

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 13785-2:2023  
ISO 22982-2:2021**

Xuất bản lần 1

**BAO BÌ VẬN CHUYỂN – BAO BÌ VẬN CHUYỂN CÓ KIỂM  
SOÁT NHIỆT ĐỘ ĐỂ VẬN CHUYỂN KIỆN HÀNG –  
PHẦN 2: YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG ĐỂ THỬ NGHIỆM**

*Transport packaging — Temperature-controlled transport packages  
for parcel shipping — Part 2: General specifications of testing*

HÀ NỘI – 2023

## Lời nói đầu

TCVN 13785-2:2023 hoàn toàn tương đương với ISO 22982-2:2021.

TCVN 13785-2:2023 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 122 *Bao bì* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 13785 (ISO 22982), *Bao bì vận chuyển - Bao bì vận chuyển có kiểm soát nhiệt độ để vận chuyển kiện hàng* gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 13785-1:2023 (ISO 22982-1:2021), *Phần 1: Yêu cầu chung*
- TCVN 13785-2:2023 (ISO 22982-2:2021), *Phần 2: Yêu cầu kỹ thuật chung để thử nghiệm*

## Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này được xây dựng khi xuất hiện tình huống mà người sản xuất và người sử dụng gặp phải sự nhầm lẫn về quy trình thử nghiệm bao bì vận chuyển có kiểm soát nhiệt độ để vận chuyển kiện hàng. Mặc dù thế giới ngày càng chú ý đến sự an toàn và chất lượng của sản phẩm khi vận chuyển kiện hàng trong chuỗi cung ứng lạnh thông qua thương mại điện tử, nhưng vẫn thiếu tiêu chuẩn đề cập đến các khác biệt trong việc sử dụng phép thử bao bì phù hợp.

Các phép thử vật lý dựa trên TCVN 12327 (ISO 2233), ISO 4180 và các phương pháp thử về tính năng cách nhiệt dựa trên các phương pháp luận được quy định trong Quy trình ISTA 7E, ASTM D 3103.

Trong những trường hợp đặc biệt khi có sự khác biệt giữa trọng lượng hoặc sản phẩm và nhiệt độ, các bên liên quan phải tuân thủ các thỏa thuận được đưa ra.

## VÍ DỤ

- a) các sản phẩm có trọng lượng nặng;
- b) có đá khô hoặc các vật liệu nguy hiểm bên trong bao bì;
- c) Mọi yêu cầu cụ thể cần được xác minh, tức là các thiết bị ghi trong Hiệp định về vận tải quốc tế thực phẩm dễ hư hỏng và về Thiết bị đặc biệt được sử dụng cho vận chuyển (ATP).

# Bao bì vận chuyển - Bao bì vận chuyển có kiểm soát nhiệt độ để vận chuyển kiện hàng –

## Phần 2: Yêu cầu kỹ thuật chung để thử nghiệm

*Transport Packaging — Temperature controlled transport packages for parcel shipping — Part 2: General specifications of testing*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử bao bì có kiểm soát nhiệt độ để vận chuyển kiện hàng. Phương pháp thử bao gồm tính năng vật lý, dẫn nhiệt và cách nhiệt của các bao bì vận chuyển sử dụng vật liệu cách nhiệt nhằm mục đích ngăn chặn sự dẫn nhiệt giữa bên trong và bên ngoài của bao bì sản phẩm cần kiểm soát nhiệt độ.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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 12327 (ISO 2233), *Bao bì – Bao bì và đơn vị tải vận chuyển đã điền đầy, hoàn chỉnh – Điều hòa để thử*

ISO 21067-1, *Packaging — Vocabulary — Part 1: General terms* (Bao bì - Từ vựng - Phần 1: Thuật ngữ chung)

ISO 4180, *Packaging — Complete, filled transport packages — General rules for the compilation of performance test schedules* (Bao bì – Bao bì vận chuyển đã điền đầy, hoàn chỉnh - Nguyên tắc chung để xây dựng chương trình thử nghiệm tính năng)

ISO 22007-1, *Plastics — Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity — Part 1: General principles* (Chất dẻo - Xác định độ dẫn nhiệt và độ khuếch tán nhiệt - Phần 1: Nguyên tắc chung)

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong ISO 21067-1 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

### 3.1

#### **Hệ thống eutectic (eutectic system)**

Vật liệu hoặc hỗn hợp trong đó sự chuyển pha xảy ra ở nhiệt độ được thiết kế trước.

### 3.2

#### **Vật liệu chuyển pha (phase changing material)**

PCM

Vật liệu hấp thụ hoặc giải phóng một lượng lớn nhiệt năng khi chuyển từ pha này sang pha khác.

### 3.3

#### **Nhiệt độ môi trường bên ngoài (outside atmosphere temperature)**

Nhiệt độ không khí bên ngoài bao bì vận chuyển.

### 3.4

#### **Nhiệt độ môi trường bên trong (inside atmosphere temperature)**

Nhiệt độ không khí bên trong bao bì vận chuyển.

### 3.5

#### **Hệ số dẫn nhiệt (thermal conductivity)**

$k$

Thông số liên quan đến tốc độ dòng nhiệt qua một vật liệu.

CHÚ THÍCH 1  $k = (Q \cdot d) / (A \cdot t \cdot \theta)$

Trong đó:

- $k$  là hệ số dẫn nhiệt;
- $Q$  là nhiệt lượng truyền qua;
- $t$  là thời gian;
- $d$  là độ dày của vật liệu;
- $A$  là diện tích tiết diện ngang;
- $\theta$  là chênh lệch nhiệt độ.

CHÚ THÍCH 2 Đơn vị thường dùng là  $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ .

[NGUỒN: TCVN 13249:2020 (ISO 13943: 2017), 3.385]

### 3.6

#### **Hệ số truyền nhiệt tổng (overall heat transfer coefficient)**

$U$

Tỷ số giữa mật độ của tốc độ dòng nhiệt trên một đơn vị diện tích bề mặt và sự chênh lệch phổ biến về nhiệt độ (nhiệt độ thấp,  $T_L$ , và nhiệt độ cao,  $T_H$ ) qua các thành liên quan của vật liệu bao bì

## **4 Phương pháp thử**

### **4.1 Chuẩn bị mẫu**

#### 4.1.1 Lấy mẫu

Tất cả các phép thử phải được thực hiện bằng bao bì và sản phẩm mới, chưa sử dụng. Phép thử không được thực hiện trong vòng 72 h sau khi sản xuất bao bì. Bao bì đưa vào thử phải được lựa chọn ngẫu nhiên. Nếu không thể thực hiện được điều này, phải sử dụng bao bì thử càng giống với bao bì thực tế càng tốt và phải ghi trong báo cáo thử nghiệm kèm theo thỏa thuận của các bên liên quan.

#### 4.1.2 Mẫu thử

Các mẫu dùng để thử phải gồm cả sản phẩm thực tế. Nếu không có sản phẩm, có thể sử dụng một sản phẩm giả có đặc tính càng giống với sản phẩm thực càng tốt. Các đặc tính bao gồm tính chất vật lý và tính chất nhiệt, thành phần và trạng thái vật lý (ví dụ: dạng lỏng, dạng bột, dạng rắn). Một sản phẩm có thể được bao gói bằng bao bì thứ nhất hoặc không được bao gói.

Kích thước bên ngoài, trọng lượng, và tổng trọng lượng bao gồm cả sản phẩm phải được đo và ghi lại trước khi thử theo giá trị trung bình thu được từ năm lần đo mẫu thử. Nếu sử dụng chất làm lạnh hoặc chất ổn định nhiệt để duy trì nhiệt độ của bao bì và sản phẩm, các đặc tính và tính năng của chất làm lạnh hoặc chất ổn định nhiệt phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm.

#### 4.1.3 Điều hòa sơ bộ

Tất cả các mẫu thử phải được điều hòa sơ bộ ở  $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  trong 24 h trước khi thử theo TCVN 12327 (ISO 2233).

### 4.2 Thử tính năng vật lý của bao bì

Thử tính năng vật lý của bao bì phải được thực hiện theo phương pháp thử được quy định trong ISO 4180.

### 4.3 Thử tính năng nhiệt của bao bì

#### 4.3.1 Thiết lập các trạng thái nhiệt độ

##### 4.3.1.1 Nhiệt độ môi trường bên ngoài

Sử dụng buồng môi trường có thể duy trì ổn định nhiệt độ bên ngoài quy định. Buồng môi trường phải được làm mát sơ bộ hoặc gia nhiệt sơ bộ đến điều kiện nhiệt độ dự kiến trước khi thử. Vận tốc không khí của buồng phải không thay đổi và được khuyến nghị kiểm soát trong khoảng từ 0,1 m/s đến 2 m/s.

Tùy thuộc vào hoàn cảnh, nhiệt độ môi trường bên ngoài phải được xác định bằng biểu đồ nhiệt độ thu thập từ các dữ liệu ghi được hoặc nhiệt độ được xác định trước bởi các bên liên quan.

Điều A.1 đưa ra các ví dụ về biểu đồ nhiệt độ ở các mùa khác nhau, ví dụ: mùa hè, mùa đông và mùa xuân/mùa thu. Có thể sử dụng nhiệt độ được xác định từ trước được nêu trong A.2, ví dụ:  $-30\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ ,  $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ ,  $40\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  v.v...

Nhiệt độ phải không đổi trong khoảng thời gian thử nghiệm, tùy thuộc vào khoảng thời gian phân phối lô hàng, ví dụ: 24 h, 48 h, 72 h.

#### 4.3.1.2 Nhiệt độ môi trường bên trong

Nếu không sử dụng chất làm lạnh hoặc vật liệu chuyển pha, sự thay đổi nhiệt độ bên trong bao bì có thể cho thấy rõ tính năng cách nhiệt. Dưới đây là ba loại ứng dụng có thể sử dụng chất làm lạnh hoặc vật liệu chuyển pha:

- vật liệu chuyển pha, nước lạnh hoặc đá trên  $10\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ ;
- $\text{CO}_2$  rắn có thể duy trì nhiệt độ xuống đến  $-78,5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  (đá khô hoặc hệ thống eutectic);
- Nitơ lỏng có thể duy trì nhiệt độ xuống đến  $-195,79\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$

Vận chuyển kiện hàng thương mại thường ở dạng a) hoặc b).

Máy ghi dữ liệu tích hợp cảm biến đo nhiệt độ và bộ nhớ được sử dụng để đo nhiệt độ bên trong và bên ngoài bao bì, ghi lại khoảng thời gian đo, và lưu giữ dữ liệu. Độ nhạy phải nhỏ hơn hoặc bằng  $0,1\text{ °C}$  và độ chính xác phải nhỏ hơn hoặc bằng  $\pm 1\text{ °C}$ . Máy ghi dữ liệu phải được hiệu chuẩn trước khi sử dụng.

Số lượng máy ghi dữ liệu, tần suất đo và vị trí đo nhất thiết phải được xác định trước khi thử. Trong trường hợp sử dụng chất làm lạnh hoặc vật liệu chuyển pha, phải kiểm soát kèm theo cảnh báo sao cho máy ghi dữ liệu không tiếp xúc trực tiếp với sản phẩm hoặc tác nhân làm mát như PCM hoặc đá khô.

#### 4.3.2 Đo tốc độ truyền nhiệt tổng của vật liệu

Nếu có yêu cầu, phép thử tính năng dẫn nhiệt của vật liệu phải được thực hiện bằng cách đo tốc độ truyền nhiệt tổng theo ISO 22007-1.

Tốc độ truyền nhiệt,  $q$  (tính bằng  $\text{W/m}^2$ ) phải được tính theo công thức (1):

$$q = U(T_H - T_L) \quad (1)$$

Trong đó

- $U$  là hệ số truyền nhiệt tổng, tính bằng  $\text{W/m}^2\text{ K}$ ;
- $T_H$  là nhiệt độ cao hơn, tính bằng K;
- $T_L$  là nhiệt độ thấp hơn, tính bằng K.

$U$  bao gồm ba quá trình truyền nhiệt:

- Giữa  $T_H$  và nhiệt độ bề mặt bên ngoài;
- Truyền nhiệt dẫn trong phạm vi vật liệu cách nhiệt; và
- Giữa nhiệt độ bề mặt bên trong và  $T_L$ .

Truyền nhiệt dẫn là yếu tố đóng góp chính để cách nhiệt, có thể đạt được bằng độ dày của vật liệu cách nhiệt (tính bằng m) và độ dẫn nhiệt của nó (tính bằng  $\text{W/m K}$ ).

#### 4.3.3 Thử tính năng cách nhiệt của bao bì

#### 4.3.3.1 Yêu cầu chung

Phép thử này dùng để đo tính năng cách nhiệt của bao bì có kiểm soát nhiệt độ dựa trên biểu đồ nhiệt độ hiện có hoặc biểu đồ nhiệt độ vận chuyển kiện hàng dự đoán.

#### 4.3.3.2 Điều kiện thử tính năng cách nhiệt

Điều kiện để thử tính năng cách nhiệt như sau:

- Thử trong một buồng không bị ảnh hưởng bởi ánh sáng mặt trời trực tiếp, nguồn nhiệt có thể duy trì và điều chỉnh nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  trong khoảng thời gian đo;
- Gia nhiệt sơ bộ hoặc làm mát sơ bộ bao bì cho đến khi nhiệt độ bên trong ổn định;
- Đo nhiệt độ 10 min một lần;
- Đánh dấu nhiệt độ đo được là giá trị trung bình của các điểm đo bên trong buồng (bên ngoài bao bì) và bên trong bao bì tương ứng; và
- Cân bằng nhiệt độ bên trong bao bì.

#### 4.3.3.3 Đặt các cảm biến để đo nhiệt độ

Thông thường, cần ít nhất 3 cảm biến để đo nhiệt độ chính xác. Các cảm biến có thể đặt tương ứng: ở giữa bên trên, ở tâm, và ở giữa bên dưới bao bì. Nếu số lượng cảm biến có hạn, khuyến nghị nên đặt các cảm biến này theo thứ tự như sau: ở giữa bên dưới, ở giữa bên trên và ở tâm của bao bì. Các cảm biến không được gắn trực tiếp với sản phẩm hoặc tác nhân làm mát như PCM, đá khô, v.v... Nhiệt độ bên trong và bên ngoài bao bì phải được ghi lại và báo cáo liên tục.

#### 4.3.3.4 Đặt tác nhân làm mát trong bao bì

Tác nhân làm mát như túi đá và PCM có thể được sử dụng để duy trì nhiệt độ tối ưu của bên trong bao bì. Khuyến nghị đặt tác nhân làm mát ở giữa phía trên cùng và bốn thành bên trong bao bì, có xem xét đến trạng thái tự nhiên của hướng truyền nhiệt. Các tác nhân làm mát bổ sung có thể được đặt ở dưới đáy của bao bì, nếu cần thiết.

#### 4.3.3.5 Thực hiện phép thử tính năng cách nhiệt

Thực hiện các phép thử dưới đây song song hoặc lựa chọn một trong các phép thử tùy thuộc vào yêu cầu của khách hàng và/hoặc trường hợp cụ thể:

- Duy trì nhiệt độ bên ngoài bao bì theo biểu đồ nhiệt độ; và/hoặc
- Duy trì nhiệt độ bên ngoài ở nhiệt độ được xác định trước (ví dụ:  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Trong trường hợp a), biểu đồ nhiệt độ có thể được thiết lập bằng các phép đo thực tế hoặc báo cáo nhiệt độ khí hậu dựa trên từng vùng, quốc gia, hoặc lộ trình (xem Phụ lục A về một ví dụ của biểu đồ nhiệt độ)

Trong trường hợp b), nhiệt độ xác định trước có thể có được từ giá trị trung bình của biểu đồ nhiệt độ thu thập được từ các dữ liệu thực tế. Nếu không có các dữ liệu thực tế, nhiệt độ bên ngoài có thể xác định dựa trên báo cáo nhiệt độ khí hậu của từng quốc gia, hoặc theo thỏa thuận của các bên liên quan.



## 5 Báo cáo kết quả thử

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm và của khách hàng;
- c) Ngày nhận mẫu và ngày thử mẫu;
- d) Tên, chức vụ và chữ ký của người phê chuẩn báo cáo thử nghiệm;
- e) Ghi rõ kết quả thử chỉ có giá trị đối với các phép thử được yêu cầu;
- f) Số lượng mẫu được sử dụng cho phép thử;
- g) Tiêu chuẩn về kích thước, tiêu chuẩn về cấu trúc và vật liệu, tổng khối lượng mẫu, tính bằng kg;
- h) Các điều kiện thử tính năng cách nhiệt được ghi lại, bao gồm độ ẩm tương đối, nhiệt độ và khoảng thời gian điều hòa sơ bộ; và
- i) Bảng kê ghi rõ các sai lệch so với phương pháp thử được quy định trong tiêu chuẩn này.

## Phụ lục A

(tham khảo)

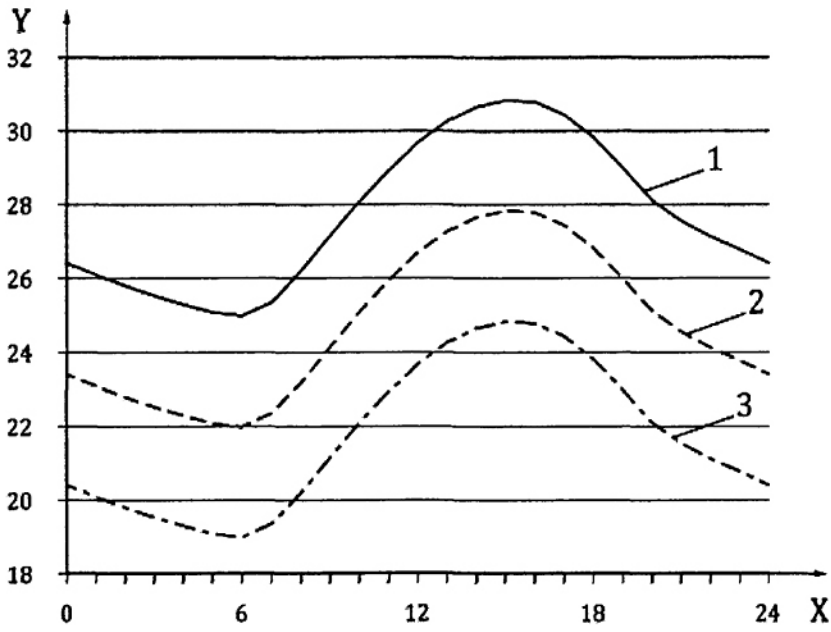
### Lựa chọn điều kiện nhiệt độ môi trường bên ngoài để thực hiện phép thử tính năng cách nhiệt

#### A.1 Sử dụng biểu đồ nhiệt độ

Hình A.1 đến Hình A.3 đưa ra các ví dụ về biểu đồ nhiệt độ môi trường bên ngoài được sử dụng trong thử nghiệm này. Các biểu đồ nhiệt độ được phân loại thành ba dạng, đại diện cho môi trường khí hậu trong các mùa hè, mùa đông và mùa xuân/mùa thu trong một khu vực. Biểu đồ nhiệt độ dựa trên dữ liệu khí hậu ghi lại trong 24 h trong quá trình vận chuyển nội địa kiện hàng điển hình. Nếu tổng thời gian vận chuyển vượt quá 24 h, người dùng có thể lặp lại chu kỳ nhiệt độ, ví dụ: hai lần 24 h cho 48 h vận chuyển.

Dung sai của nhiệt độ môi trường bên ngoài phải được duy trì ở mức tối đa là  $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (so với giá trị trung vị) nhưng không vượt quá giá trị trung bình  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Trong thời gian thử nghiệm, phải sử dụng buồng có thể điều chỉnh nhiệt độ và thời gian để duy trì các điều kiện này.

Các biểu đồ nhiệt độ có thể được tạo ra bởi người dùng tùy thuộc vào các điều kiện phân phối theo thỏa thuận của các bên liên quan.



**CHÚ DẪN**

X thời gian, h

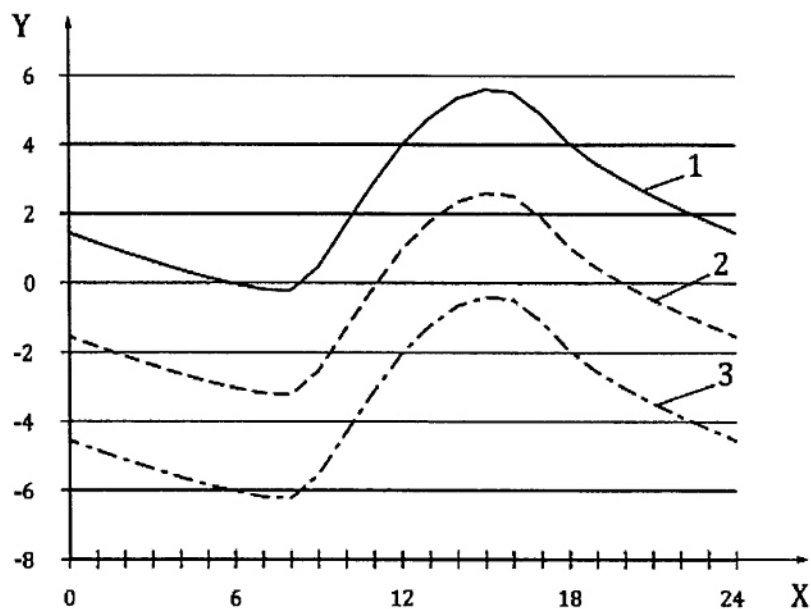
Y nhiệt độ, °C

1 đường giới hạn nhiệt độ trên 3 °C

2 đường nhiệt độ trung bình

3 đường giới hạn nhiệt độ dưới 3 °C

**Hình A.1 - Ví dụ về biểu đồ nhiệt độ môi trường bên ngoài vào mùa hè**



#### CHÚ DẪN

X thời gian, h

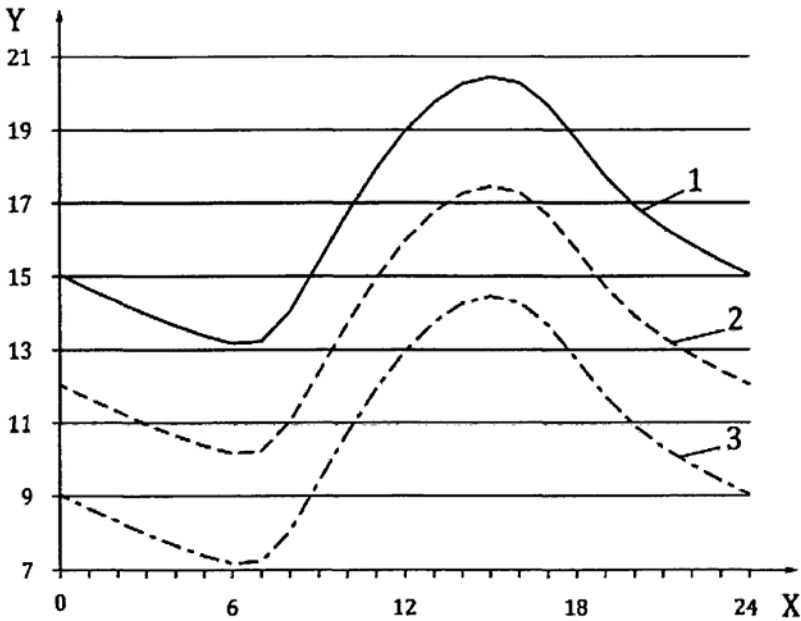
Y nhiệt độ, °C

1 đường giới hạn nhiệt độ trên 3 °C

2 đường nhiệt độ trung bình

3 đường giới hạn nhiệt độ dưới 3 °C

**Hình A.2 - Ví dụ về biểu đồ nhiệt độ môi trường bên ngoài vào mùa đông**



### CHÚ DẪN

- X    thời gian, h
- Y    nhiệt độ, °C
- 1    đường giới hạn nhiệt độ trên 3 °C
- 2    đường nhiệt độ trung bình
- 3    đường giới hạn nhiệt độ dưới 3 °C

**Hình A.3 - Ví dụ về biểu đồ nhiệt độ môi trường bên ngoài vào mùa xuân/mùa thu**

### A.2 Sử dụng nhiệt độ xác định trước

Khi biểu đồ nhiệt độ không có sẵn hoặc không cần thiết do thời gian phân phối ngắn, điều kiện nhiệt độ phân phối ổn định, yêu cầu của người gửi hàng, v.v., nên sử dụng nhiệt độ bên ngoài không đổi, xác định trước và theo thỏa thuận của các bên liên quan.

Nói chung, nếu tổng thời gian vận chuyển không vượt quá 24 h hoặc sử dụng hệ thống bao bì có nguồn thì thử nghiệm với nhiệt độ xác định trước thay vì sử dụng biểu đồ nhiệt độ phải đủ để chứng minh tính ổn định nhiệt của hệ thống bao bì có kiểm soát nhiệt độ.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] ISO 2206, *Packaging — Complete, filled transport packages — Identification of parts when testing*
- [2] TCVN 13249:2020 (ISO 13943), *An toàn cháy - Từ vựng*
- [3] ISO 19659-1, *Railway applications — Heating, ventilation and air conditioning systems for rolling stock — Part 1: Terms and definitions*
- [4] ASTM D3103, *Standard Test Method for Thermal Insulation Performance of Distribution Packages*
- [5] DIN 55545-1, *Packaging — Packagings with insulating properties — Part 1: Initial evaluation testing*
- [6] DIN SPEC 91360, *Temperature concept for shipping goods that require refrigeration and goods that do not require refrigeration in online food business*
- [7] ISTA 7E, *Testing Standard for Thermal Transport Packaging Used in Parcel Delivery System Shipment*
- [8] *Agreement on the International Carriage of Perishable Foodstuffs and on the Special Equipment to be used for such Carriage (ATP), United Nations*
-