

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10098-2:2013**

**ISO 21003-2:2008**

WITH AMENDMENT 1:2011

Xuất bản lần 1

**HỆ THỐNG ỐNG NHIỀU LỚP DÙNG ĐỂ DẪN NƯỚC NÓNG  
VÀ NƯỚC LẠNH TRONG CÁC TÒA NHÀ –  
PHẦN 2: ỐNG**

*Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings –  
Part 2: Pipes*

HÀ NỘI – 2013

## Lời nói đầu

TCVN 10098-2:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 21003-2:2008 và Sửa đổi 1:2011.

TCVN 10098-2:2013 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 138 Ống nhựa và phụ tùng đường ống, van dùng để vận chuyển chất lỏng biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10098 (ISO 21003), Hệ thống ống nhiều lớp dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh trong các tòa nhà, gồm các phần sau:

- TCVN 10098-1:2013 (ISO 21003-1:2008), Phần 1: Quy định chung;
- TCVN 10098-2:2013 (ISO 21003-2:2008/Amd.1:2011), Phần 2: Ống;
- TCVN 10098-3:2013 (ISO 21003-3:2008), Phần 3: Phụ tùng;
- TCVN 10098-5:2013 (ISO 21003-5:2008), Phần 5: Sự phù hợp với mục đích của hệ thống;
- TCVN 10098-7:2013 (ISO/TS 21003-7:2008/Amd.1:2010), Phần 7: Hướng dẫn đánh giá sự phù hợp.

## Hệ thống ống nhiều lớp dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh trong các tòa nhà –

### Phần 2: Ống

*Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings –*

*Part 2: Pipes*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cho ống đối với hệ thống ống nhiều lớp dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh trong các tòa nhà, để vận chuyển nước sinh hoạt hoặc nước không dành cho sinh hoạt (hệ thống trong nhà) và dùng cho các hệ thống gia nhiệt, dưới áp suất và nhiệt độ thiết kế phù hợp với loại ứng dụng [xem Bảng 1 của TCVN 10098-1 (ISO 21003-1)].

Tiêu chuẩn này cũng quy định các thông số thử cho các phương pháp thử được viện dẫn trong tiêu chuẩn.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10098 (ISO 21003) là bộ tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn. Tiêu chuẩn này áp dụng được cho ống nhiều lớp, phụ tùng, mối nối của ống nhiều lớp với phụ tùng cũng như các mối nối với các chi tiết bằng vật liệu chất dẻo khác hoặc bằng vật liệu không phải là chất dẻo, sử dụng để dẫn nước nóng và nước lạnh. Tiêu chuẩn này được sử dụng kết hợp với tất cả các phần khác của bộ tiêu chuẩn TCVN 10098 (ISO 21003).

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10098 (ISO 21003) bao gồm một khoảng các điều kiện vận hành (loại ứng dụng) và áp suất thiết kế. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các giá trị của nhiệt độ thiết kế,  $T_D$ , nhiệt độ thiết kế lớn nhất,  $T_{max}$  và nhiệt độ sự cố,  $T_{mal}$  vượt quá các giá trị cho trong Bảng 1 của TCVN 10098-1 (ISO 21003-1).

**CHÚ THÍCH 1** Người mua hoặc người có trách nhiệm phải đưa ra các lựa chọn thích hợp từ các yêu cầu này, có tính đến các yêu cầu riêng của họ và các quy định của quốc gia cũng như các thực hành hoặc quy phạm lắp đặt tương ứng bất kỳ.

Các vật liệu polyme được sử dụng cho các lớp thiết kế chịu ứng suất gồm có: polybutylen (PB), polyetylen bền với nhiệt độ nâng cao (PE-RT), polyetylen khâu mạch (PE-X), polypropylen (PP) và poly(vinyl clorua) clo hóa (PVC-C).

## **TCVN 10098-2:2013**

PE-X được sử dụng phải khâu mạch và phải tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn tương ứng (ISO 15875).

**CHÚ THÍCH 2** Đối với mục đích của tiêu chuẩn này, polyetylen khâu mạch (PE-X) cũng như chất kết dính được coi là vật liệu nhiệt dẻo.

Ông thành đặc có các lớp ngoài mỏng (được sử dụng như lớp bảo vệ hoặc lớp bọc) không thuộc đối tượng của bộ tiêu chuẩn TCVN 10098 (ISO 21003) nhưng được quy định trong TCVN 10097-2 (ISO 15874-2), ISO 15875-2 và ISO 15876-2. Độ dày tổng cộng của các lớp ngoài này, bao gồm cả độ dày của lớp kết dính, phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,4 mm.

## **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc 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.

TCVN 4501-1:2009 (ISO 527-1:1993), *Chất dẻo – Xác định tính chất kéo – Phần 1: Nguyên tắc chung.*

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

TCVN 6145 (ISO 3126), *Hệ thống ống nhựa nhiệt dẻo – Các chi tiết bằng nhựa – Phương pháp xác định kích thước.*

TCVN 6150-1 (ISO 161-1), *Ống nhựa nhiệt dẻo dùng để vận chuyển chất lỏng – Đường kính ngoài danh nghĩa và áp suất danh nghĩa – Phần 1: Dãy thông số theo hệ mét.*

TCVN 7434-1 (ISO 6259-1), *Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định độ bền kéo – Phần 1: Phương pháp thử chung.*

TCVN 8848 (ISO 7686), *Ống và phụ tùng bằng chất dẻo – Xác định độ đục.*

TCVN 10097-2:2013 (ISO 15874-2:2013), *Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh – Polypropylen (PP) – Phần 2: Ống.*

TCVN 10098-1 (ISO 21003-1), *Hệ thống ống nhiều lớp dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh trong các tòa nhà – Phần 1: Quy định chung.*

TCVN 10098-5 (ISO 21003-5), *Hệ thống ống nhiều lớp dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh trong các tòa nhà – Phần 5: Sự phù hợp với mục đích của hệ thống.*

ISO 2578:1993, *Plastics – Determination of time-temperature limits after prolonged exposure to heat* (Chất dẻo – Xác định các giới hạn thời gian-nhiệt độ sau khi tiếp xúc lâu dài với nhiệt).

ISO 9080, *Plastics piping and ducting systems – Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation* (Hệ thống ống và đường ống bằng chất dẻo – Xác định độ bền thủy tĩnh dài hạn của vật liệu nhựa nhiệt dẻo ở dạng ống bằng cách ngoại suy).

ISO 10508, *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Guidance for classification and design* (Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh – Hướng dẫn phân loại và thiết kế).

ISO 13760, *Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure – Miner's rule – Calculation method for cumulative damage* (Ống bằng chất dẻo dùng để vận chuyển chất lỏng dưới điều kiện có áp suất – Quy luật Miner – Phương pháp tính toán đối với phá hủy cộng dồn).

ISO 15875-2, *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Crosslinked polyethylene (PE-X) – Part 2: Pipes* (Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh – Polyetylen khâu mạch (PE-X) – Phần 2: Ống).

ISO 15876-2, *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polybutylene (PB) – Part 2: Pipes* (Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh – Polybutylen (PB) – Phần 2: Ống).

ISO 15877-2, *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) – Part 2: Pipes* (Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh – Poly(vinyl clorua) clo hóa (PVC-C) – Phần 2: Ống).

ISO 17454, *Plastics piping systems – Multilayer pipes – Test method for the adhesion of the different layers using a pulling rig* (Hệ thống ống bằng chất dẻo – Ống nhiều lớp – Phương pháp thử độ kết dính của các lớp khác nhau, sử dụng vòng kéo).

ISO 17455, *Plastics piping systems – Multilayer pipes – Determination of the oxygen permeability of the barrier pipe* (Hệ thống ống bằng chất dẻo – Ống nhiều lớp – Xác định khả năng thấm thấu oxy của ống bọc).

ISO 17456, *Plastics piping systems – Multilayer pipes – Determination of long-term strength* (Hệ thống ống bằng chất dẻo – Ống nhiều lớp – Xác định độ bền dài hạn).

ISO 22391-2, *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) – Part 2: Pipes* (Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh – Polyetylen bền với nhiệt độ nâng cao (PE-RT) – Phần 2: Ống).

EN 713, *Plastics piping systems – Mechanical joints between fittings and polyolefin pressure pipes – Test method for leaktightness under internal pressure of assemblies subjected to bending* (Hệ thống ống bằng chất dẻo – Mối nối cơ học giữa phụ tùng và ống chịu áp olefin – Phương pháp thử độ kín dưới áp suất nội của tổ hợp chịu uốn).

EN 12293, *Plastics piping systems – Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water – Test method for the resistance of mounted assemblies to temperature cycling* (Hệ thống ống bằng chất dẻo – Ống và phụ tùng nhựa nhiệt dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh – Phương pháp thử độ bền của tổ hợp liên kết với chu trình nhiệt độ).

## **TCVN 10098-2:2013**

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được nêu trong TCVN 10098-1 (ISO 21003-1).

### **4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt**

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu và thuật ngữ viết tắt được nêu trong TCVN 10098-1 (ISO 21003-1).

### **5 Vật liệu**

#### **5.1 Quy định chung**

Nhà sản xuất ống phải công bố vật liệu được sử dụng đối với từng lớp của ống nhiều lớp và chức năng của từng lớp.

Đặc tính vật liệu của các lớp thiết kế chịu ứng suất phải tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn tương ứng (xem Phụ lục A).

Đối với lớp ngoài của ống M nhiều lớp, vật liệu không được đề cập trong Bảng A.1 có thể được sử dụng nếu chứng minh được là phù hợp với thử nghiệm độ bền nhiệt theo 10.2.2

#### **5.2 Vật liệu gia công**

Vật liệu sạch, sử dụng lại từ chính quá trình sản xuất tương tự với vật liệu nguyên chất có thể được bổ sung vào cùng với vật liệu nguyên chất. Không được sử dụng vật liệu gia công lại từ bên ngoài.

#### **5.3 Ảnh hưởng đến nước sinh hoạt**

Tất cả các vật liệu của hệ thống ống nhiều lớp khi tiếp xúc với nước sinh hoạt không được gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng của nước uống và phải phù hợp với các quy định của quốc gia.

### **6 Đặc tính chung**

#### **6.1 Ngoại quan**

Khi nhìn không phóng đại, bề mặt bên trong và bên ngoài ống phải nhẵn, sạch và không có vết xước, vết nứt và các khuyết tật bề mặt khác làm ảnh hưởng đến sự phù hợp với tiêu chuẩn này. Vật liệu không được chứa các tạp chất nhìn thấy. Cho phép có sự thay đổi nhỏ về màu sắc. Các đầu ống phải được cắt sạch và vuông góc với trục của ống.

#### **6.2 Độ đục**

Ống nhiều lớp được công bố là đục thì không được truyền qua nhiều hơn 0,2 % ánh sáng nhìn thấy khi thử theo TCVN 8848 (ISO 7686). Yêu cầu này không áp dụng cho ống M.

## 7 Kết cấu

Ống nhiều lớp có thể bao gồm các lớp làm bằng polyme hoặc các lớp làm bằng kim loại.

Ví dụ các lớp có thể có các mục đích sau:

- có khả năng chịu áp suất;
- có khả năng chặn hoặc giảm đáng kể sự thẩm thấu oxy hoặc các chất khác qua thành ống;
- có khả năng tăng sự kết dính giữa các lớp bên trong;
- có khả năng chặn hoặc giảm thiểu đáng kể ảnh hưởng của UV và/hoặc ánh sáng mặt trời;
- có khả năng bảo vệ cơ học tất cả các lớp khác (lớp bên trong hoặc lớp bên ngoài);
- có khả năng kiểm soát sự giãn nở theo chiều dọc;
- có khả năng tạo cho ống nhiều lớp có một màu (lớp bên trong hoặc lớp bên ngoài).

Một số đặc tính có thể được kết hợp trong cùng một lớp.

Đối với ống loại P, độ bền áp suất có thể được xác định theo quy trình I hoặc quy trình II (xem Điều 9). Trong trường hợp có tranh chấp, phải sử dụng quy trình II. Đối với ống loại M, độ bền áp suất chỉ được xác định theo quy trình II.

## 8 Đặc tính hình học

### 8.1 Quy định chung

Các kích thước của ống nhiều lớp được đo theo TCVN 6145 (ISO 3126).

### 8.2 Kích thước của ống

Đường kính ngoài phải tuân theo TCVN 6150-1 (ISO 161-1).

Nhà sản xuất ống phải đưa ra thông tin chi tiết liên quan đến đặc tính hình học, bao gồm độ dày thành, dung sai của từng lớp, trong tài liệu kỹ thuật. Tất cả các lớp phải có độ dày phù hợp để đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

## 9 Độ bền áp suất

### 9.1 Độ bền áp suất dài hạn ( $p_{LPL}$ )

Độ bền áp suất dài hạn của ống nhiều lớp có thể được xác định (theo quy trình II) hoặc được tính toán (theo quy trình I) như mô tả trong ISO 17456. Quy trình I chỉ có thể sử dụng với ống loại P và phép thử công nhận phải được tiến hành ở nhiệt độ nhỏ nhất của  $T_{max}$ , được nêu trong Bảng 1 của TCVN 10098-1 (ISO 21003-1) đối với  $t = 8\ 760$  h, ở ứng suất tính toán.

## **TCVN 10098-2:2013**

### **9.2 Độ bền áp suất thiết kế ( $p_D$ )**

Độ bền áp suất thiết kế được xác định từ độ bền áp suất dài hạn, có tính đến loại ứng dụng và hệ số thiết kế tổng thể được cho trong tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng (xem Phụ lục B).

## **10 Độ bền nhiệt**

### **10.1 Độ bền nhiệt của ống P**

Đối với ống P, các lớp thiết kế chịu ứng suất phải được thử độ bền nhiệt như mô tả trong các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

Độ dày thành của mẫu thử phải bằng với độ dày thành nhỏ nhất trong khoảng đường kính này.

### **10.2 Độ bền nhiệt của ống M**

#### **10.2.1 Lớp bên trong**

Đối với ống M, vật liệu của lớp bên trong phải được thử độ bền nhiệt như mô tả trong tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn tương ứng. Mẫu thử phải có độ dày thành tối đa bằng 2 lần độ dày nhỏ nhất cho phép của lớp bên trong. Ứng suất áp dụng trong phép thử là 50 % ứng suất của quá trình thử 1 năm theo tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn tương ứng, mà không xảy ra phá hủy giòn.

#### **10.2.2 Lớp bên ngoài**

Độ bền nhiệt của lớp bên ngoài phải được xác định hoặc trên ống có lớp bên ngoài mỏng nhất đối với từng nhóm kích thước theo Phụ lục C hoặc nếu lớp bên ngoài là polyolefin thì theo Phụ lục C hoặc theo Phụ lục D mà không quan tâm đến độ dày của lớp bên ngoài.

Nếu lớp bên ngoài được làm từ vật liệu polyolefin phù hợp với Bảng A.1 và nếu độ bền nhiệt được quy định trong tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng thì không phải áp dụng Phụ lục C và Phụ lục D.

## **11 Độ bền đường hàn của ống M**

Độ bền đường hàn được quy định bởi các điểm kiểm soát của độ bền với phép thử áp suất nước bên trong theo ISO 17456.

## **12 Độ bền tách lớp**

### **12.1 Ống P nhiều lớp**

Ống P nhiều lớp phải tuân theo các yêu cầu nêu trong Bảng 1.



Bảng 1 – Yêu cầu đối với độ bền tách lớp

| Yêu cầu  | Mẫu thử               | Phương pháp thử           |
|--|-----------------------|---------------------------|
| Không tách lớp   | EN 12293 <sup>a</sup> | EN 12293, bằng mắt thường |
| <sup>a</sup> Sử dụng các thông số thử của loại ứng dụng tương ứng [xem Bảng 5 của TCVN 10098-5 (ISO 21003-5)]. |                       |                           |

## 12.2 Ống M nhiều lớp

Ống M nhiều lớp phải tuân theo các yêu cầu nêu trong Bảng 2.

Bảng 2 – Độ bền tách lớp

| Yêu cầu  | Điều hòa   | Mẫu thử   | Phương pháp thử |
|--|--|-----------|-----------------|
| $F_{pull} \geq 15 \text{ N/cm}$<br>Không tách lớp  | Trước và sau khi điều hòa theo EN 12293 <sup>a</sup> | ISO 17454 | ISO 17454       |
| <sup>a</sup> Sử dụng các thông số thử của loại ứng dụng tương ứng (xem Bảng 5 của TCVN 10098-5 (ISO 21003-5)). Để tạo ứng suất sơ bộ cho nhánh A của mẫu thử, phải sử dụng tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn và kích thước của lớp bên trong. |  |           |                 |

## 13 Khả năng thẩm thấu oxy

Trong trường hợp có yêu cầu về độ bền với thẩm thấu oxy thì ống phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong Bảng 3

Bảng 3 – Khả năng thẩm thấu oxy

| Loại ứng dụng<br>(xem ISO 10508) | Nhiệt độ thử<br>°C | Yêu cầu<br>$F_{oxy, ngày}$             | Phương pháp thử |
|----------------------------------|--------------------|--|-----------------|
| 4                                | 40                 | $\leq 0,32 \text{ mg/m}^2.\text{ngày}$ | ISO 17455       |
| 5                                | 80                 | $\leq 3,6 \text{ mg/m}^2.\text{ngày}$  | ISO 17455       |

## 14 Đặc tính vật lý và hóa học

Bất kỳ khi nào nhà sản xuất công bố tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn thì các đặc tính vật lý áp dụng được phải được thử theo điều tương ứng trong tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn đó.

Đối với lớp bằng kim loại, nhà sản xuất phải quy định độ bền kéo, độ giãn dài khi đứt và độ dày thành gồm cả dung sai.

## **TCVN 10098-2:2013**

### **15 Yêu cầu tính năng**

Khi ống nhiều lớp tuân theo tiêu chuẩn này được kết nối với nhau thì ống và mối nối phải tuân theo TCVN 10098-5 (ISO 21003-5).

### **16 Ghi nhãn**

#### **16.1 Quy định chung**

**16.1.1** Nội dung chi tiết của nhãn phải được in hoặc dán trực tiếp lên ống với khoảng cách giữa các nhãn không quá một mét, sao cho sau khi lưu giữ, vận chuyển và lắp đặt thì nhãn vẫn rõ ràng.

Nhà sản xuất không có trách nhiệm đối với việc nhãn bị mờ do các hành động như sơn, cạo, phủ lên các chi tiết hoặc do sử dụng hóa chất, v.v... lên trên các chi tiết, trừ khi được thỏa thuận hoặc quy định bởi nhà sản xuất.

**16.1.2** Việc ghi nhãn không được làm nứt hoặc gây ra các khuyết tật khác làm ảnh hưởng đến tính năng của ống.

**16.1.3** Nếu sử dụng phương pháp in thì màu của nhãn in phải khác với màu nền của ống.

**16.1.4** Nhãn phải có kích cỡ sao cho dễ nhìn mà không cần phóng đại.

#### **16.2 Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu**

Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu của ống phải tuân theo các yêu cầu nêu trong Bảng 4.

Bảng 4 – Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu

| Nội dung   | Nhãn hoặc ký hiệu  |                        |
|--|--|------------------------|
|  | Ống P  | Ống M                  |
| Số hiệu tiêu chuẩn này <sup>a</sup>                    | TCVN 10098 (ISO 21003)   | TCVN 10098 (ISO 21003) |
| Tên nhà sản xuất và/hoặc nhãn thương mại               | Tên hoặc mã  | Tên hoặc mã            |
| Đường kính ngoài danh nghĩa và độ dày thành danh nghĩa | Ví dụ 32 x 2,5   | Ví dụ. 32 x 2,5        |
| Thành phần của ống <sup>b,c</sup>                      | Ví dụ PE-Xb/EVOH/PE-Xb<br>hoặc PE-Xc/lớp bọc/PE-Xc<br>hoặc PE-Xa/PVC-C | Ví dụ. PE-Xb/Al/PE-Xb  |
| Loại ứng dụng và áp suất vận hành                      | Ví dụ loại 5/6 bar   | Ví dụ. Loại 2/10 bar   |
| Độ đục <sup>d</sup>                                    | Ví dụ: đục   | Ví dụ. Đục             |
| Thông tin của nhà sản xuất                             | <sup>e</sup>   | <sup>e</sup>           |

<sup>a</sup> Ghi nhãn theo từng phần của bộ tiêu chuẩn TCVN 10098 (ISO 21003) lên ống, ví dụ TCVN 10098-2 (ISO 21003-2) là không được phép. Chỉ các hệ thống phù hợp với tiêu chuẩn toàn diện, TCVN 10098-1 (ISO 21003-1), TCVN 10098-2 (ISO 21003-2), TCVN 10098-3 (ISO 21003-3) và TCVN 10098-5 (ISO 21003-5) mới được ghi nhãn theo bộ tiêu chuẩn TCVN 10098 (ISO 21003).

<sup>b</sup> Theo thứ tự từ trong ra ngoài. Không đề cập đến chất kết dính. Nhà sản xuất cũng có thể chỉ ra các lớp không được thiết kế chịu ứng suất khác.

<sup>c</sup> Đối với các vật liệu PE-X, kiểu khâu mạch phải được đề cập

Peoxit PE-Xa  
Silan PE-Xb  
Bắn phá điện tử PE-Xc  
Azo PE-Xd

Đối với vật liệu PP, loại PP phải được đề cập

Homopolyme PP-H  
Polyme khối PP-B  
Copolyme ngẫu nhiên PP-R

Đối với vật liệu PE-RT loại PE-RT phải được đề cập đến (xem ISO 22391-2)

PE-RT, loại I  
PE-RT, loại II

<sup>d</sup> Nếu được công bố bởi nhà sản xuất

<sup>e</sup> Để cung cấp khả năng truy xuất thì các thông tin chi tiết sau phải được đưa ra:

- thời gian sản xuất, tháng và năm bằng số hoặc bằng mã;
- tên hoặc mã vùng sản xuất nếu nhà sản xuất hoạt động ở các vùng khác nhau.

**Phụ lục A**

(quy định)

**Danh mục các tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn**

**Bảng A.1 – Danh mục các tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn**

| <b>Vật liệu</b> | <b>Tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn</b>   |
|-----------------|---|
| PB              | ISO 15876-1, ISO 15876-2, ISO 15876-3, ISO 15876-5  |
| PE-RT           | ISO 22391-1, ISO 22391-2, ISO 22391-3, ISO 22391-5  |
| PE-X            | ISO 15875-1, ISO 15875-2, ISO 15875-3, ISO 15875-5  |
| PP              | TCVN 10097-1 (ISO 15874-1), TCVN 10097-2 (ISO 15874-2),<br>TCVN 10097-3 (ISO 15874-3), TCVN 10097-5 (ISO 15874-5) |
| PVC-C           | ISO 15877-1, ISO 15877-2, ISO 15877-3, ISO 15877-5  |

**Phụ lục B**

(quy định)

**Hệ số thiết kế đối với ống nhiều lớp**

**B.1 Ống polyme nhiều lớp (chỉ với các lớp polyme), trong đó độ bền thủy tĩnh dài hạn đã được xác định đối với từng vật liệu và có hệ số thiết kế đã biết (phương pháp tính toán)**

Độ bền áp suất dài hạn được tính toán sử dụng quy tắc cộng dồn, cộng độ bền áp suất của từng lớp được dự kiến chịu ứng suất.

Độ bền áp suất dài hạn (độ bền với áp suất) có tính đến giới hạn tin cậy dưới của độ bền thủy tĩnh dự đoán,  $p_{LPL}$  (như được nêu trong tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn tương ứng), hệ số thiết kế và các kích thước của từng lớp.

**B.2 Ống polyme nhiều lớp (chỉ với các lớp polyme),  $p_{LPL}$  chưa biết, hệ số thiết kế đối với từng vật liệu đã biết (phương pháp thử)**

Độ bền áp suất dài hạn của từng kết cấu riêng được xác định theo ISO 9080. Độ bền áp suất có tính đến giới hạn tin cậy dưới của áp suất dự đoán,  $p_{LPL}$  (như được nêu trong tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn tương ứng) và hệ số thiết kế tổng thể được tính toán từ hệ số thiết kế riêng và phần trăm của độ dày thành tổng cộng mà chúng áp dụng.

$$C_{tot} = \frac{e_1}{e_{tot}} \times C_1 + \frac{e_2}{e_{tot}} \times C_2 + \dots + \frac{e_n}{e_{tot}} \times C_n \quad (B.1)$$

trong đó

|                        |   |
|------------------------|---|
| $e_1, e_2, \dots, e_n$ | là độ dày thành của từng lớp thiết kế chịu ứng suất riêng biệt;   |
| $e_{tot}$              | là độ dày thành tổng cộng của các lớp thiết kế chịu ứng suất;     |
| $C_1, C_2, \dots, C_n$ | là hệ số thiết kế của từng lớp thiết kế chịu ứng suất riêng biệt; |
| $C_{tot}$              | là hệ số thiết kế tổng thể.                                       |

**B.3 Ống kim loại nhiều lớp (lớp polyme và lớp kim loại) (phương pháp thử)**

Độ bền áp suất dài hạn của từng kết cấu riêng được xác định theo ISO 9080. Độ bền áp suất có tính đến giới hạn tin cậy dưới của áp suất dự đoán,  $p_{LPL}$  và hệ số thiết kế của lớp bên trong.

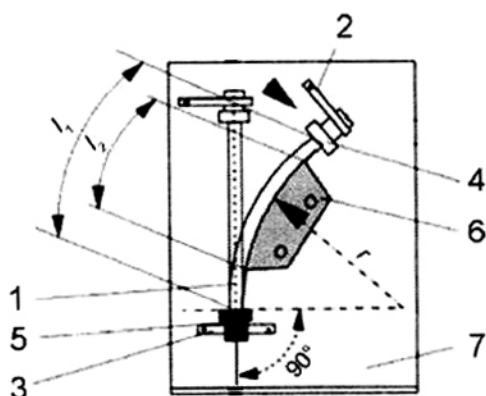
## Phụ lục C

(quy định)

**Xác định độ bền nhiệt của lớp bên ngoài của ống M  
từ độ bền với vết nứt sau lão hóa nhiệt**

**C.1 Nguyên tắc của phương pháp**

Một mẫu thử ống M được đặt vào tủ sấy ở nhiệt độ được nâng cao trong một khoảng thời gian nhất định. Sau khi lão hóa trong tủ sấy, mẫu thử được uốn cong để tạo một lực biến dạng trực yêu cầu ở lớp bên ngoài. Sau đó lớp này được kiểm tra các vết nứt bằng mắt thường.

**C.2 Thiết bị, dụng cụ****C.2.1 Tủ sấy****C.2.2 Tấm uốn****CHÚ DẪN**

- |       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 1     | ống                           |
| 2     | khối chặn                     |
| 3     | ống nối                       |
| 4     | đầu bịt                       |
| 5     | phụ tùng thử                  |
| 6     | thước uốn                     |
| 7     | tấm thẳng đứng để gắn mẫu thử |
| $l_1$ | tổng chiều dài của ống        |
| $l_2$ | chiều dài của thước uốn       |
| $r$   | bán kính uốn                  |

**Hình C.1 – Tấm uốn**

### C.3 Cách tiến hành

#### C.3.1 Lão hóa trong tủ sấy

- a) Polyolefin 110 °C/1 năm
- b) PVC-C 95 °C/1 năm

#### C.3.2 Sự biến dạng

- a) Uốn với tấm uốn tương tự như được mô tả trong EN 713 ở  $(23 \pm 1)$  °C, sau ít nhất 24 h kể từ khi sản xuất. Đối với các thông số uốn, xem Bảng C.1
- b) Tốc độ biến dạng: nhỏ nhất 3 s, lớn nhất 10 s (đối với biến dạng hoàn toàn)

**Bảng C.1 – Thông số uốn**

| Vật liệu ống | Tổng chiều dài ống<br>$l_1$ | Chiều dài thước uốn<br>$l_2$ | Bán kính uốn<br>$r$ |
|--------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| Polyolefin   | 10 D                        | 7,5 D                        | 16 D                |
| PVC-C        | 10 D                        | 7,5 D                        | 28 D                |

D = đường kính ngoài của ống.

Bán kính uốn nêu trong Bảng C.1 đã được chọn để tạo ra biến dạng uốn 3 % đối với ống olefin và 1,75 % đối với ống PVC-C.

VÍ DỤ Đối với ống có đường kính ngoài là 32 mm, bán kính uốn yêu cầu được tính toán như sau:

$$r = 16 \times D = 16 \times 32 = 512 \text{ mm}$$

Độ biến dạng uốn,  $\varepsilon$ , ở lớp ngoài tương ứng với lớp không bị biến dạng của ống là

$$\varepsilon = \left[ \frac{(r + D)}{(r + D / 2)} \right] - 1 = \left[ \frac{17 \times D}{16,5 \times D} \right] - 1 = 0,0303 \text{ (nghĩa là 3,0 \%)}$$

### C.4 Yêu cầu

Không có vết nứt trên lớp bên ngoài khi quan sát bằng mắt thường.

## Phụ lục D

(quy định)

### Xác định độ bền nhiệt của lớp bên ngoài ống M từ độ giãn dài khi đứt sau 50 năm

#### D.1 Nguyên tắc

Mẫu thử được chuẩn bị theo TCVN 4501-2 (ISO 527-2) được đặt vào trong tủ sấy tại một dãy các nhiệt độ khác nhau. Sau một khoảng thời gian xác định ở một nhiệt độ cụ thể, độ giãn dài khi đứt,  $\epsilon_B$  của ống được xác định.

Độ giãn dài khi đứt,  $\epsilon_B$  được biểu thị bằng phần trăm so với độ giãn dài khi đứt của mẫu thử không phơi, được vẽ đồ thị với log của thời gian phơi ở từng nhiệt độ (xem Hình D.1).

Sau đó logarit của thời gian được vẽ đồ thị như đồ thị Arrhenius với giá trị nghịch đảo của nhiệt độ phơi nhiệt động (tuyệt đối) (xem Hình D.2).

Đồ thị Arrhenius này được ngoại suy để xác định nhiệt độ tại đó độ giãn dài khi đứt có thể giảm đến 25 % trong 50 năm, để đáp ứng yêu cầu đối với các loại ứng dụng được quy định trong ISO 10508.

CHÚ THÍCH Phương pháp này dựa trên ISO 2578.

#### D.2 Thiết bị, dụng cụ

D.2.1 Tủ sấy, đáp ứng yêu cầu của ISO 2578:1993, Điều 9 với dung sai nhiệt độ là  $\pm 2$  °C.

D.2.2 Thiết bị thử kéo, đáp ứng yêu cầu trong Điều 5.1 của TCVN 4501-1 (ISO 527-1).

Tốc độ thử phải được công bố bởi nhà sản xuất và phải tuân theo tốc độ khuyến cáo nêu trong Điều 5.1.2 của TCVN 4501-1 (ISO 527-1).

#### D.3 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử phải đáp ứng các yêu cầu của Điều 6 trong TCVN 4501-2 (ISO 527-2). Độ dày của mẫu là 2 mm.

Chuẩn bị mẫu thử đủ để tiến hành năm lần xác định ở ít nhất từng khoảng thời gian trong số năm khoảng thời gian phơi khác nhau ở mỗi nhiệt độ phơi trong số ba nhiệt độ phơi, nghĩa là mỗi đường cong trong Hình D.1 cần tối thiểu 25 mẫu thử.

#### D.4 Cách tiến hành

Để xác định độ giãn dài khi đứt của mẫu không phơi, thử ít nhất năm mẫu thử trên máy thử kéo (D.2.2) sử dụng phương pháp mô tả trong TCVN 4501-1 (ISO 527-1). Nhiệt độ thử là  $(23 \pm 2)$  °C. Giá trị trung bình của độ giãn dài khi đứt đo được được lấy là 100 % giá trị độ giãn dài khi đứt của vật liệu thử.



Tính độ giãn dài khi đứt,  $\epsilon_B$  của các mẫu thử sử dụng quy trình nêu trong Điều 9.1 của TCVN 7434-1 (ISO 6259-1).

Khi lớp bảo vệ bên ngoài được làm bằng PE, sử dụng các nhiệt độ : 110 °C, 100 °C, 90 °C (trừ khi nhiệt độ cao hơn được quy định bởi nhà sản xuất, ví dụ 120 °C, 110 °C, 100 °C).

Khi lớp bảo vệ bên ngoài được làm bằng vật liệu khác PE thì các nhiệt độ này phải theo quy định của nhà sản xuất.

Tại mỗi nhiệt độ phơi, phơi ít nhất 25 mẫu thử, sau mỗi khoảng thời gian lấy ra năm mẫu thử từ tủ sấy trong tổng cộng khoảng thời gian phơi để điều hòa ở  $(23 \pm 2)$  °C và thử, sử dụng phương pháp tương tự như với mẫu không phơi.

Biểu thị độ giãn dài khi đứt,  $\epsilon_B$ , của mẫu thử được phơi là phần trăm so với độ giãn dài khi đứt của mẫu không phơi.

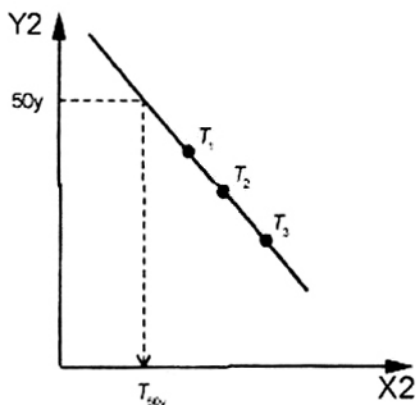
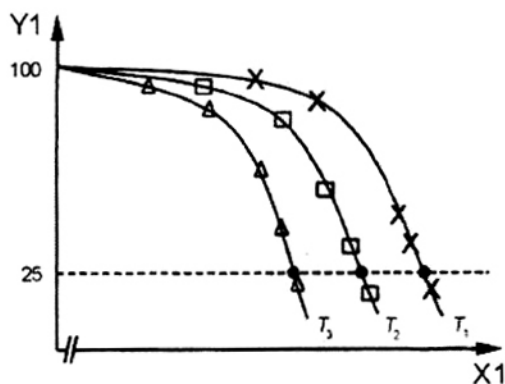
Giá trị phần trăm tìm được phải như sau:

- ít nhất một giá trị phải nằm trong khoảng 50 % và 75 %;
- ít nhất 2 giá trị phải nằm trong khoảng 25 % và 50 %;
- ít nhất 1 giá trị thấp hơn 25 %.

Vẽ đồ thị các giá trị này với logarit của thời gian phơi (xem Hình D.1). Vẽ đường cong đối với từng nhiệt độ. Ghi lại giá trị của logt tương ứng với các điểm giao nhau của các đường nhiệt độ với giá trị 25 % (đường nằm ngang) và vẽ đồ thị giữa các giá trị này với  $1/T$  như trong Hình D.2.

Tính đường hồi quy theo Phụ lục A của ISO 2578:1993.

Xác định nhiệt độ phơi trong đó với thời gian sử dụng là 50 năm ( $T_{50y}$ ), có thể giảm độ giãn dài khi đứt đến 25 % của giá trị ban đầu.



**CHÚ DẪN**

$X_1$        $\log t$  (t tính bằng năm)  
 $Y_1$       %  $\epsilon_B$  (độ giãn dài khi đứt biểu thị bằng phần trăm so với giá trị ban đầu, độ giãn dài khi đứt của mẫu không phơi)  
 $T_1, T_2, T_3$     nhiệt độ phơi sử dụng ( $^{\circ}\text{C}$ )

**CHÚ DẪN**

$X_2$        $1/T$  (T tính bằng  $^{\circ}\text{C}$ )  
 $Y_2$        $\log t$  (t tính bằng năm)  
 $T_1, T_2, T_3$     nhiệt độ phơi sử dụng ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 $T_{50y}$       nhiệt độ phơi tại đó độ giãn dài khi đứt có thể giảm đến 25 % sau 50 năm

**Hình D.1 – Log của thời gian phơi với độ giãn dài khi đứt biểu thị bằng phần trăm giá trị độ giãn dài khi đứt của mẫu không phơi ban đầu**

**Hình D.2 –  $1/T$  với  $\log t$  tại độ giảm 25 % của độ giãn dài khi đứt (xem Hình D.1)**

Polyolefin có phần trăm độ giãn dài khi đứt không nằm dưới 25 % của độ giãn dài khi đứt ban đầu sau 8 760 h ở nhiệt độ phơi  $40^{\circ}\text{C}$  trên nhiệt độ ứng dụng mong muốn có thể được ngoại suy với hệ số ngoại suy là 50 trên nhiệt độ ứng dụng này. Đối với nhiệt độ nhỏ hơn  $40^{\circ}\text{C}$  ở trên nhiệt độ áp dụng, phải áp dụng hệ số ngoại suy được nêu trong ISO 9080.

## Phụ lục E

(quy định)

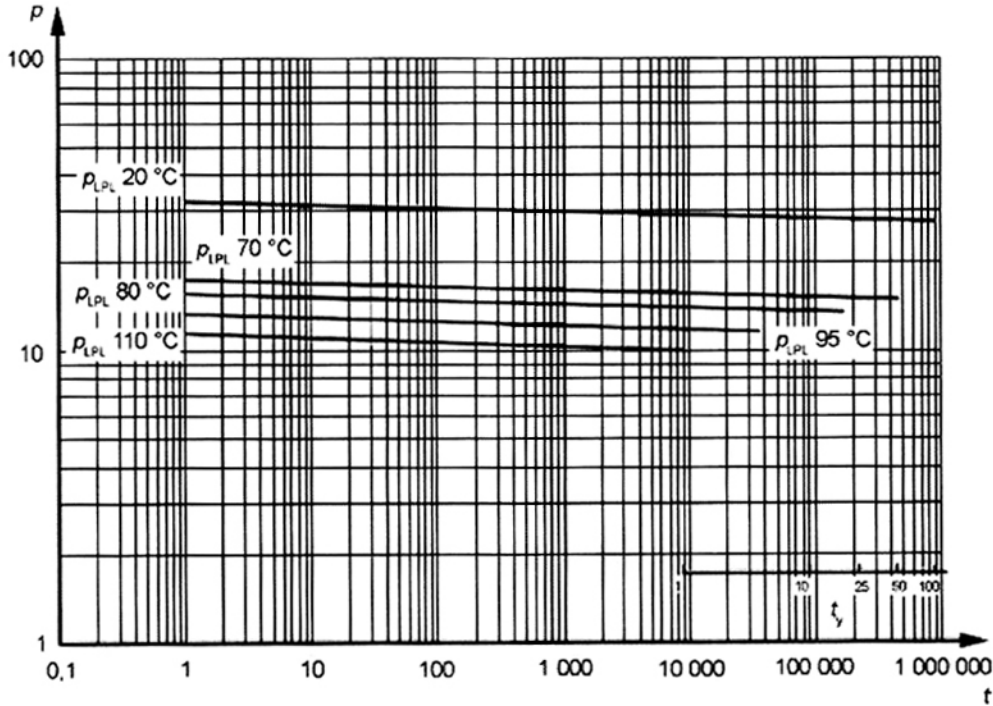
Ống nhiều lớp M – Lựa chọn  $p_D$  và sử dụng quy luật Miner

## E.1 Cơ sở

Phụ lục này quy định việc sử dụng quy luật Miner để tính áp suất thiết kế cho một loại đặc trưng (xem ISO 10508):

- theo ISO 17456 (xác định độ bền áp suất dài hạn theo ISO 9080 của một kích thước trên nhóm);
- bằng cách mô tả toán học đường cong  $p_{L,PL}$  được tuyến tính hóa, sử dụng các hệ số (mô hình 3 hoặc 4 thông số).

VÍ DỤ Xem Hình E.1 (hình này không mô tả các đường cong chuẩn).



## CHÚ DẪN

- $t$  thời gian (h)  
 $t_y$  thời gian (năm)  
 $p$  áp suất (bar)  
 $p_{L,PL}$  giới hạn tin cậy dưới của áp suất thủy tĩnh dự đoán (bar)

Hình E.1 – Ví dụ về đồ thị độ bền áp suất dài hạn đối với ống M  
(kích thước 32 mm x 3 mm, PE-Xb/Al/PE-Xb)

## TCVN 10098-2:2013

Các hệ số tính được đối với  $p_{LPL}$  từ các đường cong nêu trong Hình E.1 như sau

$$\begin{aligned}C_1 &= -106,645 \\C_2 &= 72575,027 \\C_3 &= -29,692 \\C_4 &= -18743,294\end{aligned}$$

### E.2 Mô hình chung từ ISO 9080

$$\log t = C_1 + \left(\frac{C_2}{T}\right) + (C_3 \times \log \sigma) + \left(\frac{C_4 \times \log \sigma}{T}\right) + e \quad (E.1)$$

trong đó

- $t$  là thời gian phá hủy, tính bằng giờ;
- $T$  là nhiệt độ, tính bằng độ Kelvin ( $^{\circ}\text{C} + 273,15$ );
- $\sigma$  là ứng suất vòng, tính bằng megapascal;
- $C_1$  đến  $C_4$  là các thông số được sử dụng trong mô hình;
- $e$  là biến lỗi, có phân bố Laplace-Gaussian với số bậc là 0 và không thay đổi (các lỗi được coi là độc lập) ( $e = 0$ ).

Thay giá trị (ứng suất vòng)  $\sigma$  bằng áp suất  $p$  (áp suất) và tính  $\log p$  theo công thức:

$$\log p = \frac{\left(\log t - C_1 - \frac{C_2}{T}\right)}{C_3 + \frac{C_4}{T}} \quad (E.2)$$

$$p = 10^{\left[\frac{\log t - C_1 - \frac{C_2}{T}}{C_3 + \frac{C_4}{T}}\right]} \quad (E.3)$$

trong đó

- $p$  là áp suất, tính bằng bar;
- $t$  là thời gian, tính bằng giờ;
- $T$  là nhiệt độ tuyệt đối, tính bằng độ Kelvin (ví dụ  $20^{\circ}\text{C} = 273,15 \text{ K} + 20 = 293,15 \text{ K}$ );
- $C_1$  đến  $C_4$  là các thông số được sử dụng trong mô hình bốn thông số

**CHÚ THÍCH** Các hệ số chỉ có giá trị đối với ví dụ này. Đối với các nhóm kích thước và kết cấu, cần các hệ số riêng lẻ.

Các kết quả của phương pháp ngoại suy chuẩn (SEM) được nêu trong ISO 9080 là hệ số đối với  $p_{LTHS}$  ( $\sigma_{LTHS}$ ). Để xác định hệ số đối với  $p_{LPL}$  ( $\sigma_{LPL}$ ) được yêu cầu, tính toán lại và tuyến tính hóa dựa trên các giá trị của giới hạn dự đoán dưới. Thực hiện như sau.

Sử dụng mô hình bốn thông số của phần mềm SEM của ISO 9080, tính  $p_{LTHS}$  ( $\sigma_{LTHS}$ ) đối với ống M nhiều lớp. Lấy kết quả của  $p_{LPL}$  ( $\sigma_{LPL}$ ) ở các nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$  hoặc  $80^{\circ}\text{C}$ ,  $95^{\circ}\text{C}$  và  $110^{\circ}\text{C}$  của ống M

nhiều lớp tại 100 h, 1000 h, 2000 h, 3000 h, 4380 h (0,5 năm), 5256 h (0,6 năm) và 6132 h (0,7 năm) và tiến hành cách tính toán khác theo phần mềm SEM.

Hiện nay mô hình bốn thông số của ISO 9080 đã có các giá trị tuyến tính với  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  và  $C_4$  mô tả  $\rho_{LPL}$  ( $\sigma_{LPL}$ ) của ống M nhiều lớp

### E.3 Ví dụ của loại ứng dụng 2

#### E.3.1 Lựa chọn 1: Sử dụng phần mềm SEM

Phần mềm để tính toán SEM có thể có được (xem ISO 9080). Phần mềm này đáp ứng các quy định của ISO 9080. Sau khi thay thế  $\sigma$  (giá trị ứng suất vòng) bằng  $p$  (giá trị áp suất), kết quả phải được sử dụng để tính phá hủy cộng dồn.

#### E.3.2 Lựa chọn 2: Chọn giá trị đối với $\rho_D$

Theo ISO 10508, các điều kiện vận hành sau phải được xem xét:

$T_0 = 70^\circ\text{C}$  trong khoảng thời gian cố định là 49 năm;

$T_{\max} = 80^\circ\text{C}$  trong khoảng thời gian cố định là 1 năm;

$T_{\text{mai}} = 95^\circ\text{C}$  trong khoảng thời gian cố định là 100 h.

Nhà sản xuất/thiết kế ống nhiều lớp phải chọn giá trị đối với  $\rho_D$ .

Đối với ví dụ này:

$$\rho_D = 10 \text{ bar}$$

Trong trường hợp này lớp bên trong làm bằng PE-X, hệ số thiết kế từ tiêu chuẩn sản phẩm viện dẫn đối với PE-X phải được sử dụng để tính toán  $\rho_{CD}$

$$T_0 = 1,5 (T_0 = T_D)$$

$$T_{\max} = 1,3$$

$$T_{\text{mai}} = 1,0$$

Sử dụng quy luật Miner theo ISO 13760, tính phá hủy tổng số theo năm theo công thức sau:

$$\text{TYD} = \sum \frac{a_i}{t_i} \quad (\text{E.4})$$

biểu thị bằng phần trăm phá hủy cho phép tổng cộng.

Tính toán thời gian cho phép lớn nhất sử dụng  $t_x$ , tính bằng năm sử dụng công thức sau

$$t_x = \frac{100}{\text{TYD}} \quad (\text{E.5})$$

Bảng E.1 – Ví dụ về thực tế sử dụng quy luật Miner

| Nhiệt độ xem xét             | Khoảng thời gian   | Khoảng thời gian, a % | Hệ số thiết kế C | $P_{CD}$ tính toán ( $= p_D \times C$ ) | Thời gian, $t^a$ h | alt %/h                    |
|------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------|---|--------------------|----------------------------|
| $T_0 = 70^\circ\text{C}$     | $t_0 = 429\,240$ h | $a_0 = 97,98$         | 1,5              | 15                                      | 489 749,81         | $2,000613 \times 10^{-4}$  |
| $T_{max} = 80^\circ\text{C}$ | $t_{max} = 8760$ h | $a_{max} = 2$         | 1,3              | 13                                      | 4 625 515,46       | $4,323842 \times 10^{-7}$  |
| $T_m = 95^\circ\text{C}$     | $t_m = 100$ h      | $a_m = 0,02283$       | 1,0              | 10                                      | 7 675 479 168,00   | $2,974407 \times 10^{-12}$ |

<sup>a</sup> Đây là điểm giao giữa các đường thẳng được tính toán trong Hình E.1 và giá trị  $p_{CD}$  ở nhiệt độ tương ứng. Sử dụng hệ số  $C_1, C_2, C_3$  và  $C_4$  để tính  $t$

$$\log t = \left[ \log p \times \left( C_3 + \frac{C_4}{T} \right) \right] + C_1 + \frac{C_2}{T} \tag{E.6}$$

$$t = 10^{\left[ \log p \times \left( C_3 + \frac{C_4}{T} \right) \right] + C_1 + \frac{C_2}{T}} \tag{E.7}$$

Bảng E.2 – Kết quả của ví dụ tính toán (Bảng E.1)

| TYD = $\Sigma(\text{alt})$ %/h | $t_x = 100/\text{TYD}$ h | $t_x$ năm |
|--------------------------------|--------------------------|-----------|
| $2,004937 \times 10^{-4}$      | 498768,79                | 56,94     |

E.3.3 Kết quả tính toán

Với thời gian sử dụng 56 năm, ống nhiều lớp này có thể có áp suất thiết kế  $p_D = 10$  bar để phù hợp với các yêu cầu của loại 2 như định nghĩa trong ISO 10508.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 10098-3 (ISO 21003-3), *Hệ thống ống nhiều lớp dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh trong các tòa nhà – Phần 3: Phụ tùng* (Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings – Part 3: Fittings).
  - [2] TCVN 10098-7 (ISO/TS 21003-7), *Hệ thống ống nhiều lớp dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh trong các tòa nhà – Phần 7: Hướng dẫn đánh giá sự phù hợp* (Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings – Part 7: Guidance for the assessment of conformity).
-