

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9544:2013  
ISO 13995:2000**

Xuất bản lần 1

**TRANG PHỤC BẢO VỆ – TÍNH CHẤT CƠ HỌC –  
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN ĐÂM XUYÊN  
VÀ XÉ ĐỘNG CỦA VẬT LIỆU**

*Protective clothing – Mechanical properties – Test method for the determination of  
the resistance to puncture and dynamic tearing of materials*

**HÀ NỘI – 2013**

## Mục lục

Lời nói đầu .....	5
Lời giới thiệu .....	6
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Thuật ngữ và định nghĩa.....	7
2.1 Khối gấn mẫu thử .....	7
2.2 Lưỡi dao xé .....	7
3 Yêu cầu .....	7
3.1 Sử dụng tiêu chuẩn .....	7
4 Thiết bị, dụng cụ và cách tiến hành .....	8
4.1 Nguyên tắc của phép thử đâm xuyên và xé động .....	8
4.2 Loại vết xé và cách đo .....	9
4.3 Mức tính năng .....	9
4.4 Thiết bị, dụng cụ thử nghiệm .....	10
4.5 Khối rơi - khối giữ lưỡi dao .....	10
4.6 Lưỡi dao xé .....	10
4.7 Khối giữ mẫu thử và kẹp .....	10
4.8 Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ .....	11
4.9 Chuẩn bị mẫu thử .....	11
4.10 Gấn mẫu thử .....	12
4.11 Thực hiện phép thử .....	12
4.12 Phân loại kết quả .....	13
4.13 Báo cáo thử nghiệm .....	14
Phụ lục A (tham khảo) Phụ lục tham khảo về quy định kỹ thuật của phương pháp thử đâm xuyên và xé động trên vật liệu và trang phục .....	15
A.1 Lời giới thiệu .....	15
A.2 Phạm vi áp dụng .....	15
A.3 Sử dụng tiêu chuẩn .....	15
A.4 Nhận biết mối nguy hiểm – lựa chọn phương pháp thử .....	15
A.4.1 Đâm xuyên và xé kéo theo .....	16
A.4.2 Đâm xuyên .....	16
A.4.3 Tác động cắt, đâm .....	16
A.4.4 Cắt trượt .....	16
A.4.5 Tác động mài mòn .....	16
A.4.6 Cắt, đâm xuyên và xé .....	16
A.4.7 Xé hoặc nổ .....	17
A.4.8 Tóm tắt cách lựa chọn phương pháp thử .....	17
A.5 Phân tích rủi ro .....	18

## **TCVN 9544:2013**

<b>A.5.1</b>	<b>Nhận biết và định lượng mối đe dọa .....</b>	<b>18</b>
<b>A.5.2</b>	<b>Đánh giá nguy hại tiềm ẩn .....</b>	<b>18</b>
<b>A.5.3</b>	<b>Đánh giá mức độ rủi ro .....</b>	<b>19</b>
<b>A.6</b>	<b>Chỉ tiêu tính năng .....</b>	<b>20</b>
<b>A.7</b>	<b>Quy định kỹ thuật của mức tính năng .....</b>	<b>20</b>
<b>A.8</b>	<b>Điều kiện đặc biệt và sai lệch so với phương pháp thử trong tiêu chuẩn này .....</b>	<b>21</b>
<b>A.8.1</b>	<b>Diện tích lỗ hoặc chiều dài vết xước .....</b>	<b>21</b>
<b>A.8.2</b>	<b>Điều hòa sơ bộ .....</b>	<b>21</b>
<b>A.8.3</b>	<b>Điều kiện thử đặc biệt .....</b>	<b>22</b>

**Lời nói đầu**

TCVN 9544:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 13995:2000.

TCVN 9544:2013 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 94 *Phương tiện bảo vệ cá nhân* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.



## Lời giới thiệu

Phương pháp thử trong tiêu chuẩn này dựa trên phương pháp thử trong ASTM D 2582-90, *Standard test method for puncture-propagation tear resistance of plastic film and thin sheeting* (Phương pháp thử chuẩn để xác định độ bền xé do đâm xuyên của màng và tấm mỏng bằng chất dẻo). Phương pháp thử đã được thay đổi để có thể áp dụng cho vải dệt thoi, vải dệt kim, vải tráng phủ và da có độ bền cao. Phương pháp thử để đánh giá độ bền rách và độ bền xé của vật liệu được sử dụng trong trang phục bảo vệ. Điều quan trọng là phải biết độ bền xé động và độ bền đâm xuyên của vật liệu được sử dụng trong trang phục bảo vệ dự kiến dùng trong các trường hợp nguy hiểm khi trang phục tạo ra lớp bảo vệ giữa người mặc và mối nguy hiểm, sự chọc thủng lớp bảo vệ có thể dẫn đến nguy hại và mức độ rủi ro của nguy hại có liên quan đến kích cỡ lỗ được tạo ra bởi vết đâm xuyên và vết xé. Trang phục đó bao gồm trang phục bảo vệ chống tác nhân sinh học và hóa học, bộ đồ chống phun sương, trang phục dùng khi thời tiết xấu và trang phục dùng cho lính cứu hỏa.

Quá trình xé động trên vật liệu sau khi bị đâm xuyên bởi một que nhọn là một quá trình phức tạp. Phương pháp thử trong tiêu chuẩn này đã đưa ra được các điều kiện chuẩn nhờ đó có thể so sánh giữa các vật liệu. Thử nghiệm về vật liệu có độ bền đã biết giúp cho người xây dựng tiêu chuẩn sản phẩm và người thiết kế trang phục đưa ra được các mức tính năng phù hợp đối với mục đích sử dụng cụ thể. Tiêu chuẩn này đưa ra bốn mức tính năng.

Các điều khoản của tiêu chuẩn đã được xây dựng bởi những người có trình độ và kinh nghiệm phù hợp. Thiết bị và dụng cụ mô tả chỉ được sử dụng bởi những người có đủ trình độ, có phương tiện bảo vệ, và có khả năng thực hành hợp lý để ngăn ngừa việc gây tổn thương cho người sử dụng và những người khác.

## Trang phục bảo vệ – Tính chất cơ học – Phương pháp xác định độ bền đâm xuyên và xé động của vật liệu

*Protective clothing – Mechanical properties – Test method for the determination of the resistance to puncture and dynamic tearing of materials*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền đâm xuyên và xé động của vật liệu làm trang phục bảo vệ được sử dụng trong trường hợp vết rách và vết xé có thể gây ra hư hại nghiêm trọng trên trang phục hoặc gây nguy hiểm cho người sử dụng do lớp bảo vệ không còn nguyên vẹn. Các mức tính năng xác định được sẽ dùng để quy định cho vật liệu sử dụng tại nơi mà nguy cơ xảy ra tai nạn có liên quan đến kích cỡ vết đâm xuyên và vết xé.

### 2 Thuật ngữ và định nghĩa

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

#### 2.1

**Khối gắn mẫu thử** (test specimen mounting block)

Một khối đặc bằng kim loại hoặc chất dẻo để kẹp mẫu khi thử.

#### 2.2

**Lưỡi dao xé** (tearing blade)

Một lưỡi dao tù nhô ra từ khối rơi để đâm và xé mẫu thử.

**CHÚ THÍCH** Lưỡi dao xé bằng thép cứng có một đầu hình nêm đã mài có bán kính cong sao cho lưỡi không sắc, nhưng sẽ đâm xuyên qua vật liệu thử. Phần bản của lưỡi dao dày 3 mm và mặt dưới hình bán nguyệt. Mặt dưới tạo ra vết xé rách trên mẫu thử, có thể đo được vết xé này trong phép thử. Lưỡi dao xé thực hiện chức năng tương tự như que nhọn trong ASTM D 2582-90, nhưng cứng hơn để có thể chịu được các lực lớn hơn.

### 3 Yêu cầu

#### 3.1 Sử dụng tiêu chuẩn

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp xác định độ bền đâm xuyên và xé động của vật liệu. Nếu tiêu chuẩn này được viện dẫn như một phương pháp thử trong một tiêu chuẩn sản phẩm cụ thể thì tiêu

## TCVN 9544:2013

chuẩn đó phải ghi thông tin cần thiết để cho phép áp dụng tiêu chuẩn này cho các sản phẩm đặc biệt. Tiêu chuẩn viện dẫn tiêu chuẩn này phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Mô tả các mẫu được thử, mẫu thử lấy từ các tấm vật liệu hay các sản phẩm phương tiện bảo vệ cá nhân (PTBV CN) hoàn chỉnh, cách thức chuẩn bị và xử lý sơ bộ, nếu có, và khoảng kích cỡ cho phép của các mẫu thử;
- c) Chi tiết về những bổ sung, hoặc sai khác so với phương pháp thử được mô tả trong tiêu chuẩn này;
  - Chi tiết các phương pháp kẹp hoặc phương pháp kéo cụ thể được sử dụng với các mẫu thử;
  - Năng lượng và vận tốc của các tác động dùng trong phép thử;
  - Hướng tác động so với trục được quy định của các mẫu thử;
  - Số lượng các phép thử được thực hiện;
  - Chi tiết về các kỹ thuật cụ thể được sử dụng trong việc đo chiều dài vết xé trên vật liệu đặc biệt hoặc trên vật liệu dùng cho các ứng dụng đặc biệt;
- d) Các nội dung bổ sung vào báo cáo thử nghiệm:
  - Các yêu cầu tính năng đối với sản phẩm, và "các mức" liên quan. Tính năng yêu cầu phải được nêu hoặc dưới dạng một mức tính năng như được xác định trong tiêu chuẩn này, hoặc "một chiều dài vết xé trung bình không lớn hơn xx mm và một giá trị riêng lẻ lớn nhất không lớn hơn yy mm khi được thử theo zz";
  - Phạm vi của sản phẩm đáp ứng các yêu cầu.

Thông tin và hướng dẫn sử dụng tiêu chuẩn này trong tiêu chuẩn sản phẩm được nêu trong Phụ lục A.

## 4 Thiết bị, dụng cụ và cách tiến hành

### 4.1 Nguyên tắc của phép thử đâm xuyên và xé động

Một mẫu thử bằng vải hoặc da được kẹp chắc chắn vào một khối đặc, điều chỉnh sao cho phần chính của mẫu thử thẳng đứng. Phần trên của khối được gia công bằng máy để tạo được một góc phần tư sao cho mẫu thử nằm ở phía sau khối và để lộ một mặt cong quay lên trên hướng về lưỡi dao xé gắn với khối rơi sẽ rơi vào mẫu thử. Lưỡi dao xé đã được làm sắc ở một đầu để đâm vào mặt cong của mẫu thử. Mặt dưới lượn tròn của lưỡi dao xé hướng xuống dưới vào phần thẳng đứng của mẫu thử trước khi thả khối rơi. Mặt đứng của khối được xẻ một rãnh sao cho một đầu của lưỡi dao ở trên khối, phần còn lại nhô ra của lưỡi dao tạo ra đường xé.

Với các vật liệu có độ bền cao, quá trình đâm do đầu sắc của lưỡi dao xé tạo ra đường xé nhỏ hơn 5 mm trên toàn bộ chiều dài vết xé. Với các vật liệu độ bền kém, ảnh hưởng này nhỏ hơn. Lựa chọn

một điểm cuối hoặc giá trị đạt/không đạt ở 40 mm để đảm bảo giá trị đo được là độ bền xé động của vật liệu bị đâm xuyên. Chiều dài vết xé là kích thước theo chiều thẳng đứng của lỗ tạo ra bởi lưỡi dao xé. Việc quy định chiều dài xé nhỏ hơn phù hợp để đánh giá vật liệu được sử dụng cho người mặc có tiếp xúc với các mối nguy hiểm, xem Phụ lục A.

#### 4.2 Loại vết xé và cách đo

Các loại vết xé sau được tạo ra chủ yếu bởi:

- Một đường rạch thẳng đứng mà lưỡi dao xé cắt đứt các sợi ngang trên mẫu thử;
- Vết xé chữ "V" có hai nhánh rẽ ra từ một điểm đâm xuyên. Trên vải dệt, các nhánh có thể bắt đầu tại điểm giao  $90^\circ$  giữa các sợi dọc và sợi ngang và tạo ra một góc  $90^\circ$  giữa các nhánh. Trên da, các vật liệu composite và chất dẻo không có lót, góc giữa các nhánh thường khoảng  $30^\circ$ .
- Vết xé theo phương ngang từ điểm bị đâm dọc theo đường yếu của vật liệu. Điều này thường xảy ra trên vải dệt kim tráng phủ. Các mẫu vật liệu này khi thử, nếu bị cắt ở  $90^\circ$  theo hướng vết xé, sẽ tạo ra một đường rạch dài và thẳng đứng.
- Các vết xé phức hợp do sự kết hợp các tính chất khác nhau của các vết xé ở trên. Một số liên kết của sợi dọc tạo ra vết xé chữ V với một nhánh thẳng đứng và một nhánh  $45^\circ$ , hoặc một nhánh thẳng đứng và một nhánh nằm ngang.

Đối với tất cả các loại vết xé, chiều dài vết xé là kích thước thẳng đứng của lỗ tạo ra bởi lưỡi dao xé. Đo lỗ cùng với lưỡi dao xé ở nguyên vị trí, nếu lỗ đủ dài. Điều này bảo đảm cho vật liệu không bị tự cuốn lên ở vết xé hình chữ V. Tương tự như vậy, tác động kéo dài vết xé trên mẫu thử do khối lượng của khối sẽ phụ thuộc vào mỗi khối lượng rơi. Nếu vết xé ngắn hơn chiều cao thẳng đứng của lưỡi dao xé, nhấc lưỡi dao xé ra khỏi lỗ, đo trong khi mẫu thử vẫn bị kẹp. Trên các vật liệu có kết quả không bình thường và có một điểm đặc biệt yếu trên một hướng, phải gá các mẫu thử để có thể tạo ra vết xé "xấu nhất" và đo.

Vị trí cuối cùng của khối rơi không phải là chỉ dẫn đáng tin cậy về chiều dài vết xé trên tất cả các vật liệu do vải bị kéo giãn trong khi thử, và mép trên của lỗ sẽ bị kéo xuống dưới. Chiều dài lỗ sẽ được đánh giá một lần nữa bằng cách so sánh vị trí của khối rơi khi khối rơi bắt đầu tiếp xúc với mẫu thử và vị trí cuối cùng của khối rơi. Khối rơi dừng tại chỗ xé sẽ làm gia tăng chiều dài đo trên các vật liệu mềm và sự gia tăng này phải được xem xét khi viện dẫn tiêu chuẩn này.

#### 4.3 Mức tính năng

Mức tính năng đạt được bởi một vật liệu được xác định như mô tả dưới đây. Việc xác định dựa trên giá trị trung bình của chiều dài vết xé trên tất cả các hướng của phép thử, nếu giống nhau, hoặc dựa trên giá trị trung bình của chiều dài vết xé tại hướng xấu nhất nếu giá trị trung bình này lớn hơn 50 % giá trị từ hướng tạo ra chiều dài vết xé nhỏ nhất.

**4.4 Thiết bị, dụng cụ thử nghiệm**

Thiết bị, dụng cụ thử phải gồm một đế nặng cứng để đặt khối gắn mẫu thử và hệ thống dẫn hướng khối rơi, xem Hình 1. Hệ thống dẫn hướng phải gồm hai thanh thép đã được mài nhẵn thẳng đứng có đường kính ít nhất 15 mm, tâm của hai thanh thép cách nhau  $(100 \pm 2)$  mm. Hai thanh thép phải đủ dài để đỡ một chiều cao rơi 750 mm giữa đế của lưới dao xé và điểm đâm xuyên trên mẫu thử. Bộ dẫn động rơi phải có một nam châm điện để giữ khối rơi tại vị trí ban đầu. Chiều cao của bộ dẫn động phải điều chỉnh được sao cho có thể bù được năng lượng mất đi do ma sát và có thể đạt được năng lượng tác động thích hợp. Thiết bị phải có bộ phận đo được vận tốc tác động của khối rơi và lưới dao xé.

**4.5 Khối rơi - khối giữ lưới dao**

Tỷ lệ và kích thước của khối rơi - khối giữ lưới dao được thể hiện trên Hình 2. Phải có bốn khối để lắp cùng lưới dao xé với khối lượng như sau:

Số 1	$(250 \pm 10)$ g
Số 2	$(500 \pm 10)$ g
Số 3	$(1\ 000 \pm 20)$ g
Số 4	$(2\ 000 \pm 40)$ g

Khối giữ lưới dao có thể cấu tạo từ vật liệu cứng bất kỳ. Có thể tạo ra các khối có khối lượng lớn hơn bằng cách thêm các quả nặng vào các khối nhẹ hơn, miễn là khối vẫn đảm bảo trong khoảng kích thước thể hiện trên Hình 2.

Các khối phải được lắp với các thanh dẫn ma sát thấp. Có thể sử dụng các ống chất dẻo chạy suốt khối, hoặc các khe trượt có chiều dài ít nhất 20 mm ở phía trên đỉnh và phía dưới đáy của khối. Khe hở trên các thanh dẫn phải là  $(1 \pm 0,5)$  mm. Các hệ thống có sử dụng ổ đỡ hoặc bánh xe cho thấy sẽ hấp thụ một lượng đáng kể năng lượng trong khi xé do mômen giữa khối và các thanh dẫn. Một hệ thống các ống chất dẻo và dầu nhẹ trên các thanh dẫn cho thấy sẽ tạo ra các kết quả nhất quán.

**4.6 Lưới dao xé**

Vị trí và kích thước tổng thể của lưới dao xé lắp vào khối giữ được thể hiện trên Hình 2. Lưới dao xé phải được làm bằng thép, có độ cứng 58 HRC (độ cứng Rockwell thang C). Lưới dao xé được gắn cứng vào khối giữ. Mép dưới của lưới dao xé nằm ngang, có bán kính  $(1,5 \pm 0,1)$  mm, và ngang bằng với mép dưới của khối giữ lưới dao, xem Hình 2. Chiều cao lưới dao xé phải là  $(10 \pm 0,1)$  mm, tới đầu lưới dao là 10 mm. Mặt trên cùng phải phẳng và song song với mặt phía dưới. Đầu thẳng đứng của lưới dao xé phải được mài đến một góc  $(60 \pm 3)^\circ$  và bán kính  $(0,2 \pm 0,1)$  mm.

**4.7 Khối giữ mẫu thử và kẹp**

Khối giữ mẫu thử phải được làm bằng kim loại hoặc chất dẻo cứng. Kẹp phải được làm bằng thép, các bu lông và chi tiết định vị phải bằng thép cứng. Khối và kẹp được thiết kế để giữ các mẫu vật liệu có

chiều rộng 110 mm và chiều dài từ 180 mm đến 200 mm. Các mẫu thử được kẹp qua đỉnh và xuống các cạnh.

Khối giữ mẫu thử phải có bộ phận để cố định chắc chắn vào đế của thiết bị. Hệ thống cố định này cho phép khối giữ mẫu đặt khớp với lưới dao xé. Lưới dao phải đi vào khe ( $10 \pm 0,5$ ) mm của khối và ở tâm của khe  $\pm 0,5$  mm.

#### 4.7.1 Kích thước của khối giữ mẫu thử

Khối giữ mẫu thử được thể hiện trên Hình 3. Khối có chiều cao ( $250 \pm 10$ ) mm, rộng ít nhất 200 mm, khoảng cách từ phía trước ra phía sau ít nhất là 100 mm. Phía trên cùng của mặt trước được gia công bằng máy để tạo một góc phần tư có bán kính ( $100 \pm 1$ ) mm. Một khe rộng ( $8 \pm 0,5$ ) mm và sâu ( $15 \pm 1$ ) mm được gia công bằng máy tại tâm của mặt trước.

#### 4.7.2 Hệ thống kẹp mẫu thử

Hệ thống kẹp thể hiện trên Hình 4. Phải có năm kẹp bằng thép được gắn trên khối giữ mẫu thử bởi 14 bu lông như thể hiện trong hình vẽ. Các kẹp phải có năm đỉnh răng song song với các góc ( $60 \pm 3$ )<sup>o</sup> và một bước răng (khoảng cách) ( $3 \pm 0,05$ ) mm. Các đỉnh răng này phải được gia công bằng máy để lộ ra các mặt kẹp bên trong. Các đỉnh răng phải lắp khít vào các đường rãnh tương xứng được gia công ở mặt trước của khối giữ mẫu thử. Vị trí của các đường rãnh được thể hiện trên Hình 3. Bề mặt của khối giữ mẫu thử ở dưới kẹp ngang bên trên có thể được gia công phẳng để lắp kẹp phẳng dễ dàng hơn. Cách bố trí này được thể hiện trên Hình 4. Phải có vít định vị để cho phép điều chỉnh kẹp đối với các vật liệu có chiều dày khác nhau. Các kích thước mang tính quy định còn lại của hệ thống kẹp được ghi trong chú dẫn của Hình 4.

### 4.8 Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ

Khối giữ mẫu thử phải được bắt vít vào đế tại vị trí phù hợp (4.7). Một khối giữ lưới dao xé thích hợp được đặt trên hệ thống dẫn hướng và kiểm tra hướng chuyển động tự do của hệ thống dẫn hướng. Thực hiện phép thử rơi và vận tốc của khối được đo tại điểm mà đầu của lưới dao xé bắt đầu đi vào khe trên khối giữ mẫu thử. Điều chỉnh chiều cao rơi sao cho vận tốc trung bình trong năm lần rơi liên tiếp, khối và lưới dao xé có động năng trong khoảng quy định dưới đây, có tính đến khối lượng chính xác của khối.

Đối với khối 250 g khoảng năng lượng phải là 1,6 J – 1,8 J

Đối với khối 500 g khoảng năng lượng phải là 3,3 J – 3,5 J

Đối với khối 1 000 g khoảng năng lượng phải là 6,6 J – 7,0 J

Đối với khối 2 000 g khoảng năng lượng phải là 13,4 J – 14,0 J

### 4.9 Chuẩn bị mẫu thử

Bất kỳ mẫu thử nào được dùng để đánh giá vật liệu đều phải được cắt từ cuộn vật liệu, da nhỏ cả con hoặc da to nửa con. Phải thiết lập được trục theo chiều dài của cuộn (hướng máy), hoặc trục từ đầu

## TCVN 9544:2013

đến đuôi con da. Cắt số lượng mẫu thử bằng nhau có hướng dọc theo trục dài, hướng ngang qua trục dài và hướng  $45^\circ$  so với trục dài có chiều rộng  $(110 \pm 5)$  mm và chiều dài  $(200 \pm 20)$  mm. Đánh dấu trục dọc trên từng mẫu thử. Nếu có quy định việc xử lý sơ bộ bằng cách giặt hoặc làm sạch khô trong tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn tiêu chuẩn này, thì các sản phẩm phải còn nguyên vẹn, hoặc các mẫu vật liệu lớn phải được xử lý sơ bộ trước khi cắt mẫu thử từ vật liệu này.

Nếu mẫu thử lấy từ các sản phẩm PTBVCN hoàn chỉnh, phải kiểm tra các vật liệu cấu tạo để xác định trục nhận dạng. Nếu không thể xác định được trục nhận dạng, lựa chọn và ghi lại trục có liên quan đến cấu tạo sản phẩm. Các mẫu thử phải được lấy từ một số PTBVCN, nếu có yêu cầu theo tiêu chuẩn sản phẩm.

Mẫu thử phải được điều hòa ở  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(65 \pm 5)\%$ , trong ít nhất 24 h trước khi thử. Phép thử phải được thực hiện trong môi trường điều hòa hoặc trong vòng 5 min từ khi lấy mẫu thử ra khỏi môi trường điều hòa.

### 4.10 Gắn mẫu thử

Nới lỏng và lấy hết các kẹp của khối gắn mẫu thử ra khỏi khối. Đặt mẫu thử vào phía dưới kẹp. Kẹp ngang được giữ quay lên khi mẫu thử bị ấn xuống dưới. Khi mẫu thử đều nhau ở dưới tất cả các kẹp, vận bu lông lên theo thứ tự như thể hiện trên Hình 5, sau khi vận bu lông số 8, không nhất thiết phải thực hiện đúng thứ tự này. Ấn nhẹ với các đầu ngón tay đặt phẳng trên mẫu trong khi vận bu lông số 1, 2, 5, 7, và 8, theo hướng các mũi tên trên hình vẽ. Ấn mạnh hơn trong khi vận bu lông số 6 để bảo đảm mẫu thử trải phẳng.

Không được kéo căng mẫu thử trong khi gắn, nhưng sau khi các kẹp được vận chặt, mẫu thử phải phẳng và nguyên vẹn. Để bảo đảm kẹp phẳng, vít định vị của kẹp thẳng đứng và kẹp cong phải được điều chỉnh để chỉ chạm vào mặt khối khi các kẹp đã được gắn chắc trước khi siết chặt lần cuối. Đặt vít định vị tại thanh kẹp ngang để bảo đảm đai ốc trên đỉnh tán đẩy kẹp đều trên mẫu thử và các đỉnh răng khớp đều vào các đường rãnh. Trong tất cả các trường hợp, mẫu thử càng dày thì vít định vị càng nhô ra nhiều hơn.

### 4.11 Thực hiện phép thử

Thả khối giữ lưỡi dao bằng nam châm điện từ độ cao đã xác định trong 4.8, vào mẫu thử được gắn như mô tả trong 4.10. Đo chiều dài vết xé bằng calip có độ chính xác đến 0,1 mm. Đối với tất cả các vết xé dài hơn 15 mm, đo khoảng cách giữa đỉnh của lưỡi dao xé và đỉnh vết xé trong khi khối và lưỡi dao ở trạng thái dừng trên mẫu thử. Cộng thêm 10 mm vào giá trị đo được để có được chiều dài vết xé. Đối với các vết xé ngắn hơn 15 mm, khối giữ lưỡi dao phải được nâng cao, và lấy lưỡi dao xé ra khỏi mẫu thử. Sau đó phải đo toàn bộ chiều dài vết xé bằng calip trong khi mẫu thử vẫn kẹp trong máy.

Lấy mẫu thử ra khỏi kẹp và kiểm tra. Các kẹp phải để lại dấu vết trên mẫu thử. Không được có dấu hiệu của bất kỳ sự trượt nào và không có sợi nào bị kéo một phần hoặc toàn bộ ra khỏi kẹp.

CHÚ THÍCH 1 Nếu mẫu thử cho thấy dấu hiệu của sự trượt, thông thường phải loại bỏ kết quả. Một số trường hợp ngoại lệ, có một số vải có độ bền rất cao như vải aramid philamăng đơn dệt vẫn điếm cho thấy các lỗ hoặc vết xé chỉ từ 10 mm đến 20 mm với khối giữ lưới dao 2 000 g. Các vải này có sự phù hợp thấp do độ căng của sợi cao tạo ra tác động lên phép thử. Các sợi trượt rất khó để kẹp. Kết quả từ 10 mm đến 20 mm là tốt trong phạm vi mức tính năng cao nhất do vậy kết quả có thể được chấp nhận mặc dù có một vài sợi trượt. Sự trượt phải ghi trong báo cáo thử nghiệm.

Phải thử ít nhất hai mẫu thử cắt theo từng hướng thử. Tính toán chiều dài vết xé trung bình trong các phép thử theo từng hướng. Nếu giá trị lớn nhất lớn hơn 1,5 lần giá trị nhỏ nhất, cắt thêm các mẫu thử theo hướng tương tự như hướng có giá trị lớn nhất được thử. Tất cả các kết quả theo hướng này phải được kết hợp với nhau để đưa ra được kết quả chung. Nếu giá trị lớn nhất không lớn hơn 1,5 lần giá trị nhỏ nhất, tính giá trị trung bình của sáu kết quả để có được kết quả chung.

CHÚ THÍCH 2 Các vết xé thông thường nằm trong phạm vi mẫu thử và không chạm vào mép. Các vật liệu bị xé tới mép theo một hướng thử luôn luôn tạo ra các vết xé dài theo ít nhất một hướng khác, và không đáp ứng yêu cầu đối với các mức tính năng được đánh giá. Nếu cần thiết, chuẩn bị các mẫu thử bổ sung để thử theo các hướng đặc biệt nếu xét thấy một khiếm khuyết trên vật liệu không được đánh giá đầy đủ.

#### 4.12 Phân loại kết quả

Kết quả chung đạt được trong 4.11 phải được sử dụng để phân loại vật liệu thử theo các mức tính năng khác nhau. Để đáp ứng yêu cầu đối với một mức tính năng đặc biệt, vật liệu thử phải có chiều dài vết xé trung bình nhỏ hơn chiều dài được quy định trong tiêu chuẩn viện dẫn tiêu chuẩn này dưới các điều kiện đặc biệt. Các mức tính năng được biểu thị như trong Bảng 1.

Bảng 1 – Các mức tính năng

Khối lượng của khối giữ lưới dao và lưới dao g	Năng lượng tác động J	Chiều dài vết xé trung bình quy định trong tiêu chuẩn viện dẫn mm	Mức tính năng
250	1,7	> XX	Không đạt
250	1,7	< XX	1
500	3,4	< XX	2
1 000	6,8	< XX	3
2 000	13,6	< XX	4

Một trong số chuỗi các phép đo yêu cầu được thực hiện theo tiêu chuẩn này xác định được một ước lượng độ không đảm bảo đo tương ứng của kết quả cuối cùng. Độ không đảm bảo đo ( $U_m$ ) phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm dưới dạng  $U_m = \pm X$ . Độ không đảm bảo đo dùng để xác định liệu tính



## TCVN 9544:2013

năng có "đạt" hay không. Ví dụ, nếu như kết quả cuối cùng cộng với  $U_m$  trên mức tính năng đạt, trong khi một giá trị cụ thể không vượt quá yêu cầu, thì mẫu này phải coi là không đạt.

### 4.13 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn hoặc các tài liệu khác viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Cách nhận biết vật liệu thử;
- c) Các cách xử lý sơ bộ hoặc điều hòa;
- d) Các sai lệch so với các quy trình được đưa ra;
- e) Trọng lượng khối giữ lưỡi dao được sử dụng, và các chiều dài vết xé riêng rẽ đạt được theo các hướng đã quy định;
- f) Giá trị trung bình của các kết quả theo tất cả các hướng, hoặc giá trị trung bình của các kết quả theo hướng xấu nhất, nếu gấp hơn 1,5 lần giá trị theo hướng tốt nhất;
- g) Liệu có bất kỳ sự trượt mẫu thử hoặc sai lệch nào khác hay không;
- h) Giá trị  $U_m$  (độ không đảm bảo đo) để xác định kết quả chung;
- i) Mức tính năng mà vật liệu đạt được xác định theo tiêu chuẩn hoặc tài liệu khác viện dẫn tiêu chuẩn này.

## **Phụ lục A**

(tham khảo)

### **Phụ lục tham khảo về quy định kỹ thuật của phương pháp thử đâm xuyên và xé động trên vật liệu và trang phục**

#### **A.1 Lời giới thiệu**

Phương pháp thử trong tiêu chuẩn này có thể sử dụng để đánh giá độ bền đâm xuyên và xé động của vật liệu dệt thoi, vật liệu dệt kim, vật liệu tráng phủ, vật liệu màng, vật liệu cán mỏng hoặc vật liệu da được sử dụng trong PTBVVN.

Phương pháp thử cung cấp thông tin về độ bền tương đối của vật liệu đối với hư hại khi bị rách bất ngờ. Trong trường hợp bất ngờ như vậy, PTBVVN có thể mắc vào đinh hoặc vật cản, bị đâm xuyên sau đó bị xé. Đối với quần áo có độ bền kém thì có thể tạo ra một lỗ lớn. Đối với quần áo có độ bền cao, một vết đâm xuyên có thể không tạo ra bất kỳ vết xé nào, do vậy hạn chế được hư hại, và sự thâm nhập của nước, chất bẩn hoặc hóa chất. Phương pháp thử cung cấp thông tin về khả năng xảy ra xé sau khi bị đâm xuyên.

#### **A.2 Phạm vi áp dụng**

Thông tin trong phụ lục nhằm hỗ trợ người sử dụng tiêu chuẩn này áp dụng vào các vấn đề đặc biệt. Phụ lục đưa ra thông tin về kết quả có được từ phương pháp thử. Phụ lục này cũng giải thích ý nghĩa của các mức tính năng đã cho.

#### **A.3 Sử dụng tiêu chuẩn**

Khi tiêu chuẩn này được viện dẫn, một số các thông số phải được quy định dưới dạng liệt kê theo các yêu cầu của Điều 4. Cũng phải lưu ý các phương pháp thử bổ sung hay phương pháp thử thay thế sẽ cung cấp các dữ liệu yêu cầu. Tiêu chuẩn này sẽ được sử dụng thường xuyên nhất trong các tiêu chuẩn sản phẩm PTBVVN.

#### **A.4 Nhận biết mối nguy hiểm – lựa chọn phương pháp thử**

Lựa chọn các phương pháp thử đối với PTBVVN sẽ tùy thuộc vào các mối nguy hiểm có thể biết trước. Đối với nguy hiểm do đâm xuyên/xé thông thường, đã nhận biết được sáu loại và dưới đây là cách thức áp dụng vào các phương pháp thử cụ thể.

**A.4.1 Đâm xuyên và xé kéo theo**

Que nhọn, đinh, gai, kim, các góc kim loại sắc, chỗ nền ráp, dây thép gai có thể đâm xuyên và xé PTBVVN khi tiếp xúc với một góc hẹp. Điều này thường được đề cập như “vết rách”. Độ bền đối với loại hư hại này được xác định theo tiêu chuẩn này.

**A.4.2 Đâm xuyên**

Que nhọn, đinh, gai hoặc kim sắc có thể xuyên thủng PTBVVN khi tiếp xúc với một lực trực tiếp tại đầu của các vật này. Đây là một nguy cơ đâm thủng tủy và có thể xác định theo EN 863:1995, *Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance* (Trang phục bảo vệ – Tính chất cơ học – Phương pháp thử: Độ bền đâm xuyên).

**A.4.3 Tác động cắt, đâm**

Các đầu và mép sắc như dao nhọn, kính vỡ và dây kim loại có thể tạo ra các vết cắt trên PTBVVN ở các lực nhỏ khi tiếp xúc trực tiếp lên đầu sắc và mép cắt. Đây là một mối nguy hiểm do tác động cắt. Độ bền đối với tác động cắt của vật liệu làm trang phục bảo vệ có thể xác định theo EN 1082-3:2000, *Protective clothing - Gloves and arm guards protecting against cuts and stabs by hand knives - Part 3: Impact cut test for fabric, leather and other materials* (Trang phục bảo vệ – Găng tay và bao bảo vệ cánh tay chống cắt và đâm bởi dao cầm tay – Phần 3: Phép thử va đập cắt đối với vải, da và các vật liệu khác)

**A.4.4 Cắt trượt**

Các mép sắc như các phần kim loại dạng tấm, phoi kim loại, dao, thủy tinh, vật đúc và các dụng cụ có lưỡi mà PTBVVN có thể bị kéo tạo ra một vết cắt trực tiếp mà không bị xuyên thủng trước. Độ bền với các vết cắt trượt có thể xác định theo TCVN 9546:2013 (ISO 13997:1999), *Trang phục bảo vệ – Tính chất cơ học – Xác định độ bền cắt bởi các vật sắc*.

**A.4.5 Tác động mài mòn**

Các đầu sắc có chiều cao giới hạn như bề mặt bê tông, đá và mặt đường khi tác động trượt với lực lớn có thể gây ra sự mài mòn nhanh và mất vật liệu, ví dụ như trong khi người trượt patanh ngã, người leo núi ngã và các tai nạn của người lái xe mô tô. Sự mất vật liệu có thể tạo ra lỗ và vết xé sau đó trên trang phục. Độ bền mài mòn của vật liệu có thể đánh giá bằng phương pháp Woods, R.I “Phép thử mài mòn do dây đai trên da và vải được sử dụng trong trang phục của người đi xe mô tô. Tính năng của trang phục bảo vệ: Quyển thứ năm, ASTM STP 1237, James S. Johnson và S.Z. Mansdorf. Eds. Hội thử nghiệm và vật liệu Mỹ, Philadelphia, USA, 1996. Phương pháp thử trong tiêu chuẩn này có thể được sử dụng để đánh giá độ bền xé của sản phẩm sau khi tạo thành lỗ do mài mòn.

**A.4.6 Cắt, đâm xuyên và xé**

Các đầu tù hoặc các ống trụ như đinh tán ở giày đá bóng tạo ra các tác động xiên với cẳng chân của những người chơi và có thể gây tổn thương trực tiếp. Mối nguy hiểm do xé, đâm xuyên mạnh và đặc biệt này được đề cập bởi phương pháp thử trong prEN 13061:1997, *Protective clothing - Shin guards*

for soccer players - Requirements and test methods (Trang phục bảo vệ - Bao bảo vệ cẳng chân cho người chơi bóng đá – Yêu cầu và phương pháp thử).

#### **A.4.7 Xé hoặc nổ**

Các phép thử xé khác nhau đã thiết lập hoàn chỉnh được áp dụng trên vải dệt thoi và da. Các phép thử này thường không áp dụng cho riêng vải cơ giãn hoặc vật liệu dệt kim. Các phép thử được thực hiện ở vận tốc thấp. Các phép thử nổ thường được áp dụng trên vật liệu tráng phủ hoặc vật liệu dệt kim. Các phép thử nổ không dùng để kiểm tra các tính chất của vật liệu sau khi tạo thành lỗ, nhưng các phép thử này cung cấp một phương pháp để so sánh độ bền kéo đứt của tất cả các vật liệu. Các phép thử nổ có thể thực hiện trên vải dệt thoi và da cũng phù hợp như trên vật liệu dệt kim.

#### **A.4.8 Tóm tắt cách lựa chọn phương pháp thử**

##### **A.4.8.1 Khi nào lựa chọn phương pháp thử đâm xuyên và xé động**

Phương pháp thử đâm xuyên và xé động trong tiêu chuẩn này sẽ rất phù hợp trong những tình huống sau:

- a) Khi mối nguy hiểm đâm xuyên và xé xảy ra đồng thời;
- b) Khi phân tích rủi ro cho thấy kết quả của một vết xé kéo theo do một lỗ thủng là nghiêm trọng;
- c) Khi mối nguy hiểm có liên quan đến chuyển động tương đối giữa que nhọn và PTBVCN lớn hơn  $1 \text{ m.s}^{-1}$ ;
- d) Khi vật liệu mềm và giãn dài hơn so với các vết xé trong sự cố thực;
- e) Khi vật liệu là dệt kim, lưới hoặc không dệt mà khó để thử trong một phép thử xé thông thường.
- f) Khi lớp tráng phủ trên vải dệt thoi, vải dệt kim hoặc vải không dệt góp phần tích cực và đáng kể vào độ bền chống hư hại do rách và độ bền đâm xuyên, xé;
- g) Khi vật liệu là một màng không có lót;
- h) Khi các vật liệu có phương pháp thử duy nhất được so sánh với vật liệu có thể thử tương ứng bằng phương pháp khác;
- i) Khi một tiêu chuẩn sản phẩm đề cập đến các vật liệu từ c đến g ở trên và các vật liệu khác, thì sẽ không có những giới hạn không cần thiết;

##### **A.4.8.2 Khi nào phương pháp thử đâm xuyên và xé động không phù hợp**

Phương pháp thử đâm xuyên và xé động có thể không phù hợp trong các trường hợp sau:

- a) Khi mối nguy hiểm là một trong những khả năng được mô tả từ A.4.2 đến A.4.6;
- b) Khi bất kỳ lỗ hoặc vết xé nào trên vật liệu là rất nguy hiểm và vì vậy độ bền đâm xuyên hoặc cắt ban đầu có tính quyết định

## TCVN 9544:2013

- c) Khi độ bền xé lớn hơn nhiều độ bền đâm xuyên và tình trạng nguyên vẹn của lớp bảo vệ là quan trọng.

### A.5 Phân tích rủi ro

Việc phân tích rủi ro được thực hiện bởi người xây dựng tiêu chuẩn viện dẫn đến tiêu chuẩn này là cần thiết. Có thể bao gồm các bước sau:

#### A.5.1 Nhận biết và định lượng mối đe dọa

Mối đe dọa chủ yếu đối với tình trạng nguyên vẹn của PTBVCN là vật gây ra vết đâm xuyên ban đầu và từ đó tạo ra vết xé trong khi PTBVCN chuyển động tương đối so với vật đâm xuyên hoặc làm rách. Các đặc tính của đe dọa là:

- Độ sắc của vật đâm
- Độ sắc của mép xé. (nếu đủ sắc để cắt PTBVCN, phương pháp thử đâm xuyên và xé động là không phù hợp)
- Vận tốc tương đối của vật và PTBVCN, và khối lượng của phần cơ thể được bảo vệ bởi PTBVCN. Năng lượng tác động.
- Năng lượng cần dùng để dừng chuyển động tương đối giữa vật và PTBVCN. Điều này có thể thực hiện bằng cách giữ vật hoặc giữ PTBVCN. Sau đó có thể bao gồm việc giữ chuyển động của người sử dụng hoặc chỉ PTBVCN nếu điều này có thể thực hiện trên người sử dụng.
- Phản ứng lại của người sử dụng đối với tác động, như kiểm soát phản xạ khi tay trượt trong lúc sử dụng mạnh cò lê.
- Tần suất xảy ra đe dọa.

Nếu không có đủ kinh nghiệm để có thể chỉ ra độ bền cần thiết của vật liệu chống lại đe dọa cụ thể, cần đo lực có thể tồn tại trong tai nạn tiềm ẩn và quan hệ của các lực này đối với chuẩn tính năng. Chuẩn tính năng được ước tính từ các phép đo và tính toán lực giữa đỉnh đế giày và mũ ủng có thể trên 800 N, nhưng giữa găng tay và vật bên trong găng tay có thể dưới 20 N.

#### A.5.2 Đánh giá nguy hại tiềm ẩn

Việc quyết định để yêu cầu PTBVCN có một mức đặc biệt về đặc tính cơ học đo được tùy thuộc vào việc đánh giá nguy hại có thể xảy ra nếu PTBVCN có độ bền thấp hơn quy định. Các loại nguy hại sau được nhận biết từ độ bền đâm xuyên và xé động không tương xứng.

- a) Nguy hại tức thì tiềm ẩn có thể gây nguy hiểm chết người như khi một dụng cụ hỗ trợ nổi đã được thổi phồng hoặc áo cứu sinh bị xé;
- b) Nguy hại nghiêm trọng khó nhận biết và lâu dài hoặc tức thì và rõ ràng đối với người sử dụng khi vật liệu bảo vệ bị chọc thủng trong khi PTBVCN tiếp xúc như dự kiến với một chất có hại, hoặc sau

đó người sử dụng tiếp xúc với chất này. Trường hợp này có thể xảy ra với bộ đồ bảo vệ chống hạt nhân, hóa chất, vi sinh vật, bộ đồ chống phun sương và găng tay;

- c) Nguy hại có thể gặp khi quần áo được sử dụng như một lớp bảo vệ chống lại tiếp xúc không thường xuyên và bất ngờ với các chất được đề cập ở trên. Nguy hại xảy ra khi sự chọc thủng và sự tiếp xúc với chất nguy hiểm xảy ra đồng thời hoặc nối tiếp nhau. Nguy hại này có thể tích tụ ví dụ như khi thuốc trừ sâu thâm nhập qua các vết xé nhỏ và tích tụ bên trong bộ đồ chống phun sương.
- d) Nguy hại tức thì và rõ ràng với mức độ nghiêm trọng khác nhau khi mỗi nguy hiểm chọc thủng gây tổn thương người mặc PTBVVN thông qua lỗ thủng. Trường hợp này có thể là một que nhọn sắc đâm ra ngoài túi đựng phế liệu rồi đâm vào ống chân của người lao động khi chân di chuyển qua túi, hoặc một vật ở trên mặt đất xé qua mũ ủng đâm vào bàn chân hoặc mắt cá chân của người đi.
- e) Nguy hại có thể khó nhận biết nhưng sau thời gian dài gây hư hại cho PTBVVN, làm giảm hiệu quả bảo vệ của PTBVVN trong tương lai;
- f) Nguy hại tiềm ẩn ở mức từ vừa phải đến nghiêm trọng, ví dụ: sự chọc thủng lớp ngoài của bộ đồ dành cho lính cứu hỏa trực tiếp dẫn đến bỏng hoặc nước chảy vào và làm bỏng, hoặc một bộ đồ chống thấm bị thủng, để nước ngấm vào;
- g) Nguy hại ở mức từ nhẹ đến vừa phải khi PTBVVN bị thủng làm giảm ngay hiệu quả của nó như việc trang phục bảo vệ chống nhiệt độ cao và/hoặc trang phục không thấm nước dùng khi thời tiết xấu bị rách.
- h) Nguy hại tiềm ẩn về sau, Ví dụ: quần áo phản quang trở nên không hiệu quả do lớp phản quang bị rách và mài mòn.

### A.5.3 Đánh giá mức độ rủi ro

Mức độ rủi ro chung tùy thuộc vào tính nghiêm trọng của đe dọa, tần suất xảy ra đe dọa, mức độ nguy hại tiềm ẩn và tần suất hoặc khả năng có thể xảy ra sự có mặt của chất hoặc tình huống nguy hại. Phải xem xét các yếu tố sau:

- Tần suất tiếp xúc với mối nguy hiểm cơ học;
- Tính nghiêm trọng của mối nguy hiểm cơ học;
- Tần suất tiếp xúc với các chất hoặc tình huống có thể gây nguy hại nếu PTBVVN bị chọc thủng;
- Tính nghiêm trọng của nguy hại mà các chất hoặc tình huống có thể gây ra.

Mức độ rủi ro có liên quan đến loại công việc được thực hiện, mức độ đào tạo người công nhân và mức độ tiếp xúc với tình huống có tồn tại mối nguy hiểm đâm xuyên. Những người lính cứu hỏa và người cứu thương thường xuyên làm việc trong điều kiện có khả năng nhìn thấp và khoảng không hạn chế, rủi ro làm rách các vật xung quanh là rất cao. Trong một vài tình huống làm hư hại PTBVVN có

## TCVN 9544:2013

thể đe dọa đến tính mạng, nhưng những trường hợp khác có thể chỉ gây ra tổn thương nhẹ hoặc sự không thoải mái.

Những người làm việc trong phòng thí nghiệm về hóa chất, sinh học và công nghiệp hạt nhân, rủi ro do bị các vật nhô ra đâm vào là thấp hơn, nhưng hậu quả do tiếp xúc với môi trường có thể bị nguy hại nghiêm trọng hoặc bị chết với xác suất cao. Trong nhiều trường hợp, tổn thương tức thì có thể không rõ ràng bởi vì các tác động của việc tiếp xúc với một số chất hóa học và sinh học theo thời gian mới thấy rõ. Tổn thương này có thể không thấy rõ, ngay cả với người tiếp xúc nhưng có thể truyền qua gen hoặc gây ra khuyết tật sau sinh đối với con của họ.

Mức độ rủi ro có thể thay đổi do tính rõ ràng của sự cố xé PTBVCN, và do khả năng có tính đến hành động sửa chữa tức thì. Vì vậy mức độ rủi ro có thể giảm được bằng cách kiểm tra và thử PTBVCN thường xuyên, hoặc bằng cách sử dụng PTBVCN có tín hiệu cảnh báo khi mặc trong nhà máy hạt nhân, tín hiệu này sẽ cảnh báo người mặc khi lớp bảo vệ bị chọc thủng. Mức độ rủi ro sẽ gia tăng nếu các vết xé nhỏ bị bỏ qua do những người công nhân được đào tạo kém, các hóa chất thấm vào và tích lũy trên lớp lót và trang phục bên trong. Tuy nhiên trong trường hợp này, PTBVCN bền hơn có thể gia tăng rủi ro nguy hại trên thực tế, bởi vì PTBVCN bền có thể sử dụng lâu hơn, và có thể tích lũy nhiều chất nhiễm bẩn qua các vết xé nhỏ.

### A.6 Chỉ tiêu tính năng

Người xây dựng các tiêu chuẩn viện dẫn đến tiêu chuẩn này phải tự xác định phép phân tích rủi ro về các chỉ tiêu tính năng được quy định trong tiêu chuẩn sản phẩm. Một số tiêu chuẩn có thể dựa trên các vết xé dài 40 mm, trong khi các tiêu chuẩn khác yêu cầu các vết xé 10 mm hoặc ngắn hơn. Một số tiêu chuẩn yêu cầu năng lượng tác động biểu thị bằng tác động trung bình để sử dụng và loại PTBVCN, nhưng ngược lại các tiêu chuẩn khác yêu cầu năng lượng vượt quá tác động có thể biết trước, bởi vì năng lượng tiềm ẩn đối với nguy hại là rất lớn.

### A.7 Quy định kỹ thuật của mức tính năng

Đối với hầu hết các loại PTBVCN, bốn mức tính năng sau sẽ đưa ra một sự phân loại vật liệu đầy đủ. Lưu ý là các mức trong Bảng A.1 dựa trên chiều dài vết xé tối đa 40 mm, và cũng như vậy chiều dài vết xé gấp đôi đối với mỗi lần gấp đôi khối lượng khối rơi. Bởi vậy, dữ liệu này cũng có thể sử dụng như cơ sở của các chỉ tiêu tính năng yêu cầu cho các chiều dài vết xé tối đa khác nhau. Tính năng của các vật liệu đại diện phải luôn luôn được xác định trong khi xây dựng dự thảo tiêu chuẩn sản phẩm.

**Mức 4** (2 000 g và 40 mm), trong phép thử này, vật liệu không xé dài hơn 40 mm thì không chắc chắn chỉ ra các vết xé kéo theo trong bất kỳ tình huống ngẫu nhiên nào. Ba trong số các vật liệu trong Bảng A.1 được sử dụng khi mô phỏng tai nạn xe máy ở 112 km/h. Nhiều mẫu thử được sử dụng và không xảy ra xé.

**Mức 3** (1 000 g và 40 mm), vật liệu đạt đến mức này có thể coi như “bền”. Dưới hầu hết các điều kiện sử dụng, vật liệu sẽ không bị xé ngay cả khi vật liệu chạm vào đinh nhô ra. Kinh nghiệm cho thấy khi còn mới, vật liệu hiếm khi bị ảnh hưởng do rách hoặc xé. Mức này bao gồm các vật liệu làm trang phục dùng trong công nghiệp nguy hiểm và khắc nghiệt và sử dụng khi làm việc thông thường.

**Mức 2** (500 g và 40 mm), vật liệu đạt đến mức này bao gồm các vật liệu như vải thô mặc ngoài trời cho công việc thông thường. Độ bền rách của các vật liệu này không cao. Vật liệu sẽ không đủ bền để sử dụng trong các trường hợp có cọ sát cơ lý với các hóa chất nguy hiểm, nhưng có thể phù hợp dưới các điều kiện tốt có các hóa chất tương tự.

**Mức 1** (250 g và 40 mm), vật liệu đạt đến mức này có độ bền rách và xé rất thấp. Vật liệu không phù hợp để sử dụng trong bất kỳ tình huống nguy hiểm nào, hoặc tại nơi tình trạng nguyên vẹn của quần áo là quan trọng. Các vật liệu lót và các mắt lưới cho phép gió thổi qua thông thường sẽ ở mức 1.

**Những vật liệu không đạt mức 1.** Những vật liệu này có bề mặt rất yếu đối với mối nguy hiểm đâm xuyên và xé. Vật liệu có thể được sử dụng để tạo thành các chỗ nối yếu riêng biệt.

## **A.8 Điều kiện đặc biệt và sai lệch so với phương pháp thử trong tiêu chuẩn này**

Khi tiêu chuẩn này được viện dẫn trong một số tình huống có thể cần để quy định các điều kiện đặc biệt cho phép thử hoặc điều kiện áp dụng.

### **A.8.1 Diện tích lỗ hoặc chiều dài vết xé**

Nếu yêu cầu tính năng của sản phẩm dựa trên diện tích lỗ được hình thành do tai nạn rách và xé quan trọng hơn chiều dài vết xé, phương pháp dưới đây được đặt ra.

Một vật hình côn làm bằng vật liệu cứng nhẵn phù hợp như kim loại hoặc chất dẻo phải được đánh dấu bằng một chuỗi các đường tròn một milimét tại các khoảng cách nhau từ 40 mm đến 120 mm. Nếu vật hình côn hơi hẹp dần thì các đường tròn này sẽ cách nhau rất đều. Mẫu thử sau khi đâm xuyên và xé được lấy ra khỏi thiết bị và đẩy vào trong vật hình côn. Phải đẩy nhẹ xuống vật hình côn cho đến khi toàn bộ chu vi của lỗ tiếp xúc với vật hình côn và tại cùng chiều cao. Độ dài chu vi của lỗ thủng sau đó được làm tròn đến 0,5 mm. Gọi ý là mức đạt/không đạt thường gấp đôi chiều dài vết xé hoặc 80 mm. Đối với một số mục đích sử dụng, cần thiết để quy định các lỗ nhỏ hơn nhiều. Phương pháp này có thể thực hiện trong tiêu chuẩn sản phẩm dựa trên cơ sở phân tích rủi ro.

### **A.8.2 Điều hòa sơ bộ**

Một số PTBVCN khi tiếp xúc với các điều kiện sử dụng sẽ bị giảm chất lượng dần dần và nghiêm trọng. Ánh nắng mặt trời, hơi ẩm, dầu, vi khuẩn, hóa chất và không khí có thể gây ra sự giảm độ bền xé do đó có thể gây nguy hiểm cho người sử dụng. Tiêu chuẩn sản phẩm phải đề cập đến điều hòa sơ bộ hoặc quá trình lão hóa cho phép dự đoán các ảnh hưởng có thể xảy ra khi cất giữ và sử dụng thông thường.



**A.8.3 Điều kiện thử đặc biệt**

Một số PTBVVN khi tiếp xúc với các điều kiện sử dụng sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng và tức thì. Nước, dầu, dung môi, và nhiệt độ cao hoặc thấp có thể gây ra sự giảm độ bền xé. Tiêu chuẩn sản phẩm phải quy định phương pháp thử vật liệu ướt và sau khi ngâm, hoặc tại nhiệt độ không tiêu chuẩn, hoặc dưới các điều kiện quy định khác, nếu sự giảm độ bền xé có thể gây nguy hiểm cho người sử dụng.

**Bảng A.1 – Chiều dài vết xé của các vật liệu khác nhau được thử bởi tiêu chuẩn này tính bằng milimét**

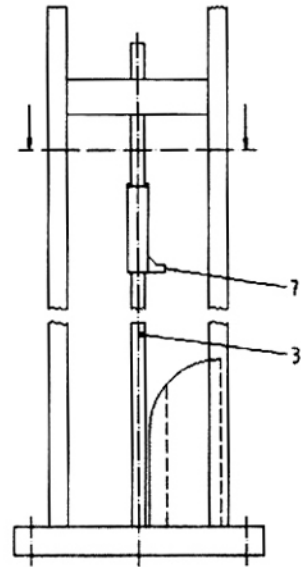
Vật liệu và mức tính năng đạt được	Hướng xé liên quan đến trục dọc của cuộn	Khối lượng của khối rơi, g			
		250	500	1 000	2 000
<b>Mức 4</b>					<b>Đạt</b>
Vải para-aramid phillamăng đơn, dệt vân điểm, 290 g/m <sup>2</sup>	Dọc			11	14
	Ngang			8	9
	45°			10	13
Vải para-aramid xơ dài, dệt kim nổi vòng, 600 g/m <sup>2</sup>	Dọc			16	22
	Ngang			7	21
	45°			18	23
Da bò dày 1,5 mm (da dùng trên sản phẩm cho người đua xe máy)	Không nhận biết			14	23
				16	29
				13	30
Vải para-aramid phillamăng đơn, dệt vân điểm, 300 g/m <sup>2</sup>	Dọc			23	41
	Ngang			23	43
	45°			23	32
<b>Mức 3</b>				<b>Đạt</b>	<b>Không đạt</b>
Vải polyeste lưới, dệt kim đan dọc, 400 g/m <sup>2</sup>	Dọc			23	43
	Ngang			32	48
	45°			30	48
Da bò dày 1,3 mm (da dùng cho các sản phẩm cho người đi xe máy trên đường)	Không nhận biết			33	37
				36	39
				19	55
Vải polyeste phillamăng đơn, dệt vân điểm, tráng phủ polyuretan, 480 g/m <sup>2</sup> (lớp tráng phủ 230 g/m <sup>2</sup> )	Dọc			37	80
	Ngang			33	67
	45°			22	39
Vải ripstop 60/40 % para-aramid/meta-aramid, 240 g/m <sup>2</sup>	Dọc			40	93
	Ngang			29	64
	45°			33	53

Bảng A.1 (tiếp theo)

Vật liệu và mức tính năng đạt được	Hướng xé liên quan đến trục dọc của cuộn	Khối lượng của khối rơi, g			
		250	500	1 000	2 000
<b>Mức 2</b>			<b>Đạt</b>	<b>Không đạt</b>	<b>Không đạt</b>
Da bò dày 1,2 mm không dùng để làm da trên các sản phẩm cho người đi xe máy	Dọc theo da	20	36		
	Ngang	18	57		
	45°	22	33		
Vải không thấm nước có thể nhận thấy rõ, polyamid dệt kim tráng phủ polyuretan mềm, 250 g/m <sup>2</sup>	Dọc		15	50	58
	Ngang		27	85	140
	45°		20	43	90
Vải dệt vân chéo 23/77 % para-aramid/meta-aramid, 230 g/m <sup>2</sup>	Dọc		22	56	110
	Ngang		22	57	116
	45°		23	52	86
Vải dệt vân điểm xơ polyamid được tráng phủ polyuretan cứng, 200 g/m <sup>2</sup> (tráng phủ 60 g/m <sup>2</sup> )	Dọc		28	60	
	Ngang		29	65	
	45°		23	38	
Vải bạt sợi bông 550 g/m <sup>2</sup>	Dọc		37	90	
	Ngang		30	70	
	45°		19	37	
Màng nitril không có lót dày 0,35 mm (găng tay làm việc)	Dọc	20	30		
	Ngang	18	38		
	45°	20	42		
<b>Mức 1</b>		<b>Đạt</b>	<b>Không đạt</b>	<b>Không đạt</b>	<b>Không đạt</b>
Vải dệt vân chéo 50/50 % visco/meta-aramid, 260 g/m <sup>2</sup>	Dọc	32	44	101	
	Ngang	22	29	78	
	45°	18	23	44	

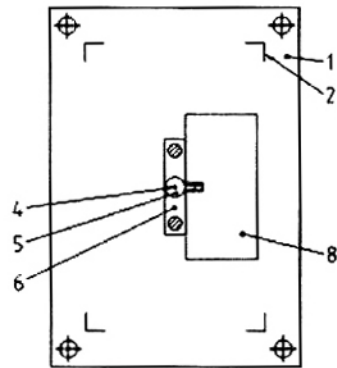
Bảng A.1 (kết thúc)

Vật liệu và mức tính năng đạt được	Hướng xé liên quan đến trục dọc của cuộn	Khối lượng của khối rơi, g			
		250	500	1 000	2 000
Vải lót lưới, polyamid, dệt đơn, 150 g/m <sup>2</sup>	Dọc	27	40		
	Ngang	25	36		
	45°	30	44		
Lưới polyeste có thể nhìn thấy rõ, dệt kim đan dọc, 130 g/m <sup>2</sup>	Dọc	33	62		
	Ngang	26	41		
	45°	26	34		
Da bò 0,7 mm. Da loại kém bền dùng làm lớp lót ủng	Dọc	31	60		
	Ngang	39	49		
	45°	20	48		
Vải có thể nhìn thấy rõ, polyeste, dệt vân điểm, 100 g/m <sup>2</sup> , không tráng phủ - xem phía dưới	Dọc	36			
	Ngang	39			
	45°	30			
<b>Không đạt</b>		<b>Không đạt</b>			
Vải có thể nhìn thấy rõ polyeste, dệt vân điểm tráng phủ polyuretan 100 g/m <sup>2</sup> (như ở trên)		82			
		70			
		42			
vết xé chạm mép mẫu thử					

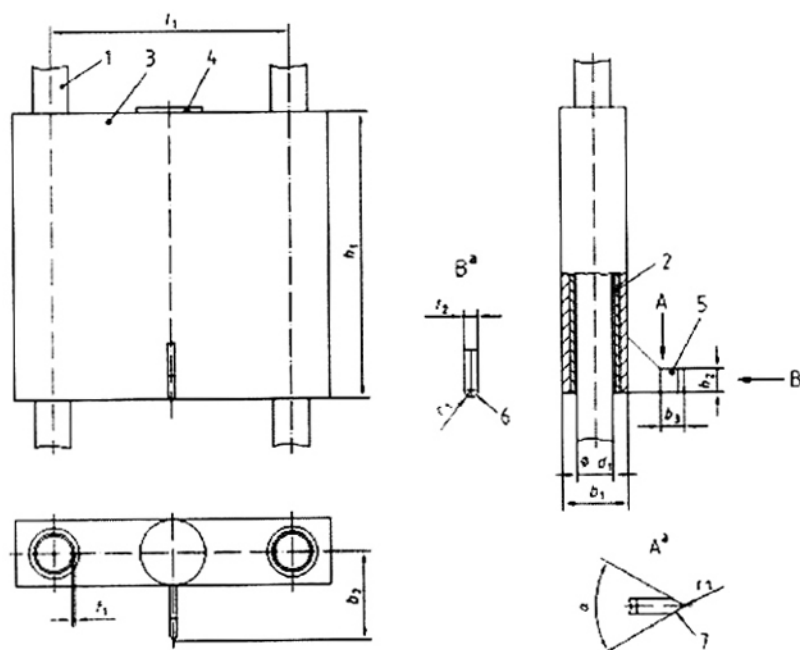


CHÚ DẪN

- 1 Đế cứng nặng
- 2 Khung đỡ
- 3 Thanh dẫn bằng thép đã mài nhẵn
- 4 Hệ thống treo nam châm điện có thể điều chỉnh được
- 5 Nam châm điện
- 6 Khối rơi – khối giữ lưới dao
- 7 Lưới dao xé
- 8 Khối giữ mẫu thử



Hình 1 – Hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của thiết bị đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này



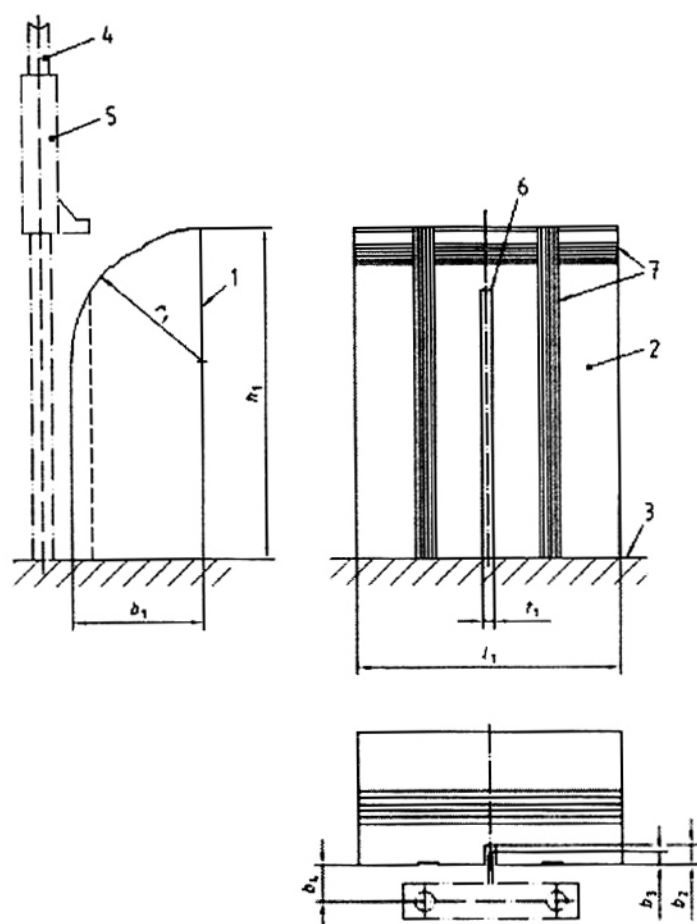
## CHÚ DẪN

a = phóng to

- 1 Thanh dẫn
- 2 Ống dẫn hướng
- 3 Khối giữ lưỡi dao
- 4 Tấm tiếp xúc với nam châm điện
- 5 Lưỡi dao xé
- 6 Đầu mài của lưỡi dao xé
- 7 Mép hình bán nguyệt phía dưới của lưỡi dao xé

- $b_1$  Chiều sâu của khối giữ lưỡi dao,  $(27,5 \pm 2,5)$  mm
- $b_2$  Khoảng cách của đầu lưỡi dao xé tính từ tâm của khối,  $(37,5 \pm 2,5)$  mm
- $b_3$  Chiều dài phần bên song song của lưỡi dao xé,  $> 10$  mm
- $d_1$  Đường kính của thanh dẫn,  $> 15$  mm
- $h_1$  Chiều cao của khối giữ lưỡi dao,  $(120 \pm 10)$  mm
- $h_2$  Chiều cao phần bên song song của lưỡi dao xé,  $(10 \pm 0,1)$  mm
- $l_1$  Khoảng cách giữa các thanh dẫn,  $(100 \pm 2)$  mm
- $r_1$  Bán kính các mép dưới của lưỡi dao xé,  $(1,5 \pm 0,1)$  mm
- $r_2$  Bán kính các mép thẳng đứng được mài của lưỡi dao xé,  $(0,2 \pm 0,1)$  mm
- $t_1$  Khe hở giữa các thanh trượt hoặc ống và các thanh dẫn,  $(1 \pm 0,5)$  mm
- $t_2$  Chiều rộng của lưỡi dao,  $(3 \pm 0,05)$  mm
- $\alpha$  Góc mài phía đầu lưỡi dao xé,  $(60 \pm 3)^\circ$

Hình 2 – Khối giữ lưỡi dao

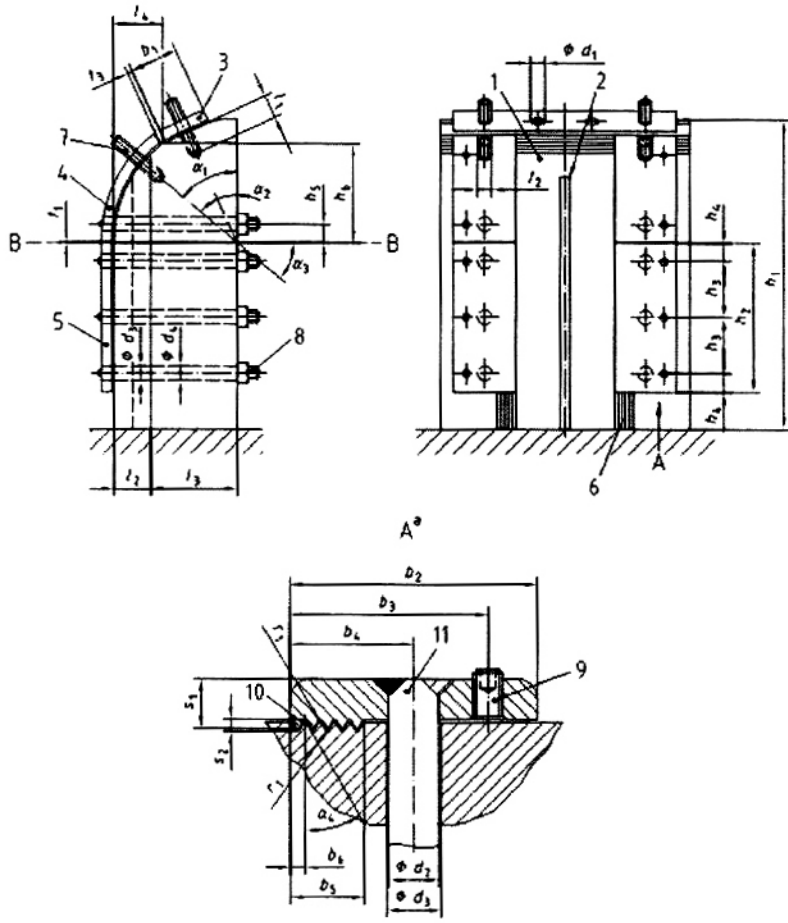


## CHÚ DẪN

- 1 Mặt sau của khối gắn mẫu thử
  - 2 Mặt trước của khối gắn mẫu thử
  - 3 Đế của thiết bị
  - 4 Thanh dẫn
  - 5 Khối giữ lưỡi dao
  - 6 Khe được gia công bằng máy
  - 7 Các vị trí của năm đường rãnh song song được gia công trên mặt khối để khớp với các đỉnh răng của kẹp như đề cập trong 4.7.2
- $b_1$  Chiều sâu của khối > 100 mm  
 $b_2$  Chiều sâu của khe trên khối,  $(15 \pm 1)$  mm  
 $b_3$  Chiều dài của lưỡi dao xé đi vào khe,  $(10 \pm 0,5)$  mm  
 $b_4$  Khoảng cách từ mặt phẳng tâm của thanh dẫn đến phía trước khối,  $(27,5 \pm 2,5)$  mm  
 $h_1$  Chiều cao của khối,  $(250 \pm 10)$  mm  
 $l_1$  Chiều rộng của khối, > 200 mm  
 $r_1$  Bán kính chóp của khối giữ mẫu thử,  $(100 \pm 1)$  mm  
 $t_1$  Chiều rộng của khe,  $(8 \pm 0,5)$  mm

**Hình 3 – Khối giữ mẫu thử và mối tương quan với thanh dẫn và khối giữ lưỡi dao**



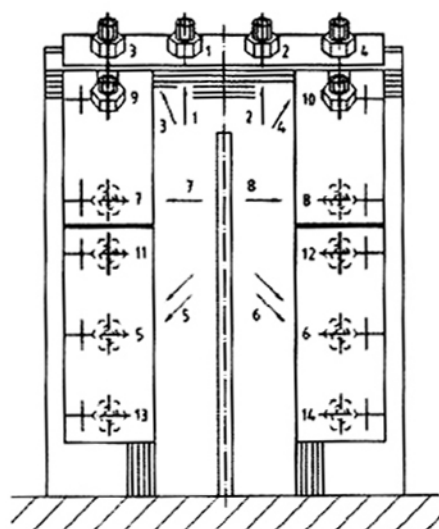


**CHÚ DẪN**

- a = phóng to
- 1 Khối giữ mẫu thử
- 2 Khe hẹp trên khối giữ
- 3 Kẹp ngang phía trên cùng
- 4 Kẹp cong đứng
- 5 Kẹp thẳng đứng
- 6 Các đường rãnh trên mặt khối giữ
- 7 Vít cấy (M10)
- 8 Bu lông xuyên suốt (M10)
- 9 Vít định vị (M6)

- 10 Các đỉnh răng trên mặt kẹp
- 11 Được hàn trên đầu bu lông xuyên suốt
- A Hình chiếu kẹp thẳng đứng (chi tiết dạng răng của đỉnh răng và đường rãnh)
- B-B Mặt phẳng nối giữa phần thẳng đứng của khối giữ mẫu thử và góc phần tư phía trên
- $b_1$  Chiều rộng của kẹp ngang,  $(50 \pm 1)$  mm
- $b_2$  Chiều rộng của kẹp thẳng đứng,  $(50 \pm 1)$  mm
- $b_3$  Khoảng cách của vít định vị tính từ mép của kẹp,  $(40 \pm 2)$  mm
- $b_4$  Khoảng cách từ tâm của bu lông đến mép của kẹp,  $(25 \pm 1)$  mm
- $b_5$  Chiều rộng của các phần đỉnh răng và đường rãnh của khối và kẹp,  $(15 \pm 0,25)$  mm
- $b_6$  Bước của đường rãnh và đỉnh răng,  $(3 \pm 0,05)$  mm
- $d_1$  Đường kính của lỗ hồng đối với vít cấy trên kẹp ngang,  $(11,5 \pm 0,5)$  mm
- $d_2$  Đường kính thân bu lông M10, 10 mm
- $d_3$  Đường kính lỗ trượt của bu lông M10 trên khối gắn mẫu thử, 10,5 mm
- $d_4$  Đường kính lỗ hồng vừa khít với bu lông M10 trên chiều dài  $l_3$ ,  $(11,5 \pm 0,5)$  mm
- $h_1$  Chiều cao của khối giữ mẫu thử,  $(250 \pm 10)$  mm
- $h_2$  Chiều cao của kẹp thẳng đứng,  $(120 \pm 5)$  mm
- $h_3$  Khoảng cách giữa các bu lông xuyên suốt,  $(45 \pm 5)$  mm
- $h_4$  Khoảng cách giữa bu lông trên đến mép trên của kẹp,  $(15 \pm 3)$  mm
- $h_5$  Khoảng cách giữa bu lông dưới đến mép dưới của kẹp,  $(15 \pm 3)$  mm
- $h_6$  Khoảng cách từ mặt phẳng "B-B",  $(80 \pm 1)$  mm
- $l_1$  Chiều dài lắp vít cấy vào khối giữ mẫu thử,  $> 19$  mm
- $l_2$  Chiều dài lỗ trượt,  $(30 \pm 3)$  mm
- $l_3$  Chiều dài lỗ hồng, chiều sâu khối -  $l_2$
- $l_4$  Khoảng cách từ phía trước của khối  $(40 \pm 1)$  mm
- $l_4$  và  $h_6$ \* Kích thước tính từ mép dưới của phần tạo rãnh của khối giữ mẫu thử và mép dưới của kẹp ngang
- $r_1$  Bán kính đáy rãnh và đỉnh răng,  $(0,4 \pm 0,05)$  mm
- $s_1$  Chiều dày của kẹp đến đỉnh răng,  $(10 \pm 0,5)$  mm
- $s_2$  Chiều cao của đỉnh răng trong rãnh,  $(1,45 \pm 0,1)$  mm
- $t_1$  Khe hở giữa kẹp thẳng đứng với kẹp cong đứng,  $(1 \pm 0,5)$  mm
- $t_2$  Chiều rộng của khe hẹp đối với vít cấy trên kẹp cong,  $(11,5 \pm 0,5)$  mm
- $t_3$  Khe hở giữa kẹp ngang và kẹp cong đứng khi không có mẫu thử,  $(4 \pm 2)$  mm
- $\alpha_1$  Góc xác định góc của vít cấy với kẹp cong đứng,  $(50 \pm 2)^\circ$
- $\alpha_2$  Góc xác định góc của vít cấy với kẹp ngang,  $(25 \pm 1)^\circ$
- $\alpha_3$  Góc xác định vị trí mép dưới của kẹp ngang và hướng của vít cấy. Đường phân cách mặt phẳng nằm ngang (B-B) của chỗ nối giữa phần thẳng đứng của khối giữ mẫu thử và góc phần tư phía trên là 100 mm tính từ phía trước khối,  $(50 \pm 1)^\circ$
- $\alpha_4$  Góc của đỉnh răng và đường rãnh với đường pháp tuyến của kẹp và bề mặt khối,  $(30 \pm 3)^\circ$

Hình 4 – Hệ thống kẹp mẫu thử



Hình vẽ cho thấy mặt trước khối giữ mẫu thử

CHÚ DẪN

1 đến 14 là thứ tự vặn chặt các đai ốc trên vít cấy và bu lông

**Hình 5 – Thứ tự vặn chặt các bu lông trên kẹp**

Các mũi tên chỉ hướng mẫu thử được ấn bởi các ngón tay trong khi vặn chặt các bu lông với số đã chỉ rõ. Mũi tên kép 5 và 6 chỉ sức ấn mạnh hơn được tác dụng tại các điểm này để đảm bảo mẫu thử trải phẳng