Đường kính nhỏ nhất của vùng bảo vệ mắt cá chân
5. Vùng bảo vệ mắt cá chân
- L. Khoảng cách đo từ vòng cung gót đến mép của đế ngoài
- H. Chiều cao đo từ vòng cung gót đến mắt cá chân

**Hình 27 - Xác định kích thước vùng bảo vệ mắt cá chân****5.21.3 Báo cáo thử nghiệm**

Các kết quả sau phải được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Xác nhận xem bộ phận bảo vệ mắt cá chân có bao phủ hoàn toàn vùng bảo vệ tối thiểu hay không (có/không);
- Độ không đảm bảo đo lường (khi khách hàng yêu cầu)

**5.22 Xác định khả năng hấp thụ sốc của vật liệu bảo vệ mắt cá chân tích hợp vào phần thân trên ủng****5.22.1 Nguyên tắc**

Một mẫu thử lấy từ vùng bảo vệ mắt cá chân của phần thân trên ủng sẽ được tiến hành thử va đập và đo lực truyền qua.

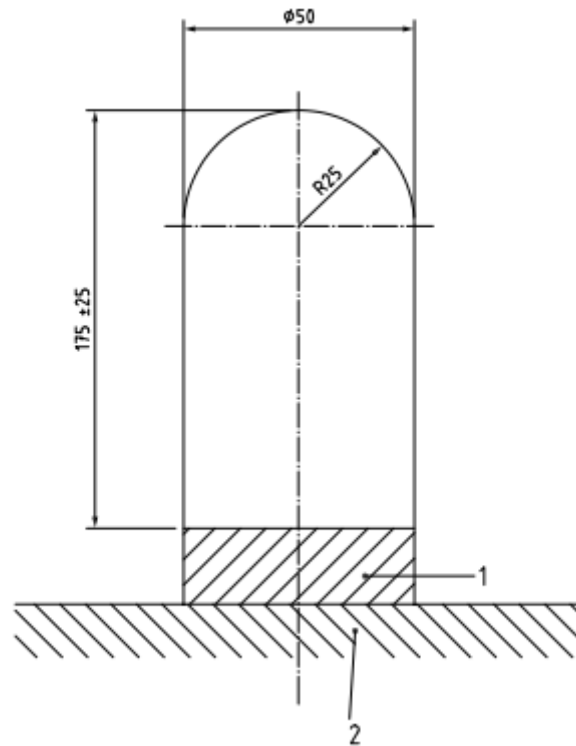
### 5.22.2 Thiết bị thử nghiệm

**5.22.2.1 Thiết bị va đập**, gồm một khối dẫn hướng có trọng lượng  $(5.000 \pm 10)$  g, rơi thẳng đứng và va vào một bàn đe thử nghiệm. Trọng tâm của khối rơi phải nằm thẳng đứng phía trên tâm của bàn đe trong suốt quá trình thử. Chiều cao rơi khoảng 0,2 m, nhằm đảm bảo năng lượng động học là  $(10 \pm 0,2)$  J. Xem mục 5.4.3.3.

**5.22.2.2 Đầu va đập**, Mặt va đập được làm từ thép đánh bóng, kích thước 80 mm x 40 mm, tất cả các cạnh được bo tròn với bán kính  $(5 \pm 1)$  mm.

**5.22.2.3 Bàn đe**, làm từ thép đánh bóng với chiều cao tổng thể  $(175 \pm 25)$  mm, gồm một hình trụ có bán kính  $(25 \pm 0,5)$  mm, phần trên được bo tròn thành hình bán cầu với bán kính  $(25 \pm 0,5)$  mm (xem Hình 28). Bàn đe được gắn theo phương thẳng đứng và thông qua cảm biến tải piezo điện hoặc cảm biến đo lực, vào một khối lượng chắc chắn ít nhất 600 kg. Cảm biến phải được tiền tải và hiệu chuẩn chính xác.

Kích thước tính bằng mm



#### Chú giải

1. Bộ cảm biến lực (cảm biến đo lực)
2. Đế chắc chắn (đế cứng)

**Hình 28 - Bàn đe và đế**



**5.22.2.4 Thiết bị đo lực.** Đe phải được lắp đặt sao cho trong quá trình thử nghiệm va đập, toàn bộ lực giữa đe và phần đế khối lớn của thiết bị đều đi qua một cảm biến lực tốc độ cao (ví dụ như thiết bị cảm biến thạch anh áp điện) được đặt thẳng hàng với trục nhạy cảm của nó. Cảm biến lực phải có đáp ứng tần số ít nhất là 7 kHz, dải đo được hiệu chuẩn không nhỏ hơn 70 kN và ngưỡng đo thấp hơn 1 kN. Tín hiệu đầu ra của cảm biến lực phải được xử lý qua một bộ khuếch đại điện tích và hiển thị cũng như ghi lại bằng các thiết bị thích hợp. Hệ thống đo, bao gồm cả cụm thả rơi, phải có đáp ứng tần số phù hợp với lớp tần số kênh (CFC) 1000 theo ISO 6487:2015.

**5.22.2.5 Mẫu định hình,** mẫu định hình được làm từ vật liệu linh hoạt phù hợp (ví dụ: vải, ni, giấy), có khả năng giữ được hình dạng và kích thước trong quá trình sử dụng.

Mẫu định hình phải có dạng hình tròn và theo kích thước quy định trong Bảng 18 của ISO 20345:2021. Tâm của mẫu phải được đánh dấu rõ ràng hoặc bằng cách cắt một lỗ nhỏ.

### **5.22.3 Lấy mẫu và xử lý điều kiện môi trường**

Đối với xử lý điều kiện môi trường áp dụng, xem mục 4.2.

Đối với quy trình lấy mẫu, xem Bảng 1.

Phải lấy hai mẫu (bên trong và bên ngoài) từ mỗi trong ba cỡ ủng (nhỏ, vừa và lớn) để thực hiện các thử nghiệm va đập, gồm ba mẫu thử cho phần bảo vệ mắt cá bên ngoài (bắt buộc) và ba mẫu thử cho phần bảo vệ mắt cá bên trong (nếu áp dụng, vì đây là tùy chọn).

### **5.22.4 Phương pháp thử**

#### **5.22.4.1 Chuẩn bị mẫu thử**

Ủng phải được đánh dấu theo quy định tại mục 5.21 để xác định vị trí mắt cá chân và vùng bảo vệ.

#### **5.22.4.2 Quy trình thử nghiệm**

Điểm va đập phải cách mép vùng bảo vệ được đánh dấu trên mẫu thử không ít hơn 10 mm.

Mẫu thử được đặt với mặt ngoài hướng lên trên trên đe sao cho một phần của vùng thử nghiệm bao phủ điểm trung tâm của đe. Mẫu thử có thể được cố định tại vị trí đã chọn bằng cách phủ một lớp lưới hoặc vải mỏng phù hợp, có lỗ trung tâm đường kính từ 20 mm đến 25 mm để không ảnh hưởng đến kết quả. Thiết bị phụ trợ này nên được kéo xuống bằng các dây đàn hồi, với tổng lực từ 5 N đến 10 N, lực này có thể được kiểm soát dễ dàng thông qua hệ thống đo lực.

Sau đó, búa rơi được thả. Lực truyền qua mẫu thử, cùng với các hư hại hoặc gãy vỡ của mẫu thử, sẽ được ghi lại.

Mỗi điểm thử trên mẫu chỉ được thử một lần.

Kết quả thử là giá trị trung bình của 3 lực truyền qua (chỉ đối với bảo vệ bên ngoài) hoặc 6 lực truyền qua (đối với cả bảo vệ bên ngoài và bên trong), và giá trị đơn lẻ cao nhất.

### **5.22.5 Báo cáo thử nghiệm**

Cần báo cáo các kết quả sau:

- Xem 4.4;
- Giá trị trung bình của lực truyền;
- Giá trị đơn cao nhất thu được;



— Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 5.23 Xác định khả năng chống cắt

### 5.23.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục 4.2.

Về cách lấy mẫu, tham khảo Bảng 1.

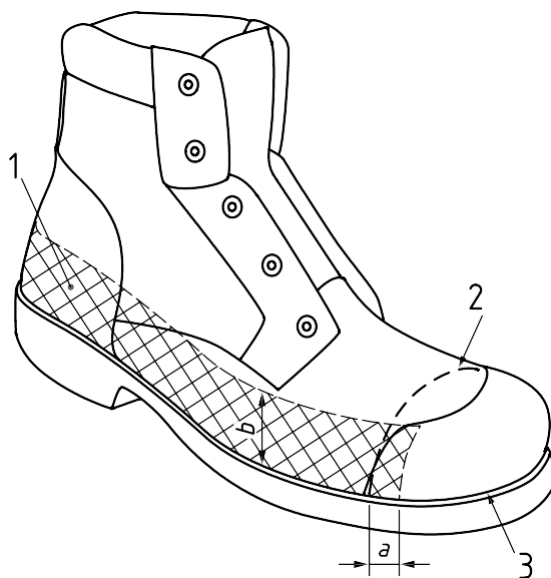
### 5.23.2 Kích thước vùng bảo vệ chống cắt

Theo mô tả tại Hình 29:

— Đo kích thước “a” là phần chồng lên pho mũi (Hình 29a) và vùng bảo vệ. Nếu ủng không có pho mũi (Hình 29b), việc bảo vệ chống cắt phải được kiểm tra tại khu vực mũi ủng. Phần trước của ủng phải được thử nghiệm.

— Đo chiều cao tối thiểu “b” của vùng bảo vệ, từ đỉnh của vùng bảo vệ đến đường kết lót của ủng.

Đánh giá xem có bất kỳ khoảng hở nào giữa vùng bảo vệ và đường kết lót hay không.



a) Ủng có pho mũi



b) Ủng không có pho mũi

### Chú thích

- 1 Vùng cần thử nghiệm chồng lên pho mũi
- 2 Cạnh sau của pho mũi
- 3 Đường kết lót
- a Phần chồng lên pho mũi / vùng bảo vệ (mm)
- b Chiều cao vùng bảo vệ (mm)

Hình 29 — Vị trí lấy mẫu để thử nghiệm khả năng chống cắt

### 5.23.3 Phương pháp thử nghiệm

#### 5.23.3.1 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử phải được lấy từ tổ hợp vật liệu phần mũ ủng.

Lấy các mẫu cho phép thực hiện 2 lần thử (xem [Bảng 1](#)). Chiều dài của mẫu thử là  $(100 \pm 10)$  mm và chiều rộng càng lớn càng tốt (bao gồm cả vùng bảo vệ).

#### 5.23.3.2 Quy trình thử nghiệm

Tiến hành thử nghiệm theo phương pháp mô tả trong ISO 23388:2018, mục 6.2.

Kết quả là giá trị trung bình của hai chỉ số thu được.

#### 5.23.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- $a$ , phần chồng lên pho mũi;;
- Bất kỳ khoảng hở nào giữa vùng bảo vệ và đường kết lốt;
- $b$ , chiều cao của vùng bảo vệ;
- Giá trị trung bình của chỉ số thu được;
- Nếu vật liệu ủng làm cùn lưỡi dao, kết quả báo cáo là: “làm cùn lưỡi dao”, xem ISO 23388:2018, mục 6.2.6
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

### 5.24 Miếng chống trượt

#### 5.24.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

#### 5.24.2 Phương pháp thử độ bền mài mòn của miếng chống trượt

Lấy một mẫu tròn từ miếng chống trượt có đường kính  $(38 \pm 0,5)$  mm tại khu vực pho mũi (xem [Hình 29](#)).

Tiến hành thử nghiệm theo phương pháp mô tả trong ISO 23388:2018, mục 6.1.

#### 5.24.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- Độ dày của miếng chống trượt;
- Số chu kỳ cần thiết để tạo ra một lỗ thủng trên miếng chống trượt;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 5.25 Xác định độ bền đường may

### 5.25.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

### 5.25.2 Phương pháp thử nghiệm

Tiến hành thử nghiệm theo phương pháp B được mô tả trong tiêu chuẩn ISO 17697:2016.

### 5.25.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- Độ bền đường may nhỏ nhất tính bằng N/mm;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 6 Phương pháp thử nghiệm đối với phần mũ, lớp lót và lưới gà

### 6.1 Xác định độ dày phần mũ ủng

#### 6.1.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

#### 6.1.2 Phương pháp thử nghiệm

Xác định độ dày theo Phương pháp A trong tiêu chuẩn ISO 23529:2016, mục 7.1, sử dụng dụng cụ đo độ dày với đế ép phẳng đường kính  $(10 \pm 0,1)$  mm và áp suất  $(10 \pm 2)$  kPa. Độ dày của phần mũ bao gồm cả lớp vải dệt liên kết (nếu có).

#### 6.1.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- Độ dày phần mũ ủng;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

### 6.2 Đo chiều cao phần mũ ủng

#### 6.2.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Không yêu cầu điều kiện xử lý sơ bộ cho mẫu thử.

Về cách lấy mẫu, xem [Bảng 1](#).

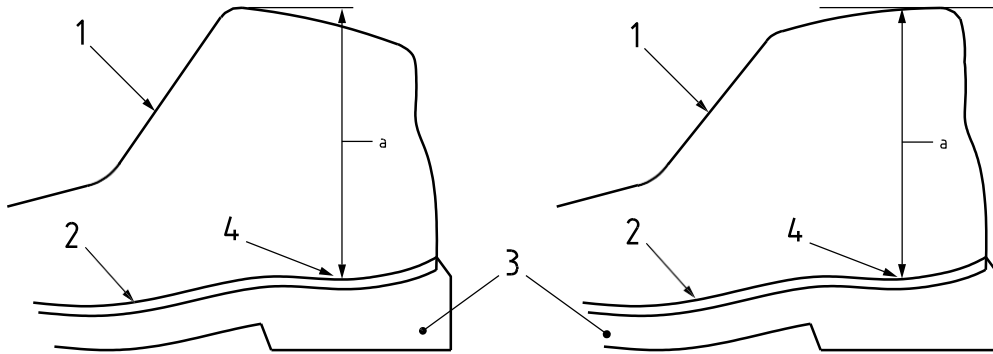
## 6.2.2 Phương pháp thử đối với toàn bộ phần mũ

### 6.2.2.1 Chuẩn bị mẫu thử

Sử dụng một chiếc ủng hoàn chỉnh làm mẫu thử.

### 6.2.2.2 Phép đo

Chiều cao (tính bằng mm) của phần mũ là khoảng cách thẳng đứng giữa điểm thấp nhất trên đế trong/lót mặt, tức là giữa cạnh trước gót chân và sau gót chân (xem [Hình 30](#)), đến điểm cao nhất trên phần mũ. Phép đo này không bao gồm lưỡi gà.



### Chú thích

- 1 Phần mũ ủng
- 2 Đế trong / lót mặt
- 3 Đế ngoài
- 4 Điểm thấp nhất của đế trong / lót mặt tại khu vực gót
- a Chiều cao của phần mũ.

**Hình 30 — Phép đo chiều cao phần mũ ủng**

### 6.2.2.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- Chiều cao của phần mũ ủng;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

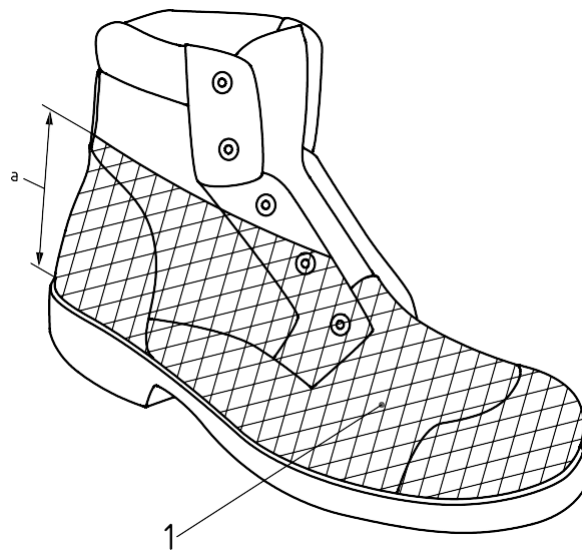
## 6.2.3 Phương pháp thử xác định diện tích vật liệu không thấm hơi nước

### 6.2.3.1 Chuẩn bị mẫu thử

Sử dụng một chiếc ủng hoàn chỉnh làm mẫu thử.

### 6.2.3.2 Phép đo

Nếu ủng có thiết kế loại A thì toàn bộ phần mũ sẽ được thử nghiệm. Đối với các thiết kế khác, phần trên của mũ sẽ được cắt bỏ phía trên đường kẻ tại chiều cao  $H_1$  (quy định tại Bảng 4 của tiêu chuẩn ISO 20345:2021 cho thiết kế A), xem [Hình 31](#).



### Chú thích

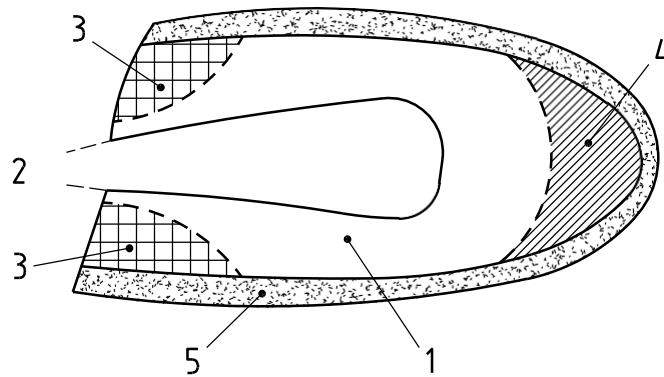
- 1 Phần mũ cần được giữ lại để đo diện tích vật liệu không thấm hơi nước
- a Chiều cao  $H_1$  của phần mũ, quy định tại Bảng 4 của ISO 20345:2021, thiết kế A.

### Hình 31 — Chuẩn bị khu vực đối với vật liệu không thấm hơi nước

Tháo rời ứng để có thể trải phẳng phần mũ và loại trừ các khu vực tương ứng với:

- vật liệu phần mũ nằm phía trên đường kẻ  $H_1$ ,
- pho mũi,
- hệ thống buộc dây (phần đỡ khoen, móc gài),
- cổ giày,
- lớp gia cố/gót cứng,
- vùng tiếp xúc giữa phần mũ/đế.

Xác định toàn bộ diện tích, ký hiệu là  $S_T$ . Đo diện tích toàn phần  $S_T$ , xem [Hình 32](#).



### Chú thích

- 1 Diện tích  $S_T$
- 2 Đường cắt tương ứng với chiều cao  $H_1$
- 3 Khu vực phần mũi phía trên lớp gia cố/gót cứng
- 4 Khu vực phần mũi phía trên pho mũi
- 5 Khu vực phần mũi tiếp xúc với môi nổi mũi/đế

**Hình 32 — Xác định diện tích  $S_T$  đối với vật liệu không thấm hơi nước**

Xác định tất cả các loại vật liệu khác nhau được sử dụng trong khu vực  $S_T$  và đo diện tích từng loại không thấm hơi nước, ký hiệu là  $S_i$ .

Tính tỷ lệ phần trăm  $P_i$  của từng loại vật liệu không thấm hơi nước theo [Công thức \(3\)](#):

$$P_i = \frac{S_i \times 100}{S_T} \quad (3)$$

### 6.2.3.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- Tỷ lệ phần trăm  $P_i$  của từng loại vật liệu không thấm hơi nước trong khu vực  $S_T$
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 6.3 Xác định độ bền xé của phần mũi, lớp lót và/hoặc lưới gà

### 6.3.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

Đối với vải phủ và vật liệu dệt (đan, dệt thoi hoặc không dệt), sử dụng mẫu thử có kích thước lớn nhất có thể. Chiều rộng phải nằm trong khoảng từ 25 mm đến 50 mm và chiều dài từ 50 mm đến 200 mm. Cắt một đường dài 20 mm tại trung tâm và song song với các cạnh dài để tạo thành mẫu thử hình dạng “quần ống”.

### 6.3.2 Phương pháp thử nghiệm

Thử nghiệm được tiến hành trong điều kiện khí quyển tiêu chuẩn  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5)\%$ .

Xác định độ bền xé theo một trong các phương pháp sau (chọn phương pháp phù hợp nhất):



- ISO 3377-2:2016 đối với da;  
Lấy mẫu:  
2 mẫu thử theo cùng một hướng và 1 mẫu thử vuông góc  
Biểu thị kết quả:  
Kết quả là trung bình của 3 phép đo
- ISO 4674-1:2016, phương pháp B, đối với vải phủ và vải dệt  
Lấy mẫu:  
2 mẫu thử theo cùng một hướng và 1 mẫu thử vuông góc  
Thử nghiệm:  
Khi không thể lấy mẫu thử có kích thước yêu cầu theo ISO 4674-1:2016 phương pháp B, thì mẫu phải được xé hoàn toàn  
Biểu thị kết quả:  
Kết quả là trung bình của 3 phép đo

### 6.3.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- Độ bền xé của phần mũ (theo tiêu chuẩn tương ứng);
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 6.4 Xác định đặc tính kéo của vật liệu phần mũ

### 6.4.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

### 6.4.2 Phương pháp thử nghiệm

#### 6.4.2.1 Tổng quát

Các phép thử được thực hiện trong điều kiện khí quyển tiêu chuẩn:  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5) \%$ .

Xác định đặc tính kéo của vật liệu phần mũ theo phương pháp phù hợp được liệt kê trong [Bảng 13](#).

**Bảng 13 — Phương pháp thử để đánh giá đặc tính kéo**

Loại vật liệu	Phương pháp thử nghiệm	Đặc tính kéo
Da tách lớp	ISO 3376:2020	Cường độ kéo
Cao su <sup>a</sup>	Xem <a href="#">6.4.2.2</a>	Lực kéo đứt
Polyme <sup>b</sup>	ISO 4643:1992	Mô đun tại độ giãn 100%, độ giãn đứt
<sup>a</sup> Mẫu thử phải bao gồm bất kỳ lớp vải liên kết nào nếu có.		
<sup>b</sup> Loại bỏ lớp vải trước khi thử nghiệm.		

#### 6.4.2.2 Xác định lực kéo đứt của phần mũ ủng cao su

##### 6.4.2.2.1 Thiết bị

**Máy thử kéo** (theo ISO 7500-1:2018, ít nhất cấp 2), có tốc độ dịch chuyển không đổi và có cơ cấu hiển thị hoặc tốt hơn là ghi lại lực tải tối đa tác dụng lên mẫu thử cho đến khi đứt. Tâm của hai hàm kẹp của máy phải nằm trên đường kéo thẳng, mép trước của hàm kẹp vuông góc với hướng kéo và các bề mặt kẹp nằm trên cùng một mặt phẳng. Hàm kẹp phải giữ được mẫu thử mà không làm trượt, không làm cắt hoặc làm yếu mẫu thử, và phải rộng hơn mẫu thử đã chuẩn bị. Tốc độ dịch chuyển của hàm kéo là  $(100 \pm 10)$  mm/phút.

##### 6.4.2.2.2 Mẫu thử

Cắt mẫu thử từ phần mũ ủng phía trên mu bàn chân sao cho mẫu có chiều rộng  $(25 \pm 1)$  mm và chiều dài đủ để đảm bảo khoảng cách 75 mm giữa hai hàm của máy thử kéo.

Cắt 3 mẫu thử (2 mẫu theo một hướng và 1 mẫu theo hướng vuông góc). Trường hợp chiều cao của sản phẩm không cho phép cắt mẫu có chiều dài tự do 75 mm giữa các hàm, thì sử dụng chiều dài tự do là  $(25 \pm 1)$  mm.

##### 6.4.2.2.3 Quy trình

Lần lượt đặt từng mẫu thử vào máy thử kéo và đo lực cần thiết để kéo đứt mẫu.

##### 6.4.2.2.4 Biểu thị kết quả

Biểu thị lực kéo đứt của phần mũ ủng theo cả hai hướng dọc và ngang dưới dạng giá trị trung bình tính bằng Newton của lực kéo đứt đo được trên 3 mẫu thử. Ghi lại kích thước của mẫu thử đã sử dụng.

#### 6.4.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- Các đặc tính kéo của vật liệu phần mũ (theo tiêu chuẩn phù hợp, xem [Bảng 13](#));
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

#### 6.5 Xác định độ bền uốn của phần mũ

##### 6.5.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

##### 6.5.2 Phương pháp thử nghiệm

###### 6.5.2.1 Tổng quát

Xác định độ bền uốn của phần mũ theo phương pháp phù hợp sau đây:

- Xem mục [6.5.2.2](#) đối với cao su (mẫu thử phải bao gồm bất kỳ lớp vá liên kết nào nếu có);

— ISO 4643:1992, Phụ lục B, đối với vật liệu polyme (thử nghiệm ở nhiệt độ  $(-5 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ).

### 6.5.2.2 Xác định độ bền uốn của phần mũ cao su

#### 6.5.2.2.1 Thiết bị thử nghiệm

##### 6.5.2.2.1.1 Đồng hồ đo micromet, có độ chính xác đến 0,1 mm.

##### 6.5.2.2.1.2 Máy thử uốn, có các đặc điểm chính như sau.

Máy có phần giữ mẫu cố định có thể điều chỉnh được với hàm kẹp rộng 25 mm để giữ một đầu mẫu thử ở vị trí cố định, và phần chuyển động tịnh tiến tương tự để giữ đầu còn lại của mẫu thử.

Phần chuyển động tịnh tiến được gắn sao cho chuyển động của nó theo hướng và cùng mặt phẳng với đường tâm giữa các hàm kẹp, với hành trình điều chỉnh được sao cho phần chuyển động tiến gần đến phần cố định với khoảng cách  $(13 \pm 1)$  mm và lùi ra đến  $(57 \pm 1)$  mm.

Cam điều khiển phần chuyển động tịnh tiến được dẫn động bởi mô tơ tốc độ không đổi để tạo ra  $(340 \pm 30)$  chu kỳ uốn, và có công suất đủ để thử ít nhất sáu và tốt nhất là mười hai mẫu thử cùng lúc.

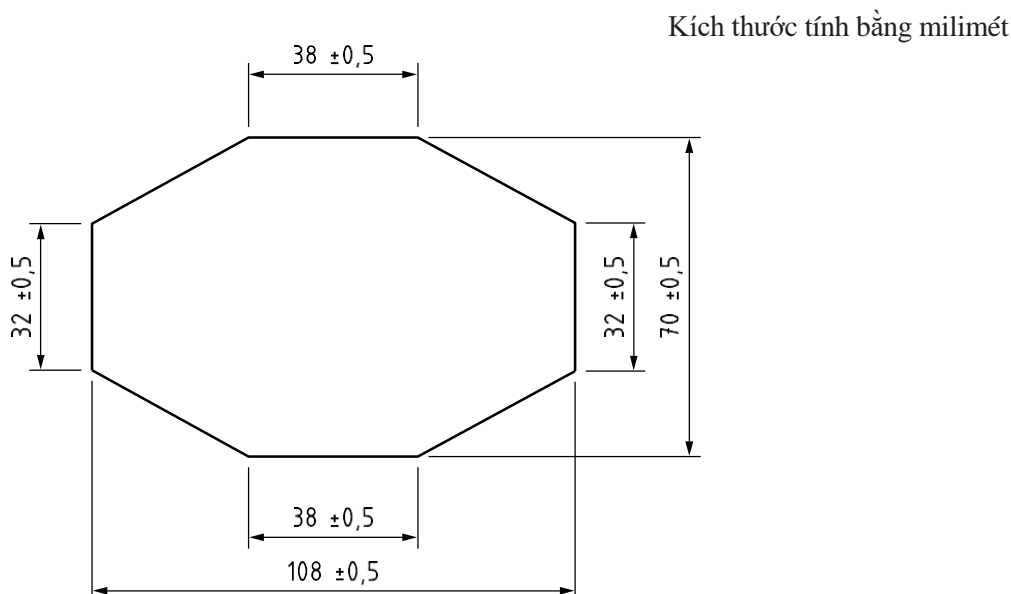
Các mẫu thử được bố trí thành hai nhóm bằng nhau, sao cho một nhóm được uốn trong khi nhóm còn lại được duỗi thẳng, giúp giảm độ rung của máy. Hàm kẹp phải giữ mẫu thử chắc chắn và cho phép điều chỉnh riêng biệt từng mẫu.

Thiết bị thử nghiệm phải được đặt xa nguồn phát sinh ozone.

#### 6.5.2.2.2 Quy trình thử nghiệm

##### 6.5.2.2.2.1 Mẫu thử

Cắt một mẫu thử từ phần mỏng nhất của mũ ủng, nơi có ít lớp vải nhất. Mẫu thử phải có kích thước như hình trong [Hình 33](#).



**Hình 33 — Mẫu thử cho thử nghiệm uốn**

Đảm bảo các mẫu thử được cắt gọn gàng từ vật liệu mẫu.

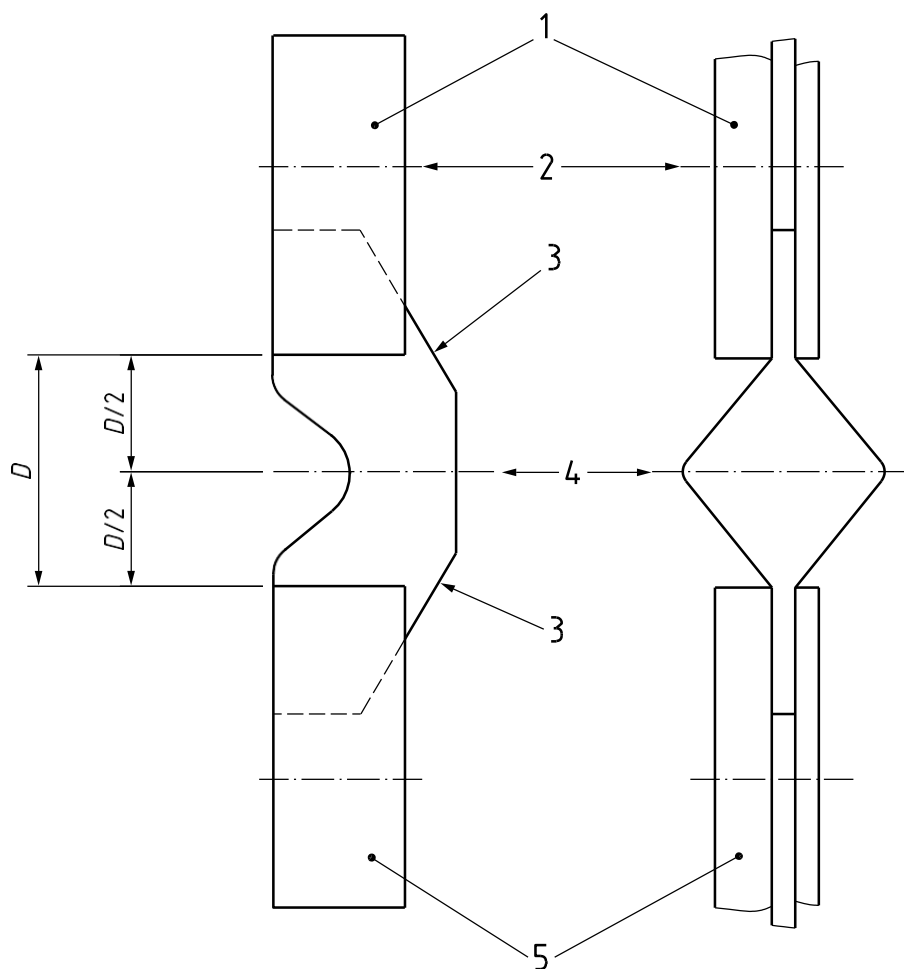
Đo độ dày của mẫu thử bằng đồng hồ micromet tại 4 góc và ở trung tâm, sau đó lấy giá trị trung vị của 5 lần đo làm độ dày của mẫu, làm tròn đến 0,1 mm gần nhất.

#### 6.5.2.2.2.2 Gắn mẫu thử vào máy

Gập mẫu thử đối xứng theo trục chính sao cho mặt cao su quay ra ngoài. Trong trạng thái gập, đưa một đầu vát của mẫu vào hàm kẹp cố định sao cho trục trung tâm của mẫu nằm giữa hai hàm kẹp khi chúng ở khoảng cách xa nhất. Căn chỉnh hai đầu vát theo mép hàm kẹp tương ứng. Để thuận tiện, có thể đánh dấu các điểm bám kẹp trên đầu vát để căn chỉnh mẫu chính xác. Siết chặt hàm kẹp, sau đó lắp đầu còn lại vào hàm kẹp chuyển động và siết chặt.

Mẫu thử không được đặt trong trạng thái căng.

[Hình 34](#) shows the arrangement of the apparatus and test piece during the flexing cycle.



#### Chú thích

- 1 Hàm kẹp cố định
- 2 Tâm của các chốt dẫn hướng (đường kính xấp xỉ 6 mm)
- 3 Các đầu vát của mẫu thử
- 4 Trục trung tâm của mẫu thử
- 5 Hàm kẹp chuyển động qua lại

**Hình 34 — Bố trí thiết bị và mẫu thử trong chu trình uốn**

#### 6.5.2.2.3 Quy trình thử nghiệm

Tiến hành số chu kỳ uốn yêu cầu. Ghi lại số chu kỳ uốn đã hoàn thành bằng bộ đếm hành trình được vận hành bởi một trong các kẹp chuyển động qua lại. Một chuyển động tới lui hoàn chỉnh của kẹp được tính là một chu kỳ uốn. Nhiệt độ môi trường trong quá trình thử nghiệm phải là  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Tháo mẫu thử ra và kiểm tra xem có hư hỏng không (ví dụ như lỗ kim, nứt vỡ,...).

Ghi lại số chu kỳ uốn đã thực hiện, độ dày của mẫu thử và việc có xuất hiện lỗ kim hoặc vết nứt có thể nhìn thấy bằng mắt thường hay không, đối với từng mẫu thử được kiểm tra.

#### 6.5.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- khả năng chịu uốn tối đa (xem 6.5.2.2);
- độ không đảm bảo đo (khi được khách hàng yêu cầu).

### 6.6 Xác định độ thấm thấu hơi nước (WVP)

#### 6.6.1 Nguyên lý

Phản mẫu ứng được xử lý sơ bộ bằng phương pháp thử uốn. Sau khi xử lý sơ bộ, độ thấm thấu hơi nước của mẫu ứng sẽ được đo.

#### 6.6.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#) và tiêu chuẩn phù hợp đi kèm sau đây.

#### 6.6.3 Phương pháp thử xử lý sơ bộ

Các mẫu thử (kích thước xấp xỉ  $70\text{ mm} \times 45\text{ mm}$ ) được thử theo tiêu chuẩn ISO 5402-1:2017, với 20.000 lần uốn (trong điều kiện khô).

#### 6.6.4 Đo độ thấm thấu hơi nước

Sau khi xử lý sơ bộ (xem mục [6.6.3](#)), cắt một mẫu thử hình tròn có đường kính 34 mm từ mẫu đã uốn, lấy tại điểm giao nhau của các nếp gấp do uốn tạo thành.

Thử nghiệm được thực hiện trong điều kiện khí quyển tiêu chuẩn:  $(23 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  và  $(50 \pm 5)\%$  độ ẩm tương đối (RH).

Các mẫu thử được kiểm tra theo tiêu chuẩn ISO 14268:2012, với thời gian chuẩn bị thử  $(60 \pm 5)$  phút (xem ISO 14268:2012, mục 6.6) và thời gian thử nghiệm  $(450 \pm 30)$  phút (xem ISO 14268:2012, mục 6.9).

Kết quả được trình bày theo quy định tại Điều 7 của ISO 14268:2012.

#### 6.6.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- giá trị WVP cho từng mẫu thử;
- độ không đảm bảo đo (khi được khách hàng yêu cầu).

## 6.7 Xác định độ hấp thụ hơi nước (WVA)

### 6.7.1 Nguyên lý

Một vật liệu không thấm và mẫu thử được kẹp lên miệng của một hộp kim loại, trong đó chứa 50 ml nước, trong suốt thời gian thử nghiệm.

Lượng nước hấp thụ của mẫu thử được xác định bằng sự chênh lệch khối lượng của mẫu trước và sau thử nghiệm.

### 6.7.2 Thiết bị thử nghiệm

**6.7.2.1 Hộp kim loại hình tròn** (dung tích 100 cm<sup>3</sup>) và một vòng kẹp phía trên, giữa hai bộ phận này là vật liệu không thấm và mẫu thử được kẹp lại (xem [Hình 35](#)). Hộp và vòng kẹp có đường kính trong 3,5 cm, tương ứng với diện tích thử nghiệm khoảng 10 cm<sup>2</sup>. Vòng kẹp phía trên được cố định vào thiết bị bằng ba bu-lông bản lề có tay vặn, hoặc bằng phương pháp thích hợp khác.

**6.7.2.2 Cân**, với độ chính xác 1 mg.

**6.7.2.3 Đồng hồ bấm giờ**, độ chính xác đến 1 giây.

### 6.7.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

### 6.7.4 Phương pháp thử nghiệm

#### 6.7.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Cắt mẫu thử hình tròn đường kính 4,3 cm.

#### 6.7.4.2 Quy trình thử nghiệm

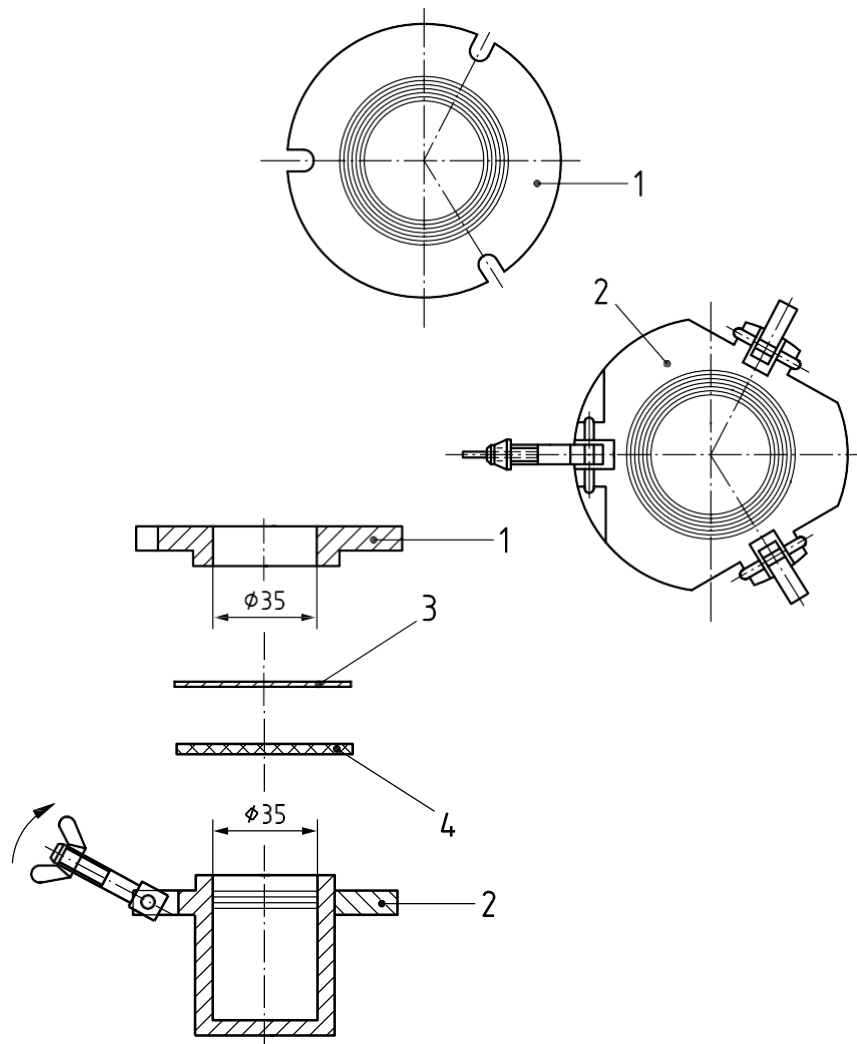
Thử nghiệm được thực hiện trong điều kiện khí quyển tiêu chuẩn là  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và  $(50 \pm 5) \% \text{ RH}$ .

Cân mẫu thử đã được điều kiện hóa và ghi lại khối lượng ban đầu, ký hiệu  $m_1$ .

Đổ  $(50 \pm 5)$  ml nước vào hộp chứa (xem [Hình 35](#)) và đặt mẫu thử lên trên miệng hộp với mặt tiếp xúc với bàn chân hướng xuống dưới. Đặt đĩa không thấm nước và vòng kẹp phía trên lên mẫu thử và vặn chặt lại. Đảm bảo rằng không có nước tiếp xúc với mặt dưới của mẫu thử.

Tháo mẫu thử ra sau thời gian  $(480 \pm 5)$  phút và cân ngay lập tức, ghi lại khối lượng sau thử nghiệm, ký hiệu  $m_2$ .

Kích thước tính bằng milimét

**Chú dẫn**

- 1 nắp
- 2 đế
- 3 chốt
- 4 mẫu thử

CHÚ THÍCH Phương pháp cố định nắp trên vào đế dưới chỉ mang tính minh họa.

**Hình 35 — Thiết bị xác định độ hấp thụ hơi nước WVA**

**6.7.4.3 Tính toán và biểu thị kết quả**

Tính độ hấp thụ hơi nước theo [Công thức \(4\)](#):

$$W_1 = \frac{m_2 - m_1}{a} \quad (4)$$

Trong đó

- $W_1$  là độ hấp thụ hơi nước, đơn vị  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ;
- $m_1$  là khối lượng ban đầu của mẫu thử, đơn vị  $\text{mg}$ ;
- $m_2$  là khối lượng sau thử nghiệm của mẫu thử, đơn vị  $\text{mg}$ ;
- $a$  là diện tích bề mặt thử nghiệm, đơn vị  $\text{cm}^2$ .

Làm tròn kết quả đến gần nhất 0,1  $\text{mg}/\text{cm}^2$ .

#### 6.7.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- giá trị WVA cho từng mẫu thử;
- độ không đảm bảo đo (khi được khách hàng yêu cầu).

### 6.8 Xác định hệ số thẩm thấu hơi nước (WVC)

#### 6.8.1 Tính toán WVC

Tính hệ số thẩm thấu hơi nước theo [Công thức \(5\)](#):

$$W_2 = 8W_3 + W_1 \quad (5)$$

Trong đó

- $W_2$  là hệ số thẩm thấu hơi nước, đơn vị  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ;
- $W_3$  là độ thẩm thấu hơi nước, đơn vị  $\text{mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{h})$ ;
- $W_1$  là độ hấp thụ hơi nước, đơn vị  $\text{mg}/\text{cm}^2$

Làm tròn kết quả đến gần nhất 0,1  $\text{mg}/\text{cm}^2$ .

#### 6.8.2 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- giá trị WVC cho từng mẫu thử;
- độ không đảm bảo đo (khi được khách hàng yêu cầu).

### 6.9 Xác định giá trị Ph

#### 6.9.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).



### 6.9.2 Phương pháp thử nghiệm

Xác định giá trị pH của tất cả các loại da theo tiêu chuẩn ISO 4045:2018.

### 6.9.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- giá trị pH của từng loại da;
- giá trị chênh lệch (nếu có);
- độ không đảm bảo đo (khi được khách hàng yêu cầu).

## 6.10 Xác định khả năng kháng thủy phân của vật liệu mũ ủng

### 6.10.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, xem [Bảng 1](#).

### 6.10.2 Phương pháp thử nghiệm

Xác định khả năng kháng thủy phân của mũ ủng theo ISO 5423:1992, Phụ lục B, sau khi chuẩn bị và điều kiện hóa theo Phụ lục E của cùng tiêu chuẩn. Mẫu thử phải bao gồm cả lớp vải dệt đi kèm (nếu có).

### 6.10.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- mức độ thủy phân của vật liệu mũ ủng;
- độ không đảm bảo đo (khi được khách hàng yêu cầu).

## 6.11 Xác định hàm lượng crôm VI

### 6.11.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, xem [Bảng 1](#).

Nếu ủng có chứa các loại da khác nhau, dù có tiếp xúc với da người hay không, mỗi loại da phải được kiểm tra riêng biệt.

### 6.11.2 Phương pháp thử nghiệm

Xác định hàm lượng crôm VI của tất cả các loại da theo ISO 17075-1:2017 hoặc ISO 17075-2:2017.

6.11.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục 4.4;
- giá trị crôm VI cho từng loại da;
- độ không đảm bảo đo (khi được khách hàng yêu cầu).

6.12 Xác định độ bền mài mòn của lót mũ và lót mặt

6.12.1 Nguyên lý

Mẫu thử hình tròn sẽ bị mài mòn trên một vật liệu chuẩn, dưới áp lực xác định, theo chuyển động mặt phẳng dạng chu kỳ tạo thành hình Lissajous (kết quả của hai dao động điều hòa đơn vuông góc nhau). Độ bền mài mòn được đánh giá bằng cách đưa mẫu thử qua một số chu kỳ xác định sao cho tại điểm kiểm tra không xuất hiện bất kỳ lỗ thủng nào.

6.12.2 Thiết bị thử nghiệm

6.12.2.1 Thiết bị

Thiết bị thử nghiệm được xác định trong tiêu chuẩn ISO 12947-1:1998 + Cor. 1:2002 phải được sử dụng.

6.12.2.2 Vật liệu mài chuẩn<sup>2)</sup> là vải dệt trơn từ sợi len pha, tuân thủ [Bảng 14](#).

Vật liệu này phải được gắn lên bàn mài trên một lớp ni. Lớp ni là ni không dệt, có khối lượng trên một đơn vị diện tích là  $(750 \pm 50)$  g/m<sup>2</sup> và dày  $(2,5 \pm 0,5)$  mm (xem ISO 12947-1:1998 + Cor. 1:2002, Bảng 2).

CHÚ THÍCH: Lớp ni không cần thay thế trừ khi bị hư hỏng (nếu kích thước hoặc khối lượng thay đổi khiến lớp ni không còn đáp ứng yêu cầu của Bảng 2 trong ISO 12947-1:1998 + Cor. 1:2002).

Bảng 14 — Vật liệu mài chuẩn

	Kinh	Vĩ
Độ mảnh sợi	R63 tex/2	R74 tex/2
Mật độ sợi	17	12
Số vòng xoắn sợi đơn, vòng/mét	$540 \pm 20$ ‘Z’	$500 \pm 20$ ‘Z’
Số vòng xoắn sợi kép, vòng/mét	$450 \pm 20$ ‘S’	$350 \pm 20$ ‘S’
Đường kính xơ, µm	$27,5 \pm 2,0$	$29,0 \pm 2,0$
Khối lượng trên đơn vị diện tích vải, tối thiểu g/m <sup>2</sup>	195	
Hàm lượng dầu (%)	$0,9 \pm 0,2$	

6.12.2.3 Vật liệu đệm cho mẫu thử, có khối lượng trên đơn vị diện tích nhỏ hơn 500 g/m<sup>2</sup>, bao gồm mút polyether urethane dày  $(3 \pm 1)$  mm, có mật độ  $(30 \pm 3)$  kg/m<sup>3</sup> và độ cứng lõm  $(5,8 \pm 0,8)$  kPa, được cắt cùng kích thước với mẫu thử. Vật liệu đệm phải được thay mới cho mỗi lần thử.

2) Vật liệu mài chuẩn phù hợp, vải ni và mút polyether urethane có thể được mua từ SATRA Technology Centre, Northamptonshire, Vương quốc Anh, <http://www.satratc.com>. Thông tin này được cung cấp nhằm tạo thuận lợi cho người sử dụng tài liệu này và không cấu thành sự chứng nhận hoặc xác nhận của ISO đối với sản phẩm đó.

**6.12.2.4 Dao bấm vải hoặc dao ép**, để tạo mẫu thử phù hợp với giá giữ mẫu, có đường kính 38 mm.

**6.12.2.5 Quả cân**, có khối lượng  $(2,5 \pm 0,5)$  kg và đường kính  $(120 \pm 10)$  mm.

**6.12.2.6 Cân**, có khả năng cân với độ chính xác đến 0,001 g.

### 6.12.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, xem [Bảng 1](#).

Các mẫu thử phải được lấy ở phần trước của lớp mặt.

Độ dày mẫu thử không được lớn hơn 4 mm. Nếu lớn hơn, phần vật liệu dư phải được loại bỏ ở mặt không tiếp xúc với bàn chân (ví dụ bằng cách tách lớp hoặc mài mòn).

### 6.12.4 Phương pháp thử nghiệm

#### 6.12.4.1 Chuẩn bị mẫu thử và vật liệu

Sau khi điều hoà, các mẫu sẽ được thử nghiệm trong cả hai điều kiện: khô và ướt, được lấy từ các kích cỡ ủng khác nhau hoặc từ vật liệu thô. Sử dụng dao bấm vải ([6.12.2.4](#)), cắt các mẫu thử hình tròn.

#### 6.12.4.2 Quy trình thử nghiệm

##### 6.12.4.2.1 Gắn mẫu thử

Tháo vòng ngoài của giá giữ mẫu thử cùng với miếng chèn kim loại đi kèm. Đặt mẫu thử vào chính giữa vòng ngoài sao cho mặt cần được mài hiện ra qua lỗ.

Đối với các mẫu bằng vải có khối lượng trên đơn vị diện tích nhỏ hơn  $500 \text{ g/m}^2$ , chèn một đĩa mút polyether urethane ([6.12.2.3](#)) có đường kính tương đương với mẫu thử. Dùng một lớp đệm mới cho mỗi lần thử. Cần thận đặt miếng chèn kim loại vào vòng ngoài, với bề mặt nhô lên hướng về phía mẫu thử. Hoàn thành việc lắp giá giữ mẫu bằng cách vặn chặt đĩa phía sau trong khi ấn mặt mẫu thử vào một bề mặt cứng để tránh nếp gấp. Kiểm tra để đảm bảo mẫu không bị nhăn. Lắp lại quy trình cho các mẫu còn lại.

##### 6.12.4.2.2 Chuẩn bị vật liệu mài và vật liệu đệm cho thử nghiệm trong điều kiện ướt

Làm ướt hoàn toàn vải mài và lớp ni đệm bằng một trong các phương pháp sau::

- Ngâm qua đêm;
- Khuấy kỹ trong nước;
- Phun nước áp lực cao.

Để cho nước thừa thoát ra và lắp đặt các vật liệu theo hướng dẫn tại [6.12.4.2.4](#).

Làm ướt lại vải mài và ni sau mỗi 6.400 chu trình bằng cách từ từ đổ tối đa 30 ml nước lên và nhẹ nhàng chà bằng đầu ngón tay. Đặt quả cân ([6.12.2.5](#)) lên trên vải và giữ trong vài giây để ép bớt lượng nước dư.

#### 6.12.4.2.3 Lắp đặt vật liệu mài

Lắp một miếng vật liệu mài chuẩn mới ([6.12.2.2](#)) lên mỗi bàn thử với một lớp ni có cùng kích thước đặt bên dưới vật liệu mài chuẩn. Làm phẳng vật liệu mài bằng cách đặt quả cân ([6.12.2.5](#)) lên bề mặt, sau đó lắp và siết chặt khung giữ đều xung quanh. Đảm bảo rằng vật liệu mài chuẩn được giữ cố định chắc chắn và không có nếp gấp hoặc phồng nhăn.

#### 6.12.4.3 Mounting test piece holders Lắp đặt giá giữ mẫu thử

Lắp các mẫu thử vào máy.

Mỗi khi giá giữ mẫu được lấy ra khỏi máy để kiểm tra mẫu, cần siết chặt lại giá giữ trước khi lắp trở lại vào máy.

Nếu trong quá trình thử nghiệm xảy ra hiện tượng xù lông, không được cắt bỏ phần xù lông đó.

Tiến hành thử nghiệm cho đến khi hoàn tất số chu trình yêu cầu (25.600 hoặc 51.200 chu trình cho mẫu khô và 12.800 hoặc 25.600 chu trình cho mẫu ướt). Nếu xuất hiện lỗ thủng trước số chu trình yêu cầu thì có thể dừng thử.

#### 6.12.4.4 Phương pháp đánh giá – Định nghĩa về lỗ

Việc đánh giá được thực hiện bằng mắt thường.

- Một lỗ chỉ được coi là “lỗ” khi nó xuyên qua toàn bộ bề dày của bề mặt chịu mài mòn.
- Chỉ các lỗ mới (tức là các lỗ không tồn tại trước khi thử) mới được xem xét trong quá trình đánh giá.

Các loại vật liệu khác nhau được coi là không đạt khi:

**Lớp màng lót:** có lỗ thủng ở lớp dệt.

**Vải dệt đôi (3D):** lớp ngoài (tiếp xúc với chân) xuất hiện lỗ thủng.

**Vải dệt thoi:** có lỗ thủng hoặc sợi ở một chiều bị đứt.

**Vải dệt kim:** có lỗ thủng hoặc các sợi ở mạng cơ sở bị đứt. Nếu các sợi cơ sở không bị đứt thì không được coi là không đạt, ngay cả khi các sợi khác bị đứt.

**Vải có lông (pile):** có lỗ ở lớp vải nền.

**Da thuộc:** có lỗ xuyên qua toàn bộ bề dày.

**Vật liệu phủ:** có lỗ xuyên qua toàn bộ lớp phủ.

#### 6.12.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem [4.4](#);
- độ bền mài mòn của từng mẫu;
- độ không đảm bảo đo (khi được khách hàng yêu cầu).

### 6.13 Xác định khả năng thấm nước và hấp thụ nước của vật liệu mặt trên

#### 6.13.1 Nguyên lý

Vật liệu được ngâm một phần trong nước và bị uốn gập trên một thiết bị mô phỏng điều kiện sử dụng thực tế. Tiến hành đo:

- phần trăm tăng khối lượng của mẫu thử do hấp thụ nước sau 60 phút kể từ khi bắt đầu thử nghiệm;
- khối lượng nước thấm xuyên qua mẫu thử sau 60 phút thử nghiệm.

#### 6.13.2 Thiết bị thử nghiệm

##### 6.13.2.1 Thiết bị thử nghiệm,

Thiết bị thử nghiệm phải tuân theo quy định trong tiêu chuẩn ISO 5403-1:2011.

**6.13.2.2 Vải thấm,** Dùng để hấp thụ nước truyền vào bên trong máng do mẫu thử tạo thành. Khả năng hút nước của vật liệu có thể chưa tối ưu khi mới, do đó cần được giặt sạch trước khi sử dụng lần đầu.

Lưu ý: Một loại vải phù hợp là vải bông dạng khăn bông hình chữ nhật, kích thước xấp xỉ 120 mm × 40 mm, có khối lượng khoảng 300 g/m<sup>2</sup> (xem ISO 5403-1:2011).

**6.13.2.3 Cân,** Có độ chính xác đến 1 mg.

**6.13.2.4 Đồng hồ,** Có độ chính xác trong vòng 1 phút.

#### 6.13.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về lấy mẫu, xem [Bảng 1](#).

#### 6.13.4 Phương pháp thử nghiệm

##### 6.13.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Cắt từ phần vật liệu upper một hình chữ nhật kích thước  $(75 \pm 1) \text{ mm} \times (60 \pm 1) \text{ mm}$ . Đối với da và vật liệu phủ, bề mặt sử dụng cần được mài bằng giấy nhám loại 180, với một tấm đế cứng và tải trọng  $(10 \pm 1) \text{ N}$  đặt lên trên, di chuyển 100 mm liên tục 10 lần.

Vải thấm nước cũng cần được điều kiện hóa tương tự như mẫu thử trước khi sử dụng.

Để tránh rò rỉ nước ở kẹp giữ, đặc biệt với các vật liệu mỏng hoặc nhẹ, cần bôi một lớp keo dán hoặc mỡ silicone dọc theo các cạnh (che phủ khoảng 1 đến 2 mm ở các mặt liền kề) nhằm đảm bảo độ kín tốt.

##### 6.13.4.2 Quy trình thử nghiệm

Cân mẫu thử chính xác đến 0,001 g và ghi lại khối lượng ban đầu, ký hiệu là  $m_1$ .

Điều chỉnh thiết bị để tạo ra độ nén 7,5 % lên mẫu thử.

Gắn mẫu thử vào thiết bị sao cho bề mặt ngoài của vật liệu mặt trên tiếp xúc trực tiếp với nước, như sau:.



## ISO 20344:2021(E)

Với hai xi-lanh được đặt cách xa nhau ở khoảng cách tối đa, quần mẫu thử quanh các đầu liền kề của hai xi-lanh sao cho nó tạo thành một hình máng, trong đó các mép trên (được tạo bởi cạnh ngắn hơn của mẫu thử) nằm ngang và ở cùng một mức. Giữ mẫu thử giữa hai xi-lanh dưới một lực căng nhẹ nhằm loại bỏ các nếp gấp, và sao cho phần mẫu chồng lấp lên mỗi xi-lanh có chiều dài xấp xỉ bằng nhau (khoảng 10 mm), sau đó cố định lại bằng kẹp vòng. Đặt mép trong của hai kẹp vòng gần nhất có thể với mặt phẳng của các đầu liền kề của hai xi-lanh, sao cho chiều dài của phần máng đúng bằng chiều dài tự do của mẫu thử giữa hai kẹp.

Cân miếng vải thấm (6.13.2.2), ghi lại khối lượng của nó, ký hiệu là  $P_1$ . Cuộn vải lại thành hình trụ có chiều dài khoảng 40 mm và ngay lập tức đặt vào trong phần máng được tạo bởi mẫu thử.

Nâng mức nước trong bể lên sao cho mực nước cách đỉnh của các xi-lanh khoảng 10 mm.

Khởi động động cơ. Dừng động cơ sau  $(60 \pm 2)$  phút.

Lấy miếng vải thấm ra và lau sạch phần nước dư trong máng. Cân lại miếng vải. Khối lượng này ký hiệu là  $P_2$ .

Tháo mẫu thử ra khỏi các xi-lanh, dùng giấy thấm lau để loại bỏ nước bám trên bề mặt và cân lại. Khối lượng này ký hiệu là  $m_2$ .

### 6.13.4.3 Tính toán và biểu diễn kết quả

Tính độ thấm nước theo Công thức (6):

$$W_p = P_2 - P_1$$

Trong đó:

$W_p$  là lượng nước thấm, tính bằng gam (g);

$P_1$  là khối lượng ban đầu của vải thấm, tính bằng gam (g);

$P_2$  là khối lượng sau cùng của vải thấm, tính bằng gam (g).

Tính độ hút nước theo Công thức (7):

$$W_A = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

Trong đó:

$W_A$  là độ hút nước, tính theo phần trăm khối lượng;

$m_1$  là khối lượng ban đầu của mẫu thử, tính bằng gam (g);

$m_2$  là khối lượng sau cùng của mẫu thử, tính bằng gam (g).

### 6.13.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục 4.4;
- độ thấm nước và độ hút nước của từng mẫu thử;

## 7 Phương pháp thử cho lót trong, lót giày và đế trong

### 7.1 Xác định độ dày của lót trong, lót ủng và đế trong

#### 7.1.1 Lấy mẫu và điều hòa mẫu

- Về điều kiện điều hòa áp dụng, xem mục 4.2
- Về quy trình lấy mẫu, xem Bảng 1.

#### 7.1.2 Phương pháp thử

Cắt qua đế ủng tại vùng gấp (vùng uốn cong) (xem Hình 42) và đo độ dày của lót trong bằng kính đo có vạch chia 0,1 mm.

Trường hợp lót trong đi kèm với lót ủng không tháo rời: đo độ dày của cả lót trong và lót giày gộp lại.

Trường hợp không có lót trong, hoặc lót trong không đáp ứng yêu cầu: đo độ dày trên phần lót giày không tháo rời.

### 7.2 Xác định độ hút nước và độ thoát nước của lót ủng và/hoặc lớp lót chân

#### 7.2.1 Nguyên lý

Một mẫu thử được đặt trên một đế ướt và được uốn gấp lặp lại dưới một áp lực nhất định (tương tự như cách mà lót giày bị uốn trong quá trình đi bộ). Độ hút nước sau khi thử và độ thoát nước sau khi kết thúc thử nghiệm sẽ được xác định.

#### 7.2.2 Thiết bị thử nghiệm

##### 7.2.2.1 Thiết bị thử

Sử dụng thiết bị mô tả trong ISO 22649:2016, phương pháp B.

**7.2.2.2 Dao cắt mẫu**, dùng để cắt các mẫu thử có kích thước  $(110 \pm 11)$  mm  $\times$   $(40 \pm 1)$  mm.

**7.2.2.3 Cân kỹ thuật**, có độ chính xác 1 mg.

**7.2.2.4 Đồng hồ bấm giờ**, với độ chính xác  $\pm 1$  giây.

**7.2.2.5 Vải cotton chuẩn**, có khối lượng riêng  $(60,5 \pm 10)$  g/m<sup>2</sup>.

**7.2.2.6 Mỡ silicone hoặc keo dán phù hợp.**



### 7.2.3 Lấy mẫu và điều hòa mẫu

Về điều kiện điều hòa mẫu áp dụng, xem mục 4.2.

Về quy trình lấy mẫu, tham khảo Bảng 1.

Trường hợp ủng, mẫu thử nên được lấy từ phần mũi của lót ủng, theo chiều dọc của lót. Trường hợp vật liệu dạng tấm, mẫu thử cần được lấy theo hai hướng chính, trong đó một hướng vuông góc  $90^\circ$  với hướng còn lại.

Độ thấm nước của lớp lót phải được kiểm tra. Đặt lớp lót lên giấy thấm nước, sau đó đổ 5 ml nước lên bề mặt lớp lót. Nếu sau 60 giây, giấy bị ướt thì lớp lót được coi là có khả năng thấm nước và thử nghiệm theo mục 7.2.4 sẽ không được tiến hành.

Mẫu thử phải là các dải có kích thước  $[(110 \pm 11) \times (40 \pm 1)]$  mm.

Nếu mẫu thử quá dày để kẹp, thì làm giảm độ dày ở vùng kẹp bằng cách loại bỏ mặt không tiếp xúc với bàn chân.

Bôi một lớp mỏng mỡ silicone hoặc keo dán phù hợp lên các mép của mẫu thử để ngăn nước thấm vào qua các cạnh bên.

### 7.2.4 Phương pháp thử

#### 7.2.4.1 Quy trình thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện trong môi trường chuẩn có nhiệt độ  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5)\%$  RH.

Cân mẫu thử với độ chính xác đến 0,001 g (ký hiệu là  $m_0$ ).

Đặt vải gạc cotton lên bề thử.

Gắn mẫu thử vào thiết bị thử nghiệm, với bề mặt tiếp xúc với bàn chân được đặt úp xuống phía vải gạc trên bề. Gắn hai đầu hẹp của mẫu vào bề và con lăn, sau đó tác dụng một lực là  $(80 \pm 5)$  N.

Mở van để cho nước chảy và điều chỉnh lưu lượng nước đạt mức  $(7,5 \pm 1,0)$  ml/phút chảy qua bề thử. Khởi động máy và ghi lại thời gian bắt đầu.

Thực hiện thử nghiệm trong vòng  $(60 \pm 5)$  phút và ngắt nguồn cấp nước trước khi dừng máy 1 phút.

Tháo mẫu thử ra và cân lại với độ chính xác đến 0,001 g, ghi lại khối lượng này là  $m_F$ .

Điều hòa lại mẫu thử bằng cách đặt lên một bề mặt phẳng, chống nước trong môi trường kiểm soát (xem Điều khoản 4) trong  $24 \text{ giờ} \pm 30 \text{ phút}$ , sau đó cân lại mẫu thử với độ chính xác đến 1 mg,  $m_R$

#### 7.2.4.2 Biểu diễn kết quả

##### 7.2.4.2.1 Độ hút nước

Tính độ hút nước theo công thức sau (Công thức 8):

$$WA = \frac{m_F - m_0}{A}$$

Trong đó:

$W_A$  là độ hút nước, biểu thị bằng  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ;

$m_0$  là khối lượng ban đầu của mẫu thử, tính bằng  $\text{mg}$ ;

$m_F$  là khối lượng sau thử nghiệm của mẫu thử, tính bằng  $\text{mg}$ ;

$A$  là diện tích của mẫu thử, tính bằng  $\text{cm}^2$ .

Biểu diễn độ hút nước với độ chính xác đến  $1 \text{ mg}/\text{cm}^2$ .

#### 7.2.4.2.2 Độ thoát nước

Tính độ thoát nước theo Công thức (9):

$$WD = \frac{mF - mR}{mF - m0} \times 100$$

Trong đó:

$W_D$  là độ thoát nước, biểu thị bằng phần trăm (%) khối lượng nước đã được hấp thụ;

$m_0$  là khối lượng ban đầu của mẫu thử, tính bằng gam (g);

$m_F$  là khối lượng của mẫu sau thử nghiệm, tính bằng gam (g);

$m_R$  là khối lượng của mẫu sau khi điều hòa (tái điều kiện), tính bằng gam (g).

Báo cáo độ thoát nước với độ chính xác đến 1%.

#### 7.2.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Kết quả độ hút nước và độ thoát nước, được biểu diễn theo đúng 7.2.4.2.1 và 7.2.4.2.2;
- Độ không đảm bảo đo (nếu khách hàng yêu cầu).

### 7.3 Xác định độ bền mài mòn của lót trong

#### 7.3.1 Nguyên lý

Mẫu thử được chà xát bằng các miếng ni len trắng đã làm ướt, được phủ bằng vải mài mòn, dưới một áp lực xác định, thực hiện trong một số chu kỳ chuyển động qua lại. Thử nghiệm được tiến hành trên vật liệu lót trong đã được điều hòa và mức độ hư hỏng do mài mòn được đánh giá bằng cách đo sự thay đổi độ dày của lót trong.

#### 7.3.2 Thiết bị thử nghiệm

**7.3.2.1 Thiết bị và đệm len ni**, phải sử dụng thiết bị và miếng đệm len như được mô tả trong tiêu chuẩn ISO 11640:2018.

#### 7.3.2.2 Vải mài mòn

Cắt các miếng vải theo thông số kỹ thuật trong Bảng 14, với kích thước đủ để phủ lên lớp ni và gắn vào đầu kiểm tra

## ISO 20344:2021(E)

**7.3.2.3 Đồng hồ đo độ dày**, theo Phương pháp A trong ISO 23529:2016, mục 7.1, với chân ép phẳng có đường kính  $(10 \pm 0,1)$  mm và áp suất  $(10 \pm 2)$  kPa.

### 7.3.3 Lấy mẫu và điều hòa mẫu

Quy trình điều hòa áp dụng: xem mục 4.2.

Điều hòa các miếng đệm len (7.3.2.1) và các mảnh vải mài mòn (7.3.2.2) ở điều kiện  $(23 \pm 2)$  °C và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5)\%$  RH trong 24 giờ.

Quy trình lấy mẫu: xem Bảng 1.

### 7.3.4 Phương pháp thử

#### 7.3.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

##### 7.3.4.1.1 Cắt một hình chữ nhật có kích thước tối thiểu 100 mm x 20 mm.

Đo độ dày ban đầu, ký hiệu là  $e_i$ , của miếng lót theo hướng dẫn tại mục 7.1.

##### 7.3.4.1.2 Chuẩn bị các miếng mài mòn

Sau khi điều hòa các miếng đệm len (mục 7.3.2.1), cân các miếng đệm len.

Đối với mỗi mẫu thử, đặt bốn miếng đệm len và bốn hình chữ nhật vải mài mòn vào nước cất, đun đến sôi và để sôi nhẹ cho đến khi chúng chìm xuống. Sau đó, gạn bỏ nước nóng và thay bằng nước cất lạnh. Để yên cho đến khi các miếng đệm len và vải mài mòn đạt đến nhiệt độ phòng.

Trước khi sử dụng, lấy từng miếng đệm và vải mài mòn ra khỏi nước, vắt hoặc lau chúng vào thành cốc để không còn nhỏ giọt. Không để các miếng đệm ngâm trong nước quá 24 giờ trước khi sử dụng.

Xác minh lượng nước hút vào của miếng đệm là  $(1,0 \pm 0,1)$  g bằng cách cân.

#### 7.3.4.2 Quy trình thử nghiệm

Cố định mẫu thử vào thiết bị và áp một lực căng nhẹ để giữ mẫu phẳng.

Gắn một miếng đệm len ướt vào “ngón tay” (bộ phận mô phỏng trên thiết bị), phủ lên bằng một hình chữ nhật vải mài mòn đã làm ướt, và cố định lại vào ngón tay bằng, ví dụ, một vòng cao su hoặc vòng kẹp, tránh để vải bị nhăn trên bề mặt miếng đệm len. Đặt “ngón tay” cách mép mẫu thử 5 mm. Gắn khối lượng phụ thêm 500 g vào “ngón tay”.

Sau mỗi 100 chu kỳ, dừng thử nghiệm và nhấc “ngón tay” lên. Thay miếng đệm len và vải mài mòn bằng miếng mới, sau đó thực hiện thêm 100 chu kỳ. Dừng thử nghiệm sau 400 chu kỳ.

#### 7.3.4.3 Phương pháp đánh giá

Cắt qua vùng đã bị mài mòn. Đo độ dày nhỏ nhất trong vùng bị mài mòn, ký hiệu là  $e_f$ , theo hướng dẫn tại mục 7.1, và tính toán độ biến thiên độ dày theo phần trăm  $V_e$ , theo Công thức (10):

$$V_e = (e_f - e_i) \times 100 / e_i \quad (10)$$

Trong đó:

$e_i$ : độ dày ban đầu

$e_f$ : độ dày sau khi thử nghiệm

$V_e$ : độ biến thiên độ dày (%)

### 7.3.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Kết quả độ biến thiên độ dày theo phần trăm (%) đối với mỗi mẫu;
- Độ không đảm bảo đo (nếu khách hàng yêu cầu).

## 8 Phương pháp thử cho đế ngoài

### 8.1 Các lưu ý chung

Chuẩn bị mẫu thử:

- Đối với đế nhiều lớp: Mẫu thử phải được lấy theo độ dày được chỉ định trong từng phép thử, hoặc từ một lớp vật liệu đơn (nếu độ dày của đế ngoài cho phép), hoặc từ hai lớp vật liệu (đế ngoài + đế giữa) nếu độ dày của đế ngoài không đủ.
- Đối với đế có khoang rỗng: Mẫu thử phải được lấy theo độ dày được chỉ định trong từng phép thử và nếu không thể, thì lấy theo độ dày hiện có.

Tất cả các phép thử liên quan đến đế ngoài phải được thực hiện trên vật liệu tiếp xúc trực tiếp với mặt đất trong quá trình sử dụng giày, ngoại trừ phép thử khả năng kháng dầu nhiên liệu, trong đó tất cả các vật liệu nhìn thấy được từ mặt dưới của đế ngoài đều phải được thử nghiệm.

### 8.2 Xác định kích thước đế ngoài

#### 8.2.1 Lấy mẫu và điều hòa mẫu

Không yêu cầu điều hòa trước đối với ủng.

Về quy trình lấy mẫu, xem Bảng 1.

#### 8.2.2 Xác định khu vực có gờ

##### 8.2.2.1 Phương pháp thử

Thông qua quan sát trực quan, kiểm tra xem - ngoại trừ vùng dưới gờ bảo vệ mũi ủng - ít nhất các vùng được tô bóng như minh họa trong Hình 36 có các gờ mở hướng ra bên ngoài hay không.

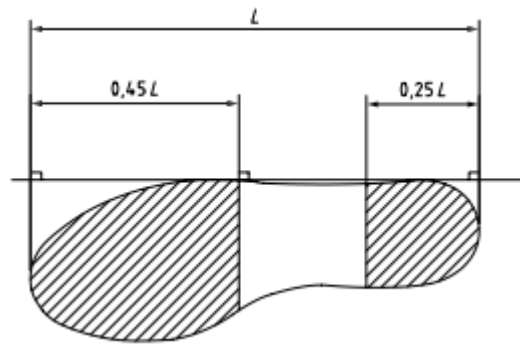


Image 36 - Vùng có gờ bám

### 8.2.2.2 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

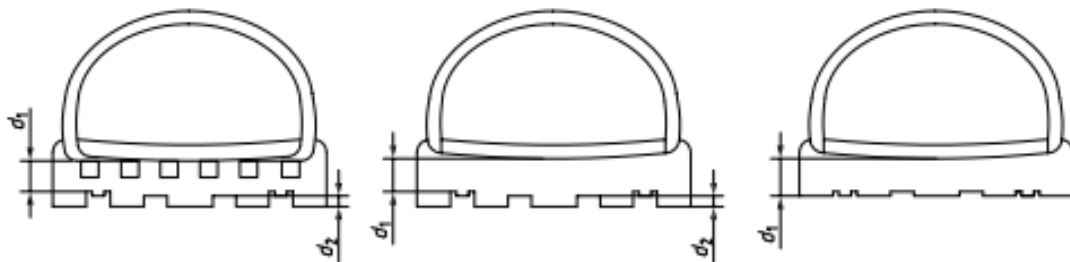
- Xem mục 4.4;
- Ghi nhận sự hiện diện của gờ mở ra bên ngoài trong vùng được tô bóng (xem Hình 36);
- Độ không đảm bảo đo (nếu khách hàng yêu cầu).

### 8.2.3 Độ dày đế ngoài và chiều cao gờ

#### 8.2.3.1 Phương pháp thử

Đo độ dày, ký hiệu là  $d_1$ , và chiều cao gờ, ký hiệu là  $d_2$ , như được chỉ ra trong Hình 37 a), b) hoặc c), Hình 38 hoặc Hình 39, bằng cách sử dụng dụng cụ đo phù hợp với vạch chia (thang đo) 0,1 mm, sau khi cắt qua đế giày tại vùng rãnh tiếp xúc tương ứng với vùng được tô bóng trong Hình 36. Nếu trong đế có khoang rỗng, thì bỏ qua khoang này khi đo  $d_1$ . Đối với ủng làm hoàn toàn bằng cao su hoặc vật liệu polyme, thực hiện một phép đo bổ sung, ký hiệu là  $d_3$ , như chỉ ra trong Hình 39.

Nếu thiết kế đế ngoài của ủng phù hợp với Hình 40, thì đo thêm  $d_4$ .

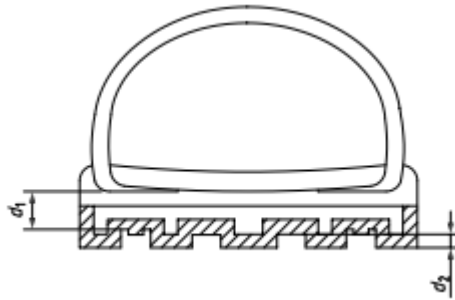


a) Cấu trúc dán keo (có gờ)

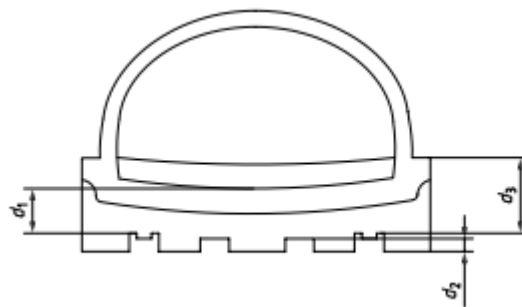
b) Lưu hóa trực tiếp hoặc ép phun (có gờ)

c) Không có gờ

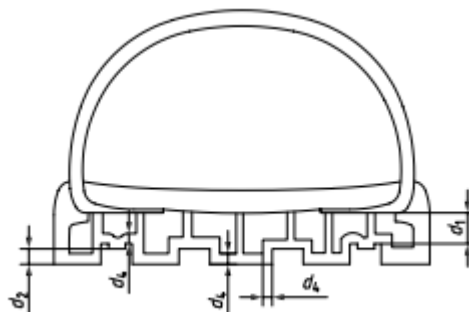
Hình 37 - Đế ngoài được ép phun, lưu hóa và dán keo



**Hình 38 – Đế ngoài nhiều lớp (có gờ)**



**Hình 39 – Giày làm hoàn toàn bằng cao su hoặc vật liệu polyme (có gờ)**



**Hình 40 – Giày dán keo (độ dày tối thiểu)**

### 8.2.3.2 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

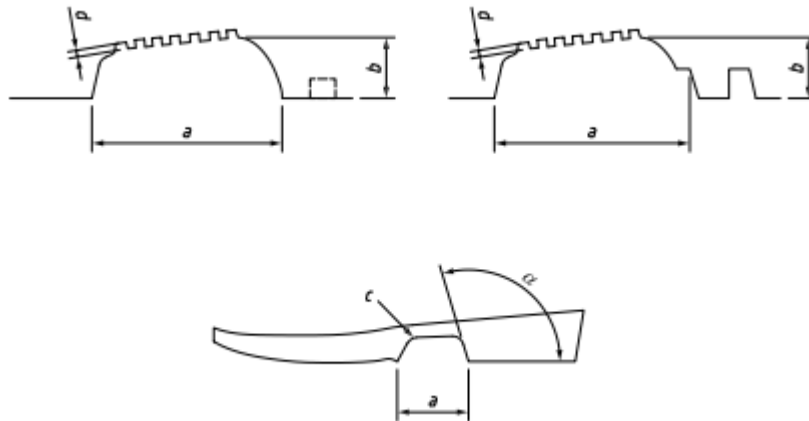
- Xem mục 4.4;
- Tùy theo loại đế ngoài, báo cáo các giá trị:  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  và  $d_4$ ;
- Độ không đảm bảo đo (nếu khách hàng yêu cầu).

## 8.2.4 Xác định thiết kế gờ ở vùng eo của đế

### 8.2.4.1 Phương pháp thử

Dựa theo Hình 41, tiến hành đo các thông số sau:

- Khoảng cách "a" trong vùng eo của đế
- Góc " $\alpha$ "
- Kích thước "b"
- Chiều cao gờ ở vùng eo, ký hiệu là "d"



### Chú giải

- a Vùng eo của đế
- $\alpha$  Góc của mặt trước gót ủng
- b Mặt trước của gót ủng
- c Hình dạng gờ
- d Chiều cao gờ ở vùng eo

**Hình 41 - Ví dụ về đế ủng có khả năng bám trên thang**

### 8.2.4.2 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Khoảng cách "a" tại vùng eo của đế;
- Góc " $\alpha$ " của mặt trước gót ủng;
- Kích thước "b" - chiều cao mặt trước gót ủng;
- Chiều cao gờ ở vùng eo, ký hiệu "d";
- Độ không đảm bảo đo (nếu khách hàng yêu cầu).

### 8.3 Xác định độ bền xé của đế ngoài

#### 8.3.1 Lấy mẫu và điều hòa mẫu

Về điều kiện điều hòa áp dụng, xem mục 4.2.

Về quy trình lấy mẫu, xem Bảng 1.

#### 8.3.2 Phương pháp thử

Xác định độ bền xé của đế ngoài không làm bằng da theo tiêu chuẩn ISO 34-1:2015, Phương pháp A.

Mẫu thử phải được lấy ngang vuông góc với trục dọc của đế, tốt nhất ở khu vực không có gờ (ví dụ như vùng eo).

#### 8.3.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Độ chống xé của đế ngoài;
- Độ không đảm bảo đo (nếu khách hàng yêu cầu).

### 8.4 Xác định độ bền mài mòn của đế ngoài

#### 8.4.1 Lấy mẫu và điều hòa mẫu

Về điều kiện điều hòa áp dụng, xem mục 4.2.

Về quy trình lấy mẫu, xem Bảng 1.

#### 8.4.2 Phương pháp thử

Xác định độ bền mài mòn của đế ngoài không làm bằng da theo tiêu chuẩn ISO 4649:2017, Phương pháp A (với lực dọc theo phương thẳng đứng là 10 N trên quãng đường mài mòn dài 40 m). Mẫu thử có thể được lấy từ bất kỳ vị trí nào trên đế ngoài.

#### 8.4.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- Xem mục 4.4;
- Độ bền mài mòn của đế ngoài;
- Tình trạng xuất hiện lỗ trên lớp ngoài của vật liệu đế (nếu có);
- Độ không đảm bảo đo (nếu khách hàng yêu cầu).

### 8.5 Xác định độ cứng (độ cứng uốn) của ủng

#### 8.5.1 Nguyên lý

Thử nghiệm này được sử dụng như một phép thử sàng lọc để quyết định xem có cần thực hiện phép thử độ bền uốn của đế ngoài hay không (xem mục 8.6).





## 8.5.2 Thiết bị thử nghiệm

**8.5.2.1 Tấm kim loại trơn có bản lề**, được gắn cố định vào một đế cứng.

**8.5.2.2 Thiết bị kẹp**, dùng để cố định phần mũi ủng của mẫu thử vào đế cứng.

**8.5.2.3 Cầm biến**, có khả năng đo lực trong khoảng từ 0 N đến 50 N, với sai số  $\pm 1\%$ , được gắn vào tấm kim loại có bản lề ở khoảng cách  $(315 \pm 3)$  mm tính từ bản lề.

## 8.5.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

## 8.5.4 Phương pháp thử nghiệm

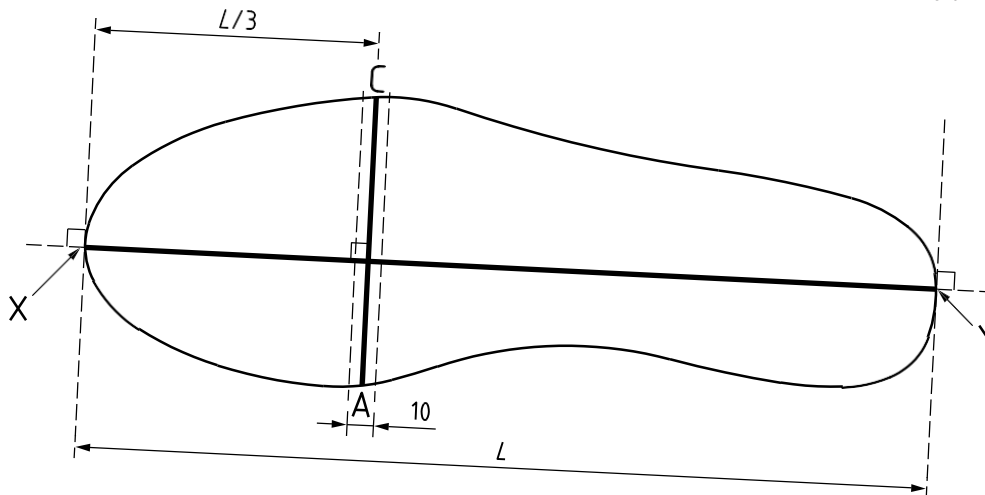
### 8.5.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Sử dụng một sản phẩm ủng hoàn chỉnh làm mẫu thử. Nên chọn cỡ trung bình trong dải kích thước. Thông thường, cỡ này sẽ là cỡ 42 hoặc 39 theo tiêu chuẩn châu Âu (xem [Phụ lục B](#)).

Đánh dấu trục dọc của ủng, ký hiệu là XY, theo phương pháp mô tả tại mục [5.4.3.1](#).

Đường gấp uốn được xác định là đường vuông góc với trục XY, đi qua điểm cách mũi ủng (điểm X)  $1/3$  độ dài đoạn XY. Đường gấp này được ký hiệu là AC. Sau đó, vẽ hai đường song song với đường AC, cách đều AC  $(5 \pm 0,5)$  mm về mỗi phía, tạo thành vùng gấp uốn có bề rộng  $(10 \pm 1)$  mm (xem [Hình 42](#)).

Kích thước tính bằng milimét



**Hình 42 — Vị trí của đường uốn cong trên đế**

### 8.5.4.2 Quy trình thử nghiệm

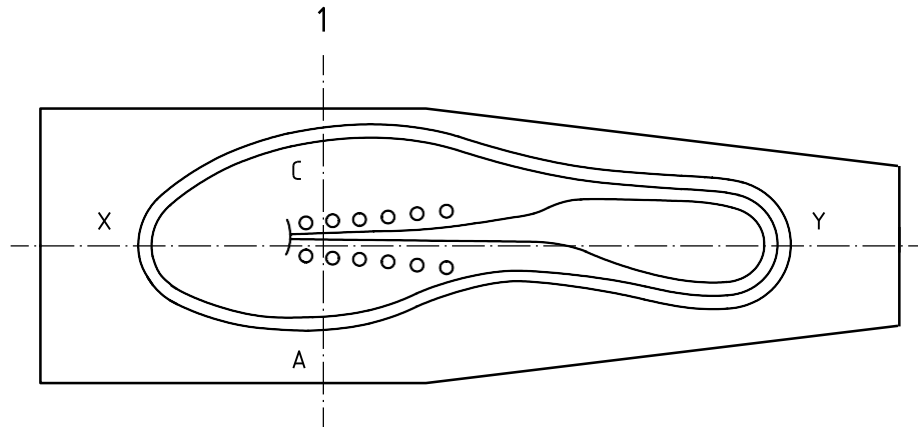
Kẹp chặt phần mũi ủng vào đế cứng bằng một khối đặc (tương ứng với phần mũi của khuôn ủng) sao cho vùng gấp uốn thẳng hàng với trục bản lề của tấm đế kim loại ([8.5.2.1](#)) (xem [Hình 43](#)).

Cạnh sau của khối kẹp phải được đặt cách đường gấp uốn (A–C) một khoảng 10 mm về phía trước (như minh họa trong [Hình 43](#)).

Có thể xảy ra trường hợp khi phần trước của ủng đã được cố định thì gót ủng không chạm vào tấm đế.

Nếu gặp tình huống này, di chuyển tấm bản lề cho đến khi gót ủng tiếp xúc với tấm đế, sau đó hiệu chỉnh thiết bị đo góc về 0 tại vị trí này.

Đo góc gập uốn khi một lực  $(30 \pm 0,5)$  N được tác động vuông góc với mặt phẳng của tấm bản lề (8.5.2.1), tại vị trí cách trục bản lề 315 mm (xem Hình 44).

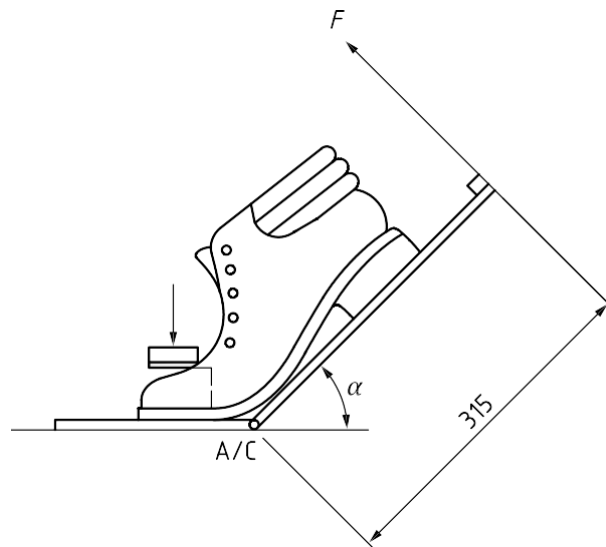


#### Chú thích

1 Đường gập uốn

Hình 43 — Vị trí đặt ủng trên máy thử nghiệm

Kích thước tính bằng milimét



#### Chú thích

A/C Đường gập uốn

F Lực  $(30 \pm 0,5)$  N

1 Góc gập

Hình 44 — Góc gập uốn

Gập đế ủng sao cho tâm của bản lề di chuyển với tốc độ  $(100 \pm 10)$  mm/phút cho đến khi lực  $(30 \pm 0,5)$  N được tác động. Đo góc tại thời điểm này.

Có thể thêm chất bôi trơn dưới gót ủng để hỗ trợ quá trình thử nghiệm.

### 8.5.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- Góc gập uốn tại lực 30 N;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 8.6 Xác định độ bền uốn của đế ngoài

### 8.6.1 Nguyên lý

Khi được thử nghiệm theo phép thử độ cứng của ủng (xem mục [8.5](#)), những đôi ủng có góc tạo ra dưới lực tác dụng nhỏ hơn 45° so với phương ngang sẽ không phải trải qua phép thử uốn cong mô tả trong mục [8.6](#).

### 8.6.2 Thiết bị thử nghiệm

#### 8.6.2.1 Thiết bị

Sử dụng thiết bị được mô tả trong ISO 17707:2005.

**8.6.2.2 Dụng cụ cắt,** Theo định nghĩa trong ISO 17707:2005, mục 4.4.

**8.6.2.3 Kính lúp đo,** Có độ chính xác 0,1 mm.

### 8.6.3 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

### 8.6.4 Phương pháp thử nghiệm

#### 8.6.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy phần đế ủng có kèm lót trong, tách khỏi phần thân trên, làm mẫu thử.

Xác định đường gập uốn theo mục [8.5.4.1](#).

Đánh dấu một điểm để sau này tiến hành rạch, như sau:

Tìm điểm giữa của đường AC, sau đó xác định hai núm đế gần nhất với điểm giữa này. Đánh dấu điểm giữa của hai núm đế này (xem [Hình 45](#)).

#### 8.6.4.2 Phương pháp thử nghiệm

Thử nghiệm phải được tiến hành trong điều kiện môi trường tiêu chuẩn là  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

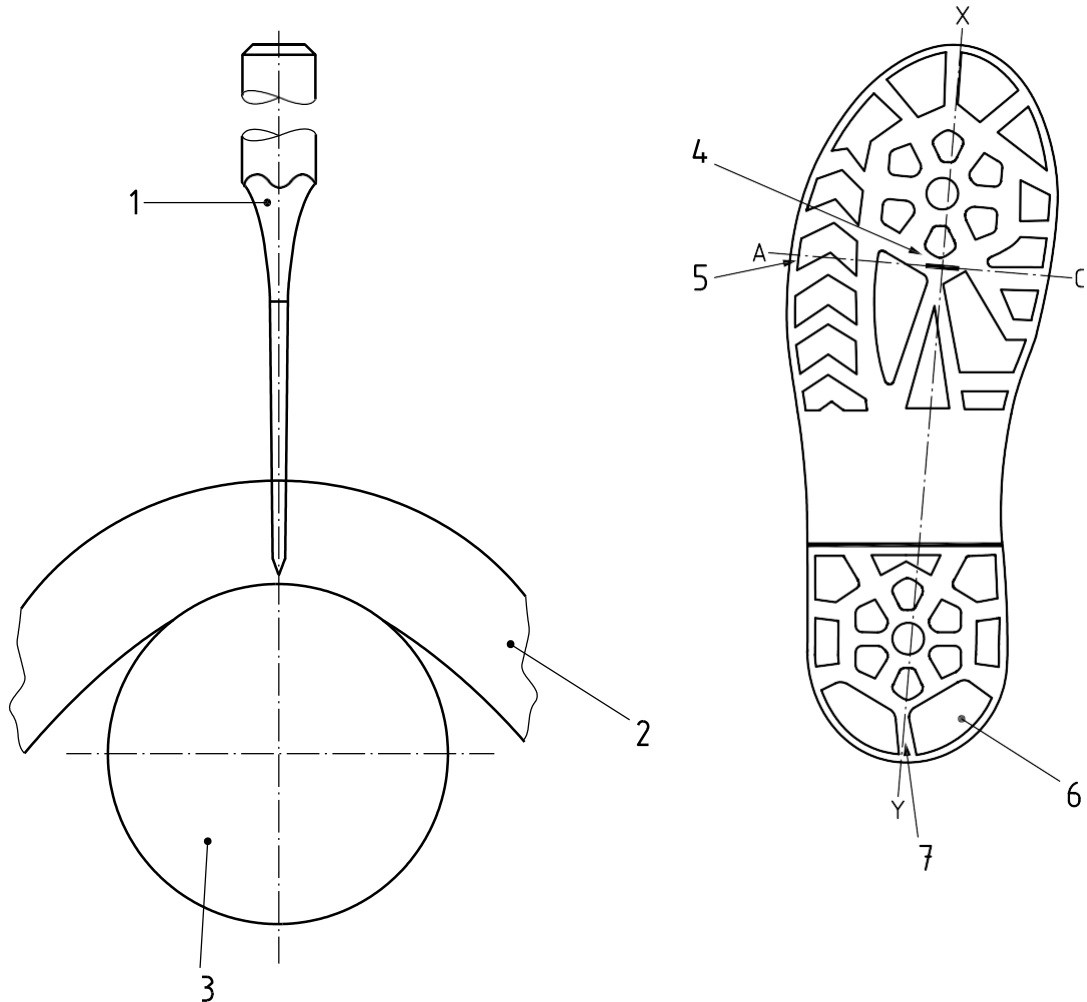
Đảm bảo rằng thiết bị thử nghiệm ([8.6.2.1](#)) đang ở vị trí trung tính (xem ISO 17707:2005, [Hình 2](#)), và kẹp mẫu thử vào thiết bị sao cho đường gập uốn AC song song với con lăn trung tâm và điểm rạch được đánh dấu theo mục 8.6.4.1 nằm đúng trên con lăn trung tâm. Nếu đế ủng có độ cong tự nhiên, việc kẹp phải được thực hiện sao cho đế gần chạm vào con lăn trung tâm khi không chịu tải. Vận hành máy cho đến khi mẫu thử đạt trạng thái gập, duỗi hoặc kéo căng tối đa. Dùng lưỡi dao của dụng cụ cắt ([8.6.2.2](#)) thực hiện một đường rạch duy nhất tại điểm đã đánh dấu, lưỡi dao song song với đường gập AC. Dụng cụ cắt phải xuyên qua toàn bộ độ dày của đế ngoài và chạm đến lớp đế trong hoặc lớp tương đương. Nếu sản phẩm có lớp chống đâm xuyên, chỉ cắt đến khi chạm vào lớp này.

Nếu bề mặt tiếp xúc đất tại vùng gập uốn gồm nhiều loại vật liệu, cần thực hiện một vết cắt cho từng loại vật liệu, tránh vùng cách mép đế 15 mm.

Đo chiều dài ban đầu của vết cắt tại bề mặt mẫu thử bằng kính lúp đo (8.6.2.3).

Tiến hành 30.000 chu trình bắt đầu từ trạng thái uốn tối đa, duỗi hoặc kéo căng, với tốc độ biến dạng không đổi trong khoảng từ 135 đến 150 chu trình/phút.

Sau khi hoàn tất 30.000 chu trình, thiết bị không được để ở vị trí gập hoàn toàn.



### Chú thích

- 1 dụng cụ cắt
- 2 mẫu thử
- 3 trục thử nghiệm của máy thử, bán kính 15 mm
- 4 vết cắt đơn trên đường chịu ứng suất lớn nhất
- 5 đường phụ AC, song song hoặc nằm trên đường chịu ứng suất lớn nhất
- 6 vân đế
- 7 trục dọc XY

**Hình 45 — Vết cắt trên đế ngoài**

Sau 30.000 chu kỳ, đo chiều dài cuối cùng của vết cắt tại bề mặt của mẫu thử bằng kính lúp đo ([8.6.2.3](#)). Việc đo trước và sau chu kỳ thử phải được thực hiện tại cùng một vị trí – vị trí gập tối đa.

Nếu có, cần ghi lại số lượng và kích thước của các vết nứt phát sinh tự nhiên.

Mức độ phòng của vết cắt = (chiều dài vết cắt cuối cùng) – (chiều dài vết cắt ban đầu).

### 8.6.5 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- số chu kỳ gập, 30.000;
- mức độ phòng của vết cắt;
- số lượng và kích thước của các vết nứt phát sinh tự nhiên;
- mọi hư hỏng của lớp lót kim loại (nếu có);
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 8.7 Xác định khả năng kháng thủy phân của đế ngoài

### 8.7.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

### 8.7.2 Phương pháp thử nghiệm

Xác định khả năng kháng thủy phân của đế ngoài theo Phụ lục C của ISO 5423:1992, sau khi chuẩn bị và điều hòa mẫu như mô tả trong Phụ lục E của ISO 5423:1992. Mẫu thử phải bao gồm cả lớp vải kèm theo (nếu có), có độ dày  $(3 \pm 0,2)$  mm và được điều hòa ở nhiệt độ  $(23 \pm 2)$  °C trước khi tiến hành thử nghiệm gập.

### 8.7.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- kết quả thử nghiệm khả năng kháng thủy phân của đế ngoài;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 8.8 Xác định khả năng kháng dầu nhiên liệu

### 8.8.1 Lấy mẫu và điều kiện mẫu

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

## 8.8.2 Phương pháp thử nghiệm

### 8.8.2.1 Phương pháp chung

#### 8.8.2.1.1 Chất lỏng thử nghiệm

2,2,4-trimethylpentane, thuốc thử thông dụng.

#### 8.8.2.1.2 Chuẩn bị mẫu thử

Toàn bộ vật liệu bên ngoài có thể nhìn thấy được từ mặt dưới của đế ngoài phải được sử dụng để thử nghiệm.

Cắt từ đế ngoài hai mẫu thử hình trụ, có đường kính  $(16 \pm 1)$  mm và độ dày  $(4 \pm 0,5)$  mm. Thử nghiệm cả hai mẫu đồng thời.

#### 8.8.2.1.3 Quy trình thử nghiệm

Thực hiện quy trình chung được mô tả trong ISO 1817:2015, mục [8.3](#).

Ngâm mẫu thử trong chất lỏng thử nghiệm ([8.8.2.1.1](#)) ở nhiệt độ  $(23 \pm 2)$  °C trong khoảng thời gian  $(22 \pm 0,25)$  giờ. Xác định sự gia tăng thể tích của từng mẫu thử bằng phương pháp đo thể tích.

Nếu mẫu thử co lại hơn 1,0% hoặc tăng độ cứng trên 10 đơn vị độ cứng Shore A, xác định theo phương pháp được mô tả trong ISO 868:2003, thì cần lấy thêm một mẫu thử khác theo mô tả tại [8.8.2.2.2](#) và thử nghiệm theo 8.8.2.2.3.

### 8.8.2.2 Phương pháp cho vật liệu đế ngoài bị co rút hoặc cứng lại

#### 8.8.2.2.1 Chất lỏng thử nghiệm

Chất lỏng thử nghiệm giống như mô tả tại mục [8.8.2.1.1](#).

#### 8.8.2.2.2 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy một mẫu thử từ đế ngoài của ủng (footwear), có chiều rộng danh nghĩa 25 mm và chiều dài danh nghĩa 150 mm, và giảm tổng độ dày xuống  $(3 \pm 0,2)$  mm bằng cách mài nhám hoặc đánh thô.

#### 8.8.2.2.3 Quy trình thử nghiệm

Ngâm mẫu thử trong chất lỏng thử nghiệm ở nhiệt độ  $(23 \pm 2)$  °C trong khoảng thời gian  $(22 \pm 0,25)$  giờ.

Loại bỏ chất lỏng dư bằng giấy thấm và xác định sự phát triển vết cắt trong mẫu thử sau 150.000 chu kỳ, theo phương pháp mô tả trong Phụ lục C của ISO 4643:1992.

## 8.8.3 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- khả năng kháng dầu nhiên liệu;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## 8.9 Xác định khả năng kháng tiếp xúc với nhiệt độ cao

### 8.9.1 Thiết bị thử nghiệm

Lưu ý — Một sơ đồ bố trí tổng thể của thiết bị được minh họa trong [Hình 46](#).

**CẢNH BÁO** — Do một số vật liệu để có thể phát thải khí độc trong quá trình thử nghiệm, cần đặt thiết bị trong khu vực thông gió tốt.

**8.9.1.1 Thân đồng hình trụ**, gọi là đầu thử (bit), có khối lượng  $(200 \pm 20)$  g và đầu dưới được mài phẳng thành hình vuông với cạnh có kích thước  $(25,5 \pm 0,1)$  mm. Đầu thử có một khoang rỗng trung tâm theo phương dọc, đường kính  $(6,5 \pm 0,5)$  mm, kéo dài đến cách bề mặt làm việc bên ngoài của đầu vuông khoảng  $(4 \pm 0,5)$  mm, để lắp thiết bị đo nhiệt độ. Các kích thước khác của đầu thử được thể hiện trong [Hình 46](#).

**8.9.1.2 Khối kim loại gia nhiệt**, khối lượng  $(530 \pm 50)$  g, bao quanh phần hình trụ của đầu thử. Khối này chứa phần tử gia nhiệt bằng điện trở và một thiết bị điều khiển (chỉ cần công tắc bật/tắt là đủ).

**8.9.1.3 Phần tử gia nhiệt** để làm nóng đầu thử đến bất kỳ nhiệt độ mong muốn nào, tối đa  $400^{\circ}\text{C}$ . Kích thước của khối gia nhiệt được thể hiện trong [Hình 47](#).

**8.9.1.4 Thiết bị đo**, để đo nhiệt độ bên trong của đầu thử gần với mặt phẳng vuông.

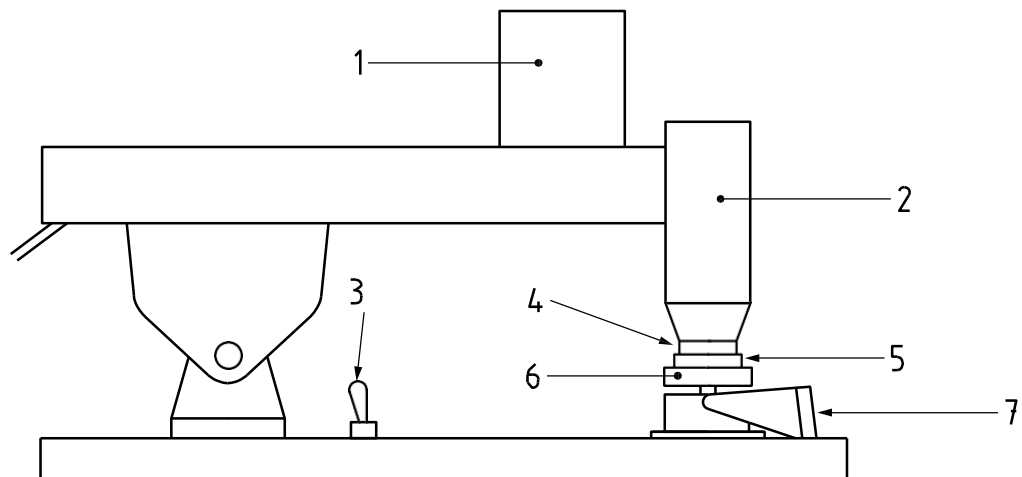
**8.9.1.5 Bộ nâng hạ đầu thử** cùng với khối gia nhiệt, để đưa bề mặt của đầu thử tiếp xúc đều với mẫu thử trong mặt phẳng ngang, dưới áp suất phân bố đều  $(20 \pm 2)$  kPa.

**8.9.1.6 Bệ đỡ tự cân bằng**, có đường kính phù hợp, để giữ mẫu thử và duy trì áp suất đều lên bề mặt mẫu.

**8.9.1.7 Giá đỡ bản lề** có mặt tiếp xúc cách nhiệt, là nơi đặt mặt của đầu thử trong quá trình gia nhiệt, và có thể di chuyển sang một bên để đầu thử hạ xuống tiếp xúc với mẫu thử.

**8.9.1.8 Trục thử**, đường kính  $(10 \pm 1)$  mm.

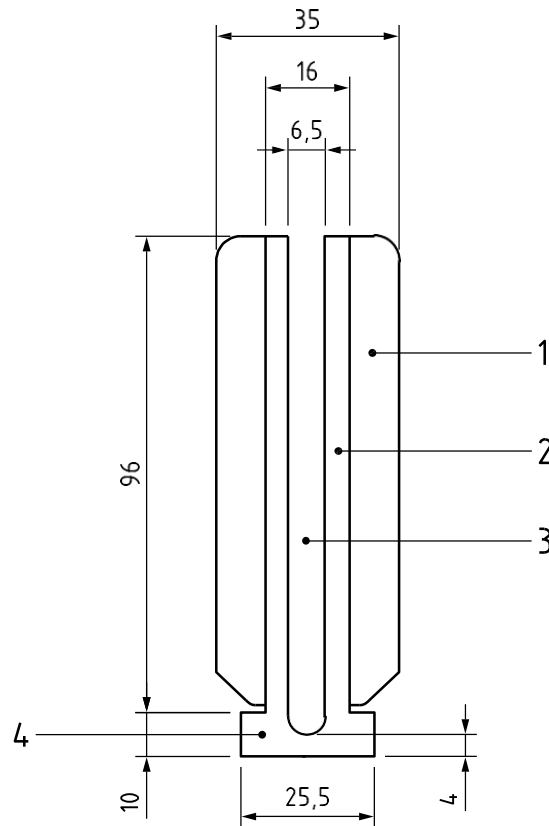




### Chú thích

- 1 Trọng lượng
- 2 Khối gia nhiệt được bọc kèm theo thiết bị đo nhiệt độ
- 3 Công tắc bật/tắt
- 4 Đầu vuông của đầu thử bằng đồng
- 5 Mẫu thử để ngoài
- 6 Bộ đỡ mẫu thử tự cân bằng
- 7 Giá đỡ cách nhiệt có bản lề

**Hình 46 — Ví dụ về thiết bị xác định khả năng kháng tiếp xúc với nhiệt độ cao**

**Chú thích**

- 1 Khối kim loại gia nhiệt
- 2 Đầu thử bằng đồng
- 3 Thiết bị đo nhiệt độ
- 4 Đầu vuông của đầu thử

**Hình 47 — Đầu thử và khối gia nhiệt****8.9.2 Lấy mẫu và điều kiện mẫu**

Về điều kiện mẫu áp dụng, xem mục [4.2](#).

Về cách lấy mẫu, tham khảo [Bảng 1](#).

**8.9.3 Phương pháp thử nghiệm****8.9.3.1 Chuẩn bị mẫu thử**

Cắt một mẫu thử từ đế ngoài có chiều rộng  $(30 \pm 2)$  mm và chiều dài tối thiểu 70 mm. Nếu cần, loại bỏ vân đế.

Thử nghiệm có thể được thực hiện tại vùng eo đế nếu vật liệu đế tại vùng này giống với vùng tiếp xúc bề mặt mài mòn. Nếu không thể, và việc loại bỏ vân đế sẽ làm mất lớp chịu mài mòn, thì cần sử dụng mẫu thử phẳng từ các mẫu để thay thế để đảm bảo có thể thực hiện thử nghiệm.

### 8.9.3.2 Quy trình thử nghiệm

Bật khối gia nhiệt khi đầu thử đang đặt trên giá đỡ cách nhiệt và đặt mẫu thử lên bề đỡ bên dưới, với mặt tiếp xúc mài mòn hướng lên trên. Phủ mẫu thử bằng giấy nhôm để tránh làm bẩn đầu thử khi gia nhiệt, sử dụng một mảnh giấy nhôm mới cho mỗi lần thử nghiệm. Khi nhiệt độ của đầu thử vừa vượt quá 300 °C, tắt khối gia nhiệt và để nhiệt độ giảm xuống còn  $(300 \pm 5)$  °C, được đo tại bề mặt ngoài, trong khi đầu thử vẫn được đặt trên giá đỡ cách nhiệt. Sau đó, di chuyển giá đỡ cách nhiệt sang một bên và ngay lập tức đặt đầu thử vào giữa mẫu thử, sao cho các cạnh của đầu thử song song với các cạnh của mẫu. Giữ đầu thử ở vị trí này trong  $(60 \pm 1)$  giây mà không bật lại khối gia nhiệt, sau đó đưa đầu thử trở lại giá đỡ.

Tháo giấy nhôm, để mẫu thử nguội ít nhất 10 phút rồi kiểm tra phần bề mặt đã bị gia nhiệt như mô tả trong mục [8.9.3.3](#).

### 8.9.3.3 Phương pháp đánh giá

Đánh giá bằng mắt thường bề mặt của mẫu thử để phát hiện các hư hại như: chảy nhão, cháy xém, nứt gãy hoặc rạn chân chim, cả trước và sau khi uốn mẫu thử quanh trục thử. Ghi lại loại và mức độ hư hại. Đối với đế ngoài bằng da, cần ghi rõ xem hiện tượng cháy xém hoặc nứt gãy chỉ giới hạn ở lớp vân da hay đã lan đến lớp xơ bên trong.

### 8.9.4 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả sau đây phải được báo cáo:

- xem mục [4.4](#);
- mọi hiện tượng suy giảm chất lượng của đế ngoài;
- Độ không đảm bảo đo (khi khách hàng yêu cầu).

## Phụ lục A

(Tham khảo)

### Phòng thí nghiệm đánh giá ứng trong quá trình thử nghiệm nhiệt

#### A.1 Tổng quan

Danh sách và các hình vẽ dưới đây được cung cấp để đánh giá hiệu suất của ủng khi được thử nghiệm nhiệt theo mục 5.15.

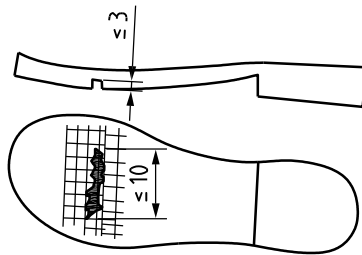
#### A.2 Tiêu chí đánh giá tình trạng ủng sau thử nghiệm cách nhiệt với nhiệt độ cao

Sau khi thử nghiệm theo mục 5.15 và để ủng trở về nhiệt độ môi trường, nếu phát hiện các dấu hiệu suy giảm chất lượng sau đây phải ghi lại:

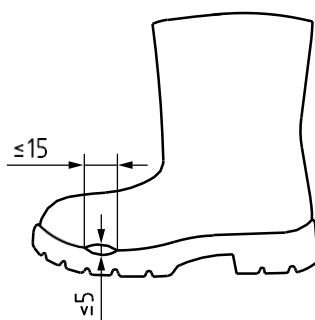
- Vết nứt trên đế ngoài dài hơn 10 mm hoặc sâu hơn 3 mm (xem Hình A.1);
- Hiện tượng tách rời giữa phần thân ủng và đế ngoài dài hơn 15 mm hoặc rộng (sâu) hơn 5 mm (xem Hình A.2);
- Bong tách các lớp vật liệu của đế (xem Hình A.3);
- Biến dạng rõ rệt và nứt gãy trên đế trong và lớp lót mặt (nếu có), dài hơn 10 mm và sâu hơn một nửa độ dày vật liệu;
- Biến dạng rõ rệt của đế ngoài do một trong các nguyên nhân sau (xem Hình A.4):
  - Hai hoặc nhiều vân đế bị dính liền nhau do vật liệu bị nóng chảy;
  - Chiều cao của vân đế giảm xuống dưới một nửa chiều cao ban đầu;
  - Bề mặt ngoài của vân đế bị nóng chảy và phần đế giữa lộ ra
- Bắt đầu có hiện tượng nứt sâu rõ rệt ảnh hưởng đến một nửa độ dày vật liệu thân ủng (xem Hình A.5);
- Phần thân ủng xuất hiện các vùng biến dạng hoặc các đường may bị tách rời (xem Hình A.6).

Để đánh giá hai điểm cuối cùng, có thể sử dụng các bài kiểm tra công thái học được mô tả trong ISO 20345:2021, mục 5.3.4.

Kích thước tính bằng milimét



Hình A.1 — Vết nứt trên đế ngoài



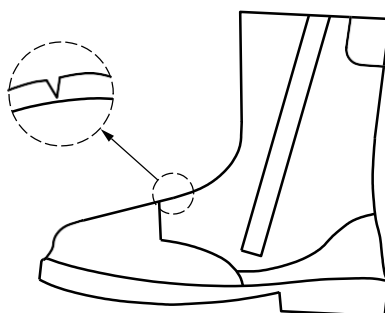
**Hình A.2 — Hiện tượng tách rời phần thân ủng /đế ngoài**



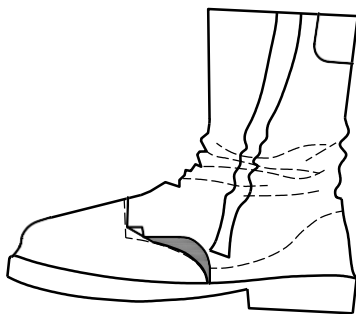
**Hình A.3 — Bong tách các lớp vật liệu đế**



**Hình A.4 — Biến dạng rõ rệt**



**Hình A.5 — Vết nứt sâu trên phần thân ủng**



**Hình A.6 - Tách rời vật liệu phần thân ủng, đứt đường may**

**Phụ lục B**

(Tham khảo)

**Các cỡ ủng**

[Bảng B.1](#) cung cấp các giá trị tương ứng giữa một số hệ thống kích cỡ khác nhau.

**Bảng B.1 — Quy đổi kích cỡ danh định từ hệ thống châu Âu sang các hệ thống khác**  
(dựa theo ISO/TS 19407:2015)

<b>Châu Âu</b>	<b>Anh</b>	<b>Mondopoint</b>
36 trở xuống	$\leq 4$	$\leq 225$
37 và 38	4,5 đến 5,5	230 đến 240
39 và 40	6 đến 7	245 đến 255
41 và 42	7,5 đến 8,5	260 đến 270
43 và 44	9 đến 10	275 đến 280
45 trở lên	$\geq 10,5$	$\geq 285$

## Tài liệu tham khảo

- [1] ISO 868:2003, *Nhựa và ebonite — Xác định độ cứng bằng phương pháp đo độ lõm với durometer (độ cứng Shore)*
- [2] ISO 5402-1:2017, *Da — Xác định độ bền uốn — Phần 1: Phương pháp dùng máy uốn (Flexometer)*
- [3] ISO 5725-2, *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của các phương pháp và kết quả đo — Phần 2: Phương pháp cơ bản để xác định độ lặp lại và độ tái lập của một phương pháp đo tiêu chuẩn*
- [4] ISO/TS 19407:2015, *Ứng — Hệ thống cỡ — Quy đổi giữa các hệ thống kích cỡ*
- [5] ISO/IEC Hướng dẫn 98-1, *Độ không đảm bảo đo — Phần 1: Giới thiệu về biểu đạt độ không đảm bảo trong đo lường*
- [6] ISO/IEC Hướng dẫn 98-4, *Độ không đảm bảo đo — Phần 4: Vai trò của độ không đảm bảo trong đánh giá sự phù hợp*
- [7] JCMG 100, *Đánh giá dữ liệu đo lường – Hướng dẫn biểu đạt độ không đảm bảo đo (xuất bản bởi Cục đo lường quốc tế – BIPM)*
- [8] EN 15090, *Ứng cho lực lượng cứu hỏa*



