

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10156-2:2013  
ISO 22088-2:2006**

Xuất bản lần 1

**CHẤT DẼO – XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN CHỐNG RẠN NỨT  
DO ỨNG SUẤT MÔI TRƯỜNG (ESC) –  
PHẦN 2: PHƯƠNG PHÁP LỰC KÉO KHÔNG ĐỔI**

*Plastics – Determination of resistance to environmental stress cracking (ESC) –  
Part 2: Constant tensile load method*

HÀ NỘI – 2013

**Mục lục**

	Trang
Lời nói đầu .....	4
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn .....	5
3 Nguyên lý .....	6
4 Thiết bị, dụng cụ .....	6
5 Ổn định và các điều kiện thử nghiệm .....	8
5.1 Ổn định .....	8
5.2 Nhiệt độ thử nghiệm .....	8
5.3 Môi trường thử nghiệm .....	8
6 Ứng suất thử nghiệm .....	8
6.1 Ứng suất tối đa cho phép .....	8
6.2 Phương pháp A .....	8
6.3 Phương pháp B .....	8
6.4 Phương pháp C .....	8
7 Mẫu thử .....	9
7.1 Tổng quan .....	9
7.2 Hình dạng và các kích thước .....	9
7.3 Số lượng mẫu thử .....	10
7.4 Chuẩn bị .....	10
8 Cách tiến hành .....	10
9 Biểu thị kết quả .....	12
9.1 Phương pháp A .....	12
9.2 Phương pháp B .....	12
9.3 Phương pháp C .....	12
10 Độ chụm .....	12
11 Báo cáo thử nghiệm .....	13
Phụ lục A (tham khảo) Ví dụ về các ứng suất được áp dụng .....	14
Thư mục tài liệu tham khảo .....	15

## **TCVN 10156-2:2013**

### **Lời nói đầu**

**TCVN 10156-2:2013** hoàn toàn tương đương ISO 22088-2:2006.

**TCVN 10156-2:2013** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC61 *Chất dẻo* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10156 (ISO 22088) *Chất dẻo – Xác định độ bền chống rạn nứt do ứng suất môi trường (ESC)*, bao gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 10156-1 (ISO 22088-1), Phần 1: *Hướng dẫn chung*
- TCVN 10156-2 (ISO 22088-2), Phần 2: *Phương pháp lực kéo không đổi*
- TCVN 10156-3 (ISO 22088-3), Phần 3: *Phương pháp uốn cong*
- TCVN 10156-4 (ISO 22088-4), Phần 4: *Phương pháp ấn bi hoặc kim*
- TCVN 10156-5 (ISO 22088-5), Phần 5: *Phương pháp biến dạng kéo không đổi*
- TCVN 10156-6 (ISO 22088-6), Phần 6: *Phương pháp tốc độ biến dạng chậm*

## Chất dẻo – Xác định độ bền chống rạn nứt do ứng suất môi trường (ESC) –

### Phần 2: Phương pháp lực kéo không đổi

*Plastics – Determination of resistance to environmental stress cracking (ESC) – Part 2: Constant tensile load method*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp xác định rạn nứt do ứng suất môi trường (ESC) của nhựa nhiệt dẻo khi chúng phải chịu lực kéo không đổi khi có mặt các tác nhân hóa học.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng để thử nghiệm các mẫu thử được chuẩn bị bằng cách đúc và/hoặc gia công bằng máy và có thể được sử dụng cho việc đánh giá ESC của các chất dẻo được phơi nhiễm với các môi trường khác nhau và cho cả việc xác định ESC của các chất dẻo khác nhau được phơi nhiễm trong cùng một môi trường cụ thể.

Tiêu chuẩn này chủ yếu là để phân loại và không có mục đích cung cấp dữ liệu để sử dụng cho thiết kế hoặc dự đoán tính năng.

**CHÚ THÍCH:** Các phương pháp xác định rạn nứt do ứng suất môi trường bằng phương pháp thử nghiệm biến dạng không đổi được nêu tại TCVN 10156-3 (ISO 22088-3), TCVN 10156-4 (ISO 22088-4) và TCVN 10156-5 (ISO 22088-5).

#### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4501-2:2009 (ISO 527-2:1993), *Chất dẻo – Xác định tính chất kéo – Phần 2: Điều kiện thử nghiệm đối với chất dẻo đúc và đùn*

TCVN 10156-1:2013 (ISO 22088-1:2006), *Chất dẻo – Xác định độ bền chống rạn nứt do ứng suất môi trường (ESC) – Phần 1: Hướng dẫn chung*

ISO 293, *Plastics – Compression moulding of test specimens of thermoplastic materials (Chất dẻo – Đúc ép các mẫu thử từ các vật liệu nhiệt dẻo)*

ISO 294-1, *Plastics – Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials – Part 1: General principles, and moulding of multipurpose and bar test specimens (Chất dẻo – Đúc phun các mẫu thử từ các vật liệu nhiệt dẻo – Phần 1: Nguyên lý chung, và đúc các mẫu thử đa mục đích và mẫu thử dạng thanh)*

ISO 2818, *Plastics – Preparation of test specimens by machining (Chất dẻo – Chuẩn bị các mẫu thử bằng phương pháp gia công bằng máy)*

ISO 3167, *Plastics – Multipurpose test specimens (Chất dẻo – Mẫu thử đa mục đích)*

### **3 Nguyên lý**

Mẫu thử phải chịu lực kéo không đổi, tương ứng với ứng suất nhỏ hơn ứng suất tại điểm chảy dẻo, trong khi được ngâm trong môi trường quy định, tại nhiệt độ được chọn để thử nghiệm. Thời gian và/hoặc ứng suất mà tại đó mẫu bị đứt được ghi lại.

Sự rạn nứt do ứng suất môi trường của các mẫu thử được xác định bằng một trong các phương pháp (A, B hoặc C), phụ thuộc vào thời gian kéo đứt:

- Phương pháp A: Xác định ứng suất kéo gây đứt tại 100 h. Ứng suất này xác định bằng cách nội suy đồ thị thời gian kéo đứt ứng với ứng suất kéo được áp dụng.
- Phương pháp B: Xác định thời gian kéo đứt dưới tác động của một ứng suất kéo nhất định. Phương pháp này sử dụng khi thời gian kéo đứt vượt quá 100 h.
- Phương pháp C: Xác định thời gian kéo đứt đối với một loạt các ứng suất áp dụng. Sau đó, đồ thị thời gian kéo đứt ứng với ứng suất được khảo sát để xác định liệu thời gian đứt đối với ứng suất đã thỏa thuận được áp dụng có thỏa mãn hay không.

### **4 Thiết bị, dụng cụ**

**4.1 Thiết bị thử nghiệm**, cho phép các mẫu thử cùng lúc phải chịu lực kéo và phơi nhiễm với môi trường hóa chất.

Nếu hóa chất là chất lỏng tại nhiệt độ thử nghiệm, mẫu thử phải được ngâm hoàn toàn. Nếu hóa chất đó có độ nhớt cao tại nhiệt độ thử nghiệm, mẫu có thể được bao bọc bằng một lớp hóa chất có độ dày ít nhất 2 mm (xem Điều 5).

Các phần của thiết bị tiếp xúc với môi trường thử nghiệm phải được chế tạo bằng vật liệu trơ.

Lực kéo không đổi có thể được áp dụng bằng các vật nặng (Hình 1 là sơ đồ thiết bị thích hợp). Lực phải chính xác đến  $\pm 1\%$  của lực quy định. Cần phải bảo đảm rằng không có sự tiếp xúc ngoài mong muốn giữa các bộ phận chuyển động và tất cả các bộ phận chuyển động của thiết bị được bảo dưỡng và bôi trơn thích hợp.

Nếu cơ cấu thử nghiệm có một số trạm thử nghiệm, phải có biện pháp để ngăn ngừa sự rung lắc xảy ra do hồng học ở một trạm lan truyền tới toàn bộ hệ thống.

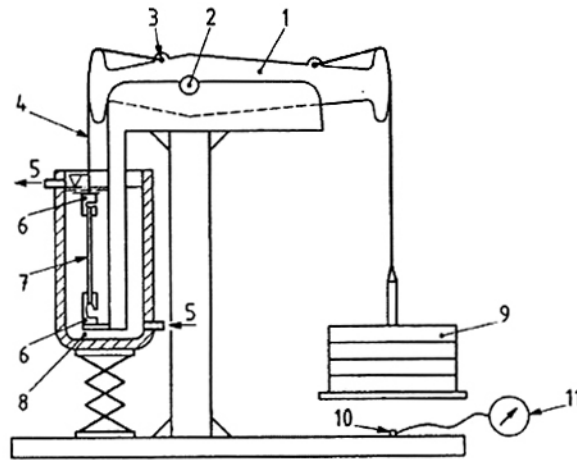
Nếu không có quy định khác, các lực phải tác động song song với trục dọc.

CHÚ THÍCH: Các lực uốn hoặc xoắn sẽ tạo ra các ứng suất khác nhau và có thể ảnh hưởng đến các kết quả và làm tăng tính biến thiên của phép thử.

**4.2 Bồn hoặc phòng có kiểm soát nhiệt độ**, cho phép thùng chứa được duy trì ở  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  hoặc ở nhiệt độ thử nghiệm cao hơn, lên đến  $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$  (xem 5.2).

**4.3 Bộ đếm thời gian tự động**, như được thể hiện bằng sơ đồ trong Hình 1, để đo thời gian kéo đứt của từng mẫu, chính xác trong khoảng  $\pm 1\%$  của thời gian phơi nhiễm.

**4.4 Dụng cụ để chuẩn bị mẫu thử** bằng cách đúc (xem ISO 293 và ISO 294-1), gia công (xem ISO 2818) hoặc cắt bằng khuôn dập.



**CHÚ DẪN**

- |   |   |
|---|---|
| 1 cân                                       | 7 mẫu thử                               |
| 2 ổ trục không ma sát, hoặc lưới dao        | 8 môi trường hóa chất                   |
| 3 điểm treo dây cáp                         | 9 quả cân                               |
| 4 dây cáp                                   | 10 công tắc điều khiển bộ đếm thời gian |
| 5 tuần hoàn chất lỏng có kiểm soát nhiệt độ | 11 bộ đếm thời gian                     |
| 6 các đầu kẹp                               |   |

**Hình 1 – Một kiểu thiết bị để đo sự đứt dưới tải trọng không đổi**

## **TCVN 10156-2:2013**

### **5 Ổn định và các điều kiện thử nghiệm**

#### **5.1 Ổn định**

Trừ khi có sự thỏa thuận khác giữa các bên có liên quan, các mẫu thử phải được ổn định trước thử nghiệm trong ít nhất 24 h ở  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 10) \%$ .

#### **5.2 Nhiệt độ thử nghiệm**

Nhiệt độ ưu tiên cho các thử nghiệm là  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và  $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Nếu cần thiết, có thể sử dụng các nhiệt độ khác, ưu tiên được chọn từ những nhiệt độ sau:

$(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ,  $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ,  $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ,  $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$

hoặc theo thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

#### **5.3 Môi trường thử nghiệm**

Xem 7.3 của TCVN 10156-1:2013 (ISO 22088-1:2006).

### **6 Ứng suất thử nghiệm**

#### **6.1 Ứng suất tối đa cho phép**

Ứng suất tác động lên mẫu thử trong thử nghiệm phải nhỏ hơn ứng suất kéo tại điểm chảy dẻo của vật liệu tại nhiệt độ của thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Theo hướng dẫn chung, ứng suất tạo ra độ giãn dài 2 % sau 1 h có thể được chọn là ứng suất tối đa cho phép. Ứng suất này có thể được xác định bằng các thử nghiệm sơ bộ sử dụng một vài ứng suất khác nhau.

#### **6.2 Phương pháp A**

Tiến hành các thử nghiệm với một loạt các mức ứng suất được áp dụng để xác định ứng suất áp dụng sẽ gây ra phá hủy tại 100 h. Thử nghiệm tối thiểu 5 mẫu đối với ứng suất được áp dụng. Ứng suất áp dụng cần để tạo ra phá hủy tại 100 h được tính toán như mô tả trong 9.1.

#### **6.3 Phương pháp B**

Xác định thời gian kéo đứt dưới tác động của một ứng suất được thỏa thuận giữa các bên có liên quan, nhưng không cao hơn ứng suất tối đa cho phép xác định trong 6.1.

#### **6.4 Phương pháp C**

Xác định các thời gian kéo đứt cho các ứng suất được áp dụng đã thỏa thuận. Một loạt các ứng suất phải được chọn theo 8.7. Thử nghiệm tối thiểu 2 mẫu với mỗi ứng suất được áp dụng.

Kết quả thu được là thời gian kéo đứt đối với từng ứng suất cụ thể được áp dụng. Phương pháp A là một phần của phương pháp C.

## 7 Mẫu thử

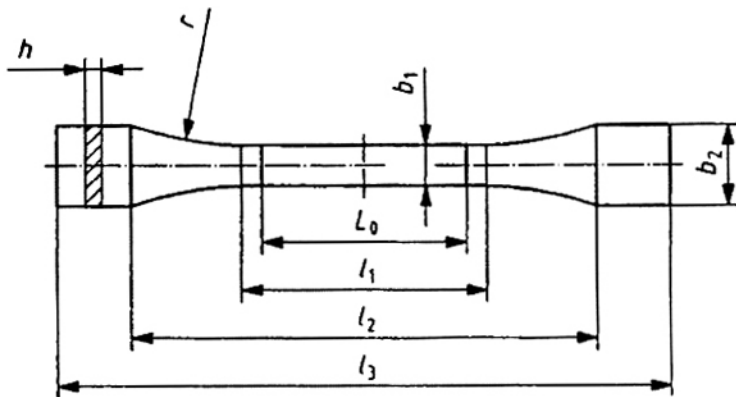
### 7.1 Quy định chung

Khi đúc các mẫu thử, hoặc khi gia công và đánh bóng các mẫu thử được cắt từ các tấm lớn hoặc sản phẩm, cần phải hạn chế tối đa mọi ứng suất dư. Sử dụng các điều kiện ôn hòa nhất có thể được trong khi chuẩn bị mẫu thử. Khuyến nghị nên ủ các mẫu trước khi thử nghiệm. Báo cáo chính xác các điều kiện đúng để sử dụng cho chuẩn bị mẫu thử và các điều kiện được sử dụng để ủ các mẫu trước khi thử nghiệm.

### 7.2 Hình dạng và các kích thước

Nếu có thể, sử dụng mẫu thử nhỏ loại 1BA được nêu tại Phụ lục A của TCVN 4501-2:2009 (ISO 527-2:1993), như được thể hiện trong Hình 2.

Chiều dày ưu tiên là  $(2 \pm 0,2)$  mm, nhưng khi chuẩn bị các mẫu thử từ các thành phẩm, có thể lấy chiều dày của thành phẩm. Ngoài ra, có thể sử dụng mẫu loại 1BA dày 3 mm đến 4 mm.



#### CHÚ DẪN

$l_3$	chiều dài tổng thể:	75 mm
$b_2$	chiều rộng tại các đầu:	$(10 \pm 0,5)$ mm
$l_1$	chiều dài của phần hẹp các cạnh song song:	$(30 \pm 0,5)$ mm
$b_1$	chiều rộng của phần hẹp các cạnh song song:	$(5 \pm 0,5)$ mm
$r$	bán kính, tối thiểu:	30 mm
$h$	chiều dày:	ưu tiên $(2 \pm 0,2)$ mm
$l_0$	khoảng cách giữa các dấu đo:	25 mm



## TCVN 10156-2:2013

$l_2$  khoảng cách ban đầu giữa các má kẹp: 57 mm

### Hình 2 – Mẫu loại 1BA theo TCVN 4501-2 (ISO 527-2) (loại 1B giảm đi với tỷ lệ 2:1)

#### 7.3 Số lượng mẫu thử

Ít nhất phải thử nghiệm 5 mẫu đối với mỗi ứng suất kéo trong trường hợp các phương pháp A và phương pháp B, và ít nhất 2 mẫu đối với mỗi ứng suất trong trường hợp phương pháp C.

Nếu vật liệu được cho là không đẳng hướng, phải sử dụng hai bộ mẫu, một bộ được cắt vuông góc với bộ kia theo hai hướng chính của hướng.

#### 7.4 Chuẩn bị

Các mẫu phải được chuẩn bị theo tiêu chuẩn tương ứng. Nếu không có quy định, các mẫu phải được gia công từ tấm hoặc từ các sản phẩm bằng các phương pháp được nêu tại ISO 2818.

Nếu các tấm được chuẩn bị từ các vật liệu đúc, chúng phải được đúc cho phù hợp với đặc điểm kỹ thuật của vật liệu hoặc theo thỏa thuận giữa các bên có liên quan. Các mẫu không nên được cắt bằng khuôn dập trừ khi việc gia công là không thể, ví dụ các vật liệu mềm. Để chuẩn bị các mẫu thử, sử dụng các qui trình được mô tả trong ISO 293, ISO 294-1 hoặc ISO 3167.

CHÚ THÍCH: Rạn nứt do ứng suất môi trường của mẫu bị ảnh hưởng không chỉ bởi vật liệu, mà còn bởi phương pháp chuẩn bị mẫu. Các vật liệu chỉ có thể so sánh khi sử dụng các mẫu được chuẩn bị theo cùng cách và trong cùng trạng thái.

## 8 Cách tiến hành

8.1 Đo chiều dày và chiều rộng của phần giữa có cạnh song song của mỗi mẫu, chính xác đến 0,01 mm và tính lực  $F$  được áp dụng, tính bằng newton, theo công thức sau:

$$F = \sigma A$$

trong đó

$\sigma$  là ứng suất được chọn cho thử nghiệm, tính bằng megapascal (xem Điều 6);

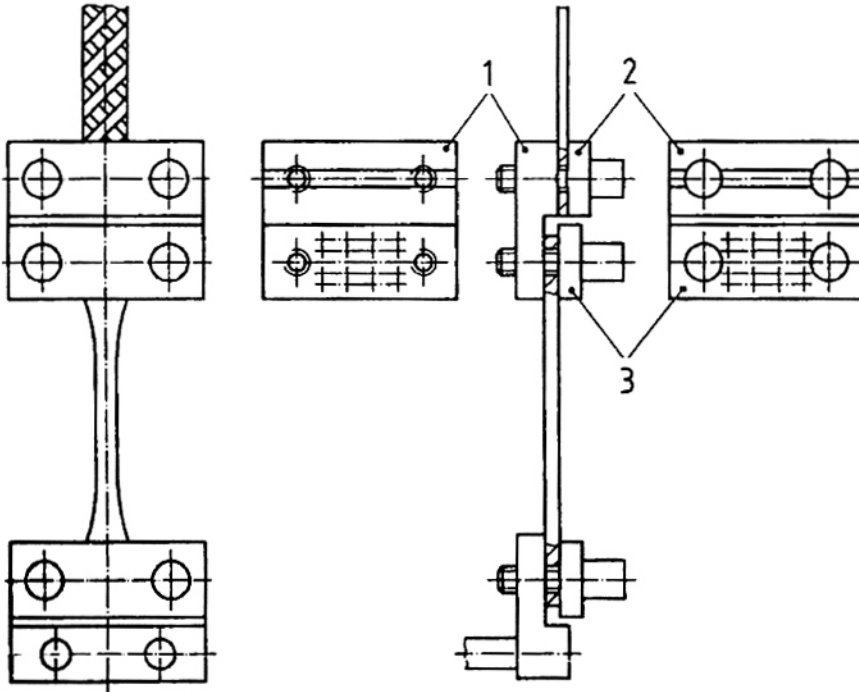
$A$  là diện tích mặt cắt ngang của phần giữa có cạnh song song của mẫu, tính bằng milimét vuông.

CHÚ THÍCH: Nên sử dụng quy trình sau đây để xác định diện tích mặt cắt ngang:

- đo chiều dày ở mỗi đầu của phần có cạnh song song và lấy giá trị tối thiểu;
- đo chiều rộng của mỗi mặt ở mỗi đầu của phần có cạnh song song và lấy giá trị trung bình.

8.2 Gia nhiệt bồn hoặc phòng có kiểm soát nhiệt độ (4.2) đến nhiệt độ thử nghiệm được chọn.

8.3 Giữ chặt các mẫu bằng các má kẹp của thiết bị thử nghiệm (4.1) và ngâm chúng trong chất lỏng thử nghiệm hoặc phủ bằng hoá chất. Việc lắp đặt kẹp mẫu thích hợp được trình bày bằng sơ đồ trong Hình 3.



#### CHÚ DẪN

- 1 bản cố định mẫu
- 2 hàm kẹp giữ đai kéo
- 3 hàm kẹp mẫu

Hình 3 – Ví dụ về việc lắp đặt kẹp mẫu thích hợp

8.4 Sau 15 min, đặt tải  $F$  lên từng mẫu, không đột ngột, sao cho thời gian đặt tải nên duy trì từ 3 s đến 5 s và trong mọi trường hợp phải ít hơn 10 s. Khởi động bộ đếm giờ (4.3) ngay sau khi đặt tải ( $t = 0$ ). Ghi thời gian kéo đứt đối với mỗi mẫu và kiểu đứt (giòn hoặc dẻo).

Nếu sử dụng môi trường hóa chất lỏng, cần phải được thay thế bằng chất lỏng từ cùng mẻ pha cho mỗi mẫu thử (thiết bị có một trạm) hoặc mỗi nhóm các mẫu thử (thiết bị có vài trạm).

8.5 Khi sử dụng phương pháp A, thực hiện thử nghiệm với một loạt các ứng suất kéo tăng đến ứng suất tối đa và bao gồm cả ứng suất tối đa cho phép theo quy định tại 6.1.

## **TCVN 10156-2:2013**

**CHÚ THÍCH:** Ứng suất 100 h nhận được bằng cách nội suy đồ thị ứng suất theo logarit thời gian (xem 9.1). Nếu sử dụng logarit trung bình số của các thời gian kéo đứt, các thời gian này sẽ dài hơn thực tế. Có thể đánh giá thời gian kéo đứt đúng mức hơn bằng cách tính trung bình các logarit của thời gian kéo đứt đo được, tức trung bình nhân.

**8.6** Khi sử dụng phương pháp B, thực hiện thử nghiệm bằng cách sử dụng một ứng suất theo chỉ định hoặc đã được thỏa thuận không cao hơn ứng suất tối đa cho phép theo quy định tại 6.1 (xem 6.3). Nếu không xảy ra đứt sau 1 000 h, kết thúc thử nghiệm và ghi số liệu thực tế này vào báo cáo thử nghiệm.

**8.7** Khi sử dụng phương pháp C, thực hiện thử nghiệm với một loạt các ứng suất. Các tải lực phải được chọn sao cho nằm trong khoảng từ 10 % đến 90 % của độ bền kéo ngắn hạn của vật liệu và phải được chọn từ các số sau đây: 1; 2; 3; 5; 7,5; 10 và các bội thập phân của chúng.

**8.8** Nếu cần, tiến hành một loạt thử nghiệm song song, như được mô tả trong 8.5 hoặc 8.6, trong không khí hoặc môi trường chuẩn khác.

## **9 Biểu thị kết quả**

### **9.1 Phương pháp A**

Tính giá trị trung bình số học và độ lệch chuẩn của các thời gian kéo đứt đo được. Vẽ đồ thị với trục hoành là logarit thời gian, tính bằng giờ, còn trục tung là ứng suất kéo, tính bằng megapascal và xác định bằng cách nội suy ứng suất tương ứng với thời gian kéo đứt là 100 h.

### **9.2 Phương pháp B**

Tính giá trị trung bình số học của các thời gian kéo đứt, tính bằng giờ, nhận được từ ít nhất năm mẫu và độ lệch chuẩn.

**CHÚ THÍCH:** Đối với một số mục đích, trung bình nhân có thể hữu dụng hơn trung bình số vì các logarit của thời gian kéo đứt thường thể hiện phân bố Gauss tốt hơn các thời gian kéo đứt.

### **9.3 Phương pháp C**

Tính giá trị trung bình số học của các thời gian kéo đứt đối với mỗi ứng suất được sử dụng. Vẽ đồ thị với trục hoành là logarit của mỗi thời gian kéo đứt trung bình, tính bằng giờ, còn trục tung là ứng suất kéo, tính bằng megapascal.

## **10 Độ chụm**

Độ chụm của các phương pháp này không được biết đến vì dữ liệu liên phòng thí nghiệm không sẵn có do sự đa dạng của các vật liệu chất dẻo và các điều kiện môi trường. Các phương pháp này có thể không thích hợp để sử dụng trong trường hợp các kết quả không thống nhất do không sẵn có dữ liệu chính xác.

## **11 Báo cáo thử nghiệm**

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

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) phương pháp thử nghiệm được sử dụng (phương pháp A, B hoặc C);
- c) tất cả các chi tiết cần thiết để nhận biết vật liệu được thử nghiệm;
- d) môi trường thử nghiệm được sử dụng;
- e) nhiệt độ thử nghiệm;
- f) số lượng mẫu được thử nghiệm (nếu có thể, theo mỗi hướng của dị hướng) và chiều rộng, chiều dày của chúng;
- g) qui trình được sử dụng để chuẩn bị mẫu;
- h) trạng thái của các mẫu;
- i) thời gian và môi trường ổn định;
- j) các ứng suất được áp dụng;
- k) các giá trị đơn lẻ và trung bình của thời gian kéo đứt đối với mỗi ứng suất được áp dụng (nếu không xảy ra đứt mẫu sau 1 000 h áp dụng ứng suất tối đa theo quy định tại 6.1, báo cáo thực tế đó);
- l) đối với phương pháp A, ứng suất tương ứng với thời gian kéo đứt tại 100 h;
- m) kiểu đứt, có nghĩa là giòn hay dẻo;
- n) mọi chi tiết tiến hành không được nêu tại tiêu chuẩn này và mọi tình huống có khả năng có ảnh hưởng đến các kết quả;
- o) các kết quả từ loạt thử nghiệm song song trong không khí hoặc môi trường chuẩn khác, nếu có;
- p) ngày thử nghiệm.

**Phụ lục A**

(tham khảo)

**Ví dụ về các ứng suất được áp dụng**

<b>Loại chất dẻo</b>	<b>Nhiệt độ °C</b>	<b>Ứng suất tối đa được áp dụng MPa</b>
Polyamid 66	55	30
Polycarbonat	55	40
Polycarbonat	23	50
PVC (không dẻo hóa)	55	21
Polyetylen (tỷ trọng cao)	55	4 đến 7 tùy thuộc vào khối lượng phân tử
Poly (metylmetylacrylat)	55	25
Poly (metylmetylacrylat)	23	40
Poly (oxymetylen)	55	28

**CHÚ THÍCH** Các giá trị này được đưa ra chỉ mang tính thông tin. Ứng suất tối đa cho phép phụ thuộc vào khối lượng phân tử của polyme được thử nghiệm.

### Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 10156-3 (ISO 22088-3), *Chất dẻo – Xác định độ bền chống rạn nứt do ứng suất môi trường (ESC) – Phần 3: Phương pháp uốn cong*
  - [2] TCVN 10156-4 (ISO 22088-4), *Chất dẻo – Xác định độ bền chống rạn nứt do ứng suất môi trường (ESC) – Phần 4: Phương pháp ấn bi hoặc kim*
  - [3] TCVN 10156-5 (ISO 22088-5), *Chất dẻo – Xác định độ bền chống rạn nứt do ứng suất môi trường (ESC) – Phần 5: Phương pháp biến dạng kéo không đổi*
-