

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 8260 : 2009**

Xuất bản lần 1

**KÍNH XÂY DỰNG –  
KÍNH HỘP GẮN KÍN CÁCH NHIỆT**

*Glass in building – Sealed insulating glass*

**HÀ NỘI – 2009**

**Lời nói đầu**

TCVN 8260 : 2009 được xây dựng dựa trên cơ sở JIS R 3209: 1998  
*Sealed insulating glass.*

TCVN 8260 : 2009 do Viện Vật liệu Xây dựng – Bộ Xây dựng  
biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường  
Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Kính xây dựng – Kính hộp gắn kín cách nhiệt

*Glass in building – Sealed insulating glass*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các sản phẩm kính hộp gắn kín cách nhiệt sử dụng trong lĩnh vực xây dựng.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi 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 các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 7737 : 2007, Kính xây dựng – Phương pháp xác định độ xuyên quang, độ phản quang, tổng năng lượng bức xạ nhiệt mặt trời truyền qua và độ xuyên bức xạ tử ngoại;

JIS R 3106 : 1998, Testing method on transmittance, reflectance and emittance of flat glasses and evaluation of solar heat gain coefficient (*Phương pháp xác định độ xuyên quang, độ phản xạ, độ bức xạ của kính tấm và đánh giá hệ số khuếch đại nhiệt mặt trời*);

JIS R 3107 : 1998, Evaluation on thermal resistance of flat glasses and thermal transmittance of glazing (*Đánh giá hệ số cách nhiệt và hệ số truyền nhiệt của kính tấm*).

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

#### 3.1

**Kính hộp gắn kín cách nhiệt** (sealed insulating glass)

Những sản phẩm kính được sản xuất bằng cách gắn kín, song song hai hay nhiều tấm kính với nhau tạo thành khoảng trống kín giữa các tấm kính. Khoảng trống này chứa không khí khô (hoặc các loại chất khí khác) có áp suất tương đương với áp suất không khí.

TCVN 8260 : 2009

### 3.2

**Điểm sương** (dew point)

Nhiệt độ tại đó hơi nước bắt đầu ngưng tụ thành sương trên mặt bên trong của kính hộp.

### 3.3

**Độ truyền nhiệt toàn phần** (overall heat transfer), U

Khả năng truyền nhiệt từ mặt này tới mặt kia của kính hộp khi kính hộp được đặt trong môi trường chênh lệch nhiệt độ [ $W/K.m^2$ ].

### 3.4

**Độ cách nhiệt toàn phần** (overall heat transfer resistance), 1/U

Giá trị nghịch đảo của độ truyền nhiệt toàn phần, [ $K.m^2/W$ ].

### 3.5

**Hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời** (solar heat removal coefficient), 1-g

Khả năng ngăn chặn nhiệt mặt trời truyền qua kính hộp.

### 3.6

**Độ kín** (sealing), K

Mức độ ngăn chặn sự thâm thấu của độ ẩm không khí bên ngoài qua phần vật liệu gắn kết các tấm kính vào khoảng trống của sản phẩm kính hộp.

## 4 Yêu cầu kỹ thuật

### 4.1 Chất lượng kính được sử dụng để sản xuất kính hộp gắn kín cách nhiệt

Kính được sử dụng để chế tạo kính hộp phải phù hợp với yêu cầu sử dụng và phải đảm bảo chất lượng theo các tiêu chuẩn hiện hành.

VÍ DỤ: Khi sử dụng kính dán an toàn thì loại kính dán sử dụng phải đạt TCVN 7364-1+6 : 2004.

### 4.2 Khuyết tật ngoại quan

Kính hộp gắn kín cách nhiệt khi thử theo 6.1 không được phép có vết bẩn, vết ố khác màu, nhựa dán... ở trên bề mặt của sản phẩm.

### 4.3 Kích thước và sai lệch kích thước cho phép

#### 4.3.1 Chiều dài cạnh

Chiều dài cạnh và mức sai lệch cho phép của kính hộp gắn kín cách nhiệt được quy định trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Chiều dài danh nghĩa của cạnh và mức sai lệch cho phép**

Đơn vị tính bằng milimét

Chiều dài danh nghĩa	Mức sai lệch cho phép
Nhỏ hơn 1000	$\pm 2$
Từ 1000 đến 2000	+2 -3
Lớn hơn 2000	$\pm 3$

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp kính hộp cách nhiệt gắn kín có nhiều lớp không khí thì sai lệch được quy định theo các lớp kính thành phần và sự thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

**4.3.2 Chiều dày**

Chiều dày của kính hộp cách nhiệt gắn kín là tổng chiều dày của các tấm kính thành phần và lớp chất khí nằm giữa các tấm kính.

Chiều dày của kính hộp cách nhiệt gắn kín và sai lệch cho phép được quy định trong Bảng 2.

**Bảng 2 – Chiều dày danh nghĩa và mức sai lệch cho phép**

Đơn vị tính bằng milimét

Chiều dày danh nghĩa	Sai lệch cho phép
Nhỏ hơn 17	$\pm 1,0$
Từ 17 đến 22	$\pm 1,5$
Lớn hơn 22	$\pm 2,0$

CHÚ THÍCH: Đối với những loại kính hộp gắn kín cách nhiệt có hai hoặc nhiều lớp khí và chiều dày của một lớp khí lớn hơn hoặc bằng 15 mm thì sai lệch chiều dày sẽ được thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

**4.4 Điểm sương**

Điểm sương của kính hộp cách nhiệt gắn kín được xác định theo 6.3 không được cao hơn  $-35^{\circ}\text{C}$ .

**4.5 Độ kín**

Yêu cầu kỹ thuật về độ kín của các loại kính hộp gắn kín cách nhiệt được chỉ ra ở Bảng 3.

Bảng 3 – Quy định về loại và độ kín của kính hộp

Loại	Ký hiệu	Yêu cầu về độ kín
Loại I	K <sub>I</sub>	Điểm sương không cao hơn -30 °C khi thử theo 5.4.2 a)
Loại II	K <sub>II</sub>	Điểm sương không cao hơn -30 °C khi thử theo 5.4.2 b)
Loại III	K <sub>III</sub>	Điểm sương không cao hơn -30 °C khi thử theo 5.4.2 c)

#### 4.6 Độ cách nhiệt toàn phần, hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời

Các chỉ tiêu về độ cách nhiệt toàn phần, hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời cho từng loại sản phẩm kính hộp được quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 – Loại và các chỉ tiêu tương ứng về độ cách nhiệt toàn phần, hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời cho từng loại sản phẩm kính hộp

Loại	Ký hiệu	Độ cách nhiệt toàn phần, 1/U, [K.m <sup>2</sup> /W]	Hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời, 1-g
Kính hộp cách nhiệt	Loại 1	R <sub>1</sub>	Không nhỏ hơn 0,25
	Loại 2	R <sub>2</sub>	Không nhỏ hơn 0,31
	Loại 3	R <sub>3-1</sub>	Không nhỏ hơn 0,37
		R <sub>3-2</sub>	Không nhỏ hơn 0,43
Kính hộp ngăn chặn nhiệt mặt trời	Loại 4	E <sub>4</sub>	Không nhỏ hơn 0,35
	Loại 5	E <sub>5</sub>	Không nhỏ hơn 0,50

#### CHÚ THÍCH:

- Độ cách nhiệt toàn phần, 1/U, [K.m<sup>2</sup>/W] trong tiêu chuẩn này được lấy theo giá trị của tia nhiệt vuông góc với bề mặt của kính hộp, trong đó U là giá trị của độ truyền nhiệt toàn phần.
- Hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời, 1-g được xác định theo TCVN 7737 : 2007, trong đó g là tổng năng lượng mặt trời truyền qua hay hệ số nhiệt mặt trời (total solar energy transmittance – solar factor).

## 5 Phương pháp thử

### 5.1 Kiểm tra khuyết tật ngoại quan

#### 5.1.1 Mẫu thử

Mẫu thử chính là sản phẩm kính hộp.

#### 5.1.2 Cách tiến hành

Quan sát toàn bộ bề mặt sản phẩm kính hộp ở khoảng cách 1 m với nguồn sáng ở gần kính đặt ở phía đối diện với người kiểm tra.

### 5.1.3 Đánh giá kết quả thử nghiệm

Không được có vết bẩn hoặc vết ố khác màu, dính nhựa... ở trên bề mặt của sản phẩm kính hộp.

## 5.2 Kiểm tra kích thước

### 5.2.1 Mẫu thử

Mẫu thử chính là sản phẩm kính hộp.

### 5.2.2 Đo chiều dài, rộng

Dùng thước cuộn bằng kim loại có chiều dài nhỏ nhất là 1 m có độ chia tới 1 mm, đo chiều dài và chiều rộng của tấm kính tại các vị trí dọc theo một đường thẳng song song với cạnh của tấm kính cách đều mép của tấm kính một khoảng không lớn hơn 15 mm.

Kết quả là giá trị trung bình cộng của ít nhất ba lần đo, làm tròn số tới số thứ nhất sau dấu phẩy.

### 5.2.3 Đo chiều dày

Dùng thước đo chiều dày có độ chính xác tới 0,01 mm, các loại dụng cụ khác có độ chính xác tương đương hoặc cao hơn để đo chiều dày của kính hộp. Tiến hành đo quanh điểm giữa cạnh của sản phẩm, cách mép kính hộp khoảng 10 mm.

Kết quả là giá trị trung bình cộng của ít nhất ba lần đo, làm tròn số tới số thứ hai sau dấu phẩy.

## 5.3 Đo điểm sương

### 5.3.1 Mẫu thử

Mẫu thử là sản phẩm kính hộp hoặc được chế tạo theo công nghệ sản xuất kính hộp thành phẩm có kích thước như sau: (350 x 500 x d) mm, trong đó: d là chiều dày sản phẩm định thử.

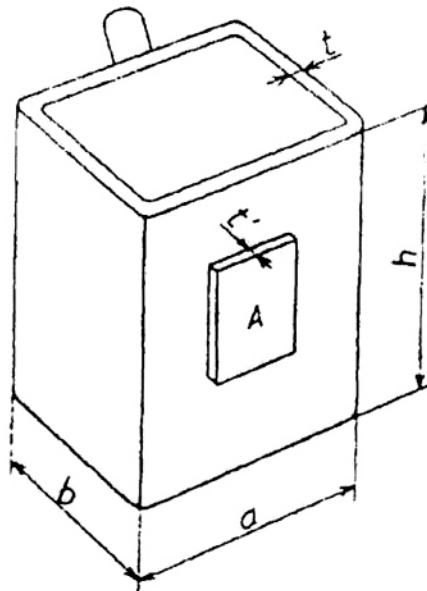
Số lượng mẫu cho một lần thử là sáu mẫu.

### 5.3.2 Thiết bị, dụng cụ

5.3.2.1 Bình hình hộp được làm từ đồng tấm có hình dáng và kích thước như trong Hình 1.

5.3.2.2 Nhiệt kế đo được nhiệt độ từ + 30 °C đến - 70 °C, có vạch chia độ đến 1 °C hoặc thiết bị có thể đo được nhiệt độ tương đương.

5.3.2.3 Tấm đồng A có kích thước (50 x 60 x 3) mm với bề mặt được làm nhẵn và đánh bóng để đảm bảo toàn bộ bề mặt mẫu thử tiếp xúc tốt với bề mặt của tấm đồng khi tiến hành thử nghiệm. Tấm đồng được hàn ở vị trí trung tâm một mặt của bình thử như trong Hình 1.



**CHÚ DẪN:**

Chiều dài hộp  $a \sim 100$  mm

Chiều rộng hộp  $b \sim 50$  mm

Chiều cao hộp  $h \sim 150$  mm

Chiều dày hộp  $t = 3$  mm

Chiều dày tấm đồng A là  $t' = 3$  mm

Kích thước tấm đồng A  $\sim 50 \times 60$  mm

**Hình 1 – Mô tả thiết bị đo điểm sương**

**5.3.3 Cách tiến hành**

- Mẫu thử (5.3.1) được tiến hành thử nghiệm sau khi để ổn định tại nhiệt độ phòng thử nghiệm thời gian không ít hơn 24 h.
- Lau sạch bề mặt mẫu bằng vải mỏng, mềm, sạch.
- Đổ vào bình dung môi hữu cơ sao cho mức dung môi ngập tấm đồng A.

**CHÚ THÍCH:** Dung môi hữu cơ được lựa chọn là các chất lỏng có nhiệt độ đóng rắn thấp hơn âm 35 °C như axeton, etyl alcohol...). Các chất lỏng này không có tác động gây hư hại cho kính hộp.

- Làm ướt mặt A bằng dung môi hữu cơ (dung môi đã được lựa chọn để cho vào bình thử) dán mẫu kính vào mặt ngoài của tấm đồng A. Thả vào bình thử những miếng băng khô để làm lạnh từ dung môi hữu cơ tới khi nhiệt độ trong bình đạt nhiệt độ mà ta mong muốn thử nghiệm. Thời gian giữ mẫu ở nhiệt độ thử nghiệm phụ thuộc vào chiều dày của mẫu thử và được quy định ở Bảng 5.



Bảng 5 – Thời gian quy định tiến hành thử

Chiều dày của tấm kính thành phần, mm	Thời gian thử nghiệm, min
3	3
5	4
6	5
8	7
Lớn hơn hoặc bằng 10	10

CHÚ THÍCH: Để đảm bảo nhiệt độ ổn định trong thời gian thử nghiệm (chỉ được phép dao động trong mức  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) phải luôn bỏ thêm vào bình những miếng băng khô nhỏ.

e) Lấy mẫu ra khỏi vị trí dán mẫu, lau sạch bề mặt mẫu, quan sát phía bên trong mẫu xem tình trạng đóng sương của mẫu bằng đèn tụ sáng. Thời gian lấy mẫu ra và quan sát tiến hành trong 30 s.

f) Đánh giá kết quả thử nghiệm

Tại nhiệt độ thử nghiệm nếu mặt trong của tấm kính tiếp xúc với bề mặt tấm đồng A không xuất hiện sương là đạt yêu cầu.

#### 5.4 Phương pháp gia tốc thử độ kín

##### 5.4.1 Mẫu thử

Mẫu thử là mẫu kính hộp sau khi đã được sản xuất từ hai tuần trở lên.

Mẫu thử là mẫu kính hộp đã tiến hành xác định điểm sương theo 5.3 và đạt yêu cầu của 4.4.

Số lượng mẫu thử là sáu mẫu.

##### 5.4.2 Cách tiến hành

a) Phương pháp thử đối với loại I (theo quy định trong Bảng 3).

Tiến hành thử theo 5.4.3 với thời gian là 7 ngày, tiếp đó thử theo 5.4.4 với thời gian là 12 chu kỳ và cuối cùng là thử điểm sương theo 5.3.

b) Phương pháp thử đối với loại II (theo quy định trong Bảng 3)

Mẫu thử ở mục a) tiếp tục được thử theo 5.4.3 với thời gian là 7 ngày, tiếp đó thử theo 5.4.4 với thời gian là 12 chu kỳ và cuối cùng là thử điểm sương theo 5.3.

c) Phương pháp thử đối với loại III (theo quy định trong Bảng 3).

## TCVN 8260 : 2009

Mẫu thử ở mục b) tiếp tục được thử theo 5.4.3 với thời gian là 28 ngày, tiếp đó thử theo 5.4.4 với thời gian là 48 chu kỳ và cuối cùng là thử điểm sương theo 5.3.

### 5.4.3 Thử độ kín theo tác động của độ ẩm và ánh sáng

#### 5.4.3.1 Thiết bị, dụng cụ

Thiết bị thử được chỉ ra ở Hình 2 với các điều kiện như sau:

- Nhiệt độ ổn định:  $(55 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .
- Độ ẩm ổn định: 95 %.
- Đèn chiếu sáng tia cực tím ultraviolet FL 40 BL.

#### CHÚ THÍCH:

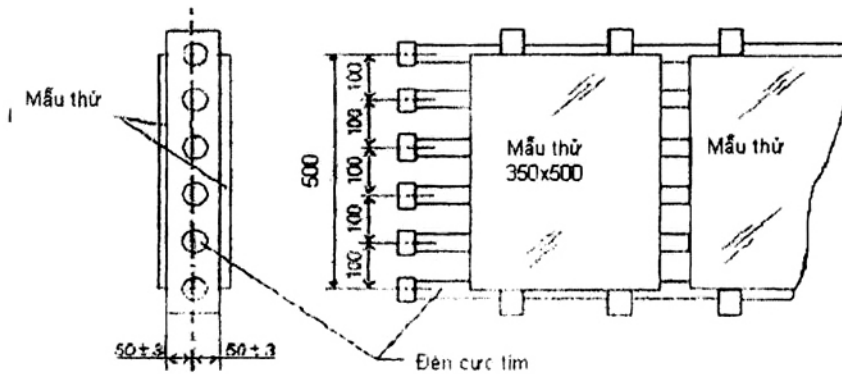
FL là đèn ống thẳng

40 hay 40s là công suất của đèn 40 W.

S là độ dày của bóng đèn.

BL là độ phát xạ chính của đèn ở gần vùng cực tím (ánh sáng có bước sóng từ 315 nm đến 400 nm)

Đơn vị tính bằng milimét



Hình 2 – Cách bố trí đèn chiếu sáng thử độ kín theo tác động của độ ẩm và ánh sáng

#### CHÚ THÍCH:

- Ghi lại chính xác nhiệt độ và độ ẩm khi tiến hành thử nghiệm.
- Tiến hành thay đèn của thiết bị thử nghiệm sau khi đã tiến hành thử nghiệm khoảng 5 150 h.

#### 5.4.3.2 Cách tiến hành

Mẫu thử chuẩn bị theo 5.4.1 được lắp đặt vào thiết bị và tiến hành thử nghiệm theo yêu cầu của 5.4.2.

#### 5.4.4 Thử độ kín theo tác động của chu kỳ nhiệt

##### 5.4.4.1 Thiết bị, dụng cụ

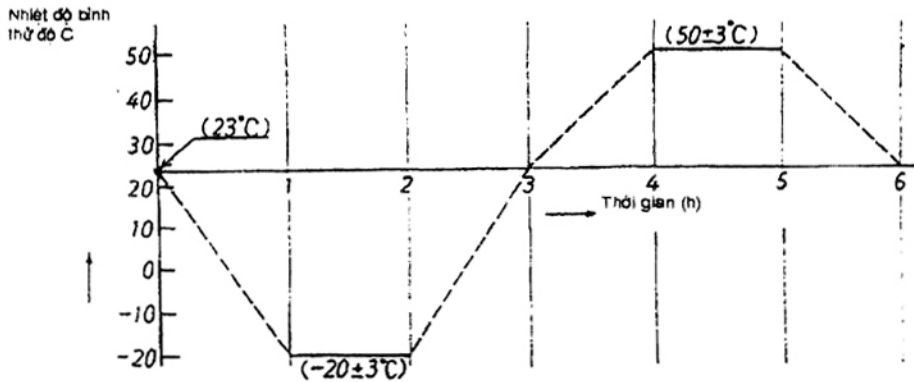
Thiết bị thử là một bình kín hay tủ khí hậu.

##### 5.4.4.2 Cách tiến hành

Đưa mẫu đã được chuẩn bị theo 5.4.1 vào bình thử nghiệm hay tủ khí hậu, hạ nhiệt độ từ nhiệt độ phòng xuống  $(-20 \pm 3)^\circ\text{C}$  trong thời gian 1 h và lưu lại đó 1 h. Sau đó trong vòng 2 h nâng lại nhiệt độ tới  $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$  và lưu ở nhiệt độ này 1 h. Trong vòng 1 h hạ nhiệt độ tới nhiệt độ phòng  $23^\circ\text{C}$ . Quá trình này là một chu kỳ thử có thời gian là 6 h. Quá trình thử được lặp lại cho tới khi đủ số chu kỳ yêu cầu.

##### 5.4.5 Đánh giá kết quả thử nghiệm

Sau khi tiến hành thử nghiệm theo 5.4.2 nếu cả sáu mẫu có điểm sương không lớn hơn âm  $30^\circ\text{C}$  thì mẫu thử đạt yêu cầu đặt ra của 4.5.



Hình 3 – Mô tả chu kỳ nhiệt

#### 5.5 Xác định độ cách nhiệt toàn phần

##### 5.5.1 Độ cách nhiệt toàn phần của kính hộp cách nhiệt, 1/U

Độ cách nhiệt toàn phần của kính hộp cách nhiệt gắn kín (1/U), tính bằng  $[\text{K} \cdot \text{m}^2/\text{W}]$ , không bao gồm phần kín quy định theo Bảng 4 được tính theo công thức (1) kết quả được làm tròn số đến số thứ hai sau dấu phẩy.

$$\frac{1}{U} = R_e + R + R_i \quad (1)$$

## TCVN 8260 : 2009

trong đó:

R là độ cách nhiệt của lớp không khí;

$R_e$  là độ cách nhiệt của tấm kính phía ngoài (được hiểu là cabin hay phòng);

$R_i$  là độ cách nhiệt tấm kính phía trong.

CHÚ THÍCH: Phần kín được coi là phần biên của kính hộp nơi khoảng rỗng thực ra là không tồn tại. Đó là phần khung được gắn với kính thành phần bằng keo dán.

### 5.5.1.1 Xác định độ cách nhiệt của lớp không khí, R

Xác định độ cách nhiệt của lớp không khí, R, tính bằng  $[K.m^2/W]$ , theo công thức có liên quan tới chiều dày của kính hộp và độ bức xạ nhiệt của kính thành phần.

a) Trường hợp khoảng trống của kính hộp có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 12 mm thì R được tính như sau:

$$R = \frac{1}{\frac{25,0}{s} + 5,14\varepsilon_s} + \frac{d}{1000} \quad (2)$$

$$\varepsilon_s = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$$

trong đó

s là chiều dày của lớp chất khí trong kính hộp, tính bằng milimét (mm) (s là chiều dày của kính hộp đo theo 5.2.3 trừ đi chiều dày danh nghĩa của hai tấm kính thành phần);

$\varepsilon_1$ ;  $\varepsilon_2$  là hệ số bức xạ của tấm kính thứ nhất và thứ hai (lớp chất khí nằm giữa kính);

d là tổng chiều dày danh nghĩa của kính tấm thành phần, tính bằng milimét (mm).

CHÚ THÍCH:

- Hiệu chỉnh hệ số bức xạ  $\varepsilon_1$ ;  $\varepsilon_2$  của bề mặt kính tấm tới lớp chất khí được tính theo 5.2 của JIS R 3107: 1998, đo bức xạ vuông góc với bề mặt kính tấm theo Điều 7 của JIS R 3106: 1998;
- Đối với kính nổi, kính cán vân hoa, kính kéo, kính màu hấp thụ nhiệt thì  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0,837$  và  $\varepsilon_s = 0,72$ .
- Đối với kính hộp có hai lớp chất khí thì R ( $K.m^2/W$ ) được tính theo công thức sau:

$$R = \frac{1}{\frac{24,6}{s_c} + 4,09\varepsilon_{s_c}} + \frac{1}{\frac{25,1}{s_j} + 5,22\varepsilon_{s_j}} + \frac{d}{1000} \quad (3)$$

trong đó

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_{e_1}} + \frac{1}{\varepsilon_{e_2}} - 1}$$

và

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_{e_1}} + \frac{1}{\varepsilon_{e_2}} - 1}$$

trong đó:

$s_e, s_i$  là chiều dày của các lớp chất khí của kính hộp, tính bằng milimét, được đo theo 6.2.3 trừ đi tổng chiều dày danh nghĩa của lớp kính thành phần rồi chia thành  $s_e, s_i$  theo tỷ lệ tương ứng với chiều dày danh nghĩa của các lớp khí);

$\varepsilon_{e1}, \varepsilon_{e2}; \varepsilon_{i1}, \varepsilon_{i2}$  là hệ số bức xạ của kính tâm tới các lớp chất khí của kính hộp (tính tương tự như trong trường hợp có 1 lớp chất khí).

b) Trường hợp khoảng trống của kính hộp có chiều dày danh nghĩa lớn hơn hoặc bằng 12 mm với kính hộp có một lớp chất khí thì trong công thức tính R (công thức 2) phải thay số hạng đầu tiên với độ dẫn nhiệt được tính theo 4.3 và 5.3 của JIS 3107: 1998 như sau:

\* Độ truyền nhiệt  $U_g$ , tính bằng  $[W/m^2.K]$ , của lớp chất khí có chiều dày  $s$  được tính bằng công thức:

$$U_g = D_1 \frac{\lambda}{s} \quad (4)$$

trong đó:

$s$  là chiều dày lớp chất khí trong kính hộp, tính bằng mét (m);

$\lambda$  là độ dẫn nhiệt của lớp chất khí chứa trong kính hộp, tính bằng  $[W/m^2.K]$ ;

$D_1$  là hệ số đối lưu của chất khí trong kính hộp;

Nếu  $N_u \leq 1$  thì  $D_1 = 1$ ;

Nếu  $N_u > 1$  thì  $D_1 = N_u$ .

\* Tính chuẩn số Nusselt:  $N_u$

$$N_u = A \cdot (G_r \cdot P_r)^n \quad (5)$$

trong đó:

Nếu  $N_u \leq 1$  thì tính toán có thể bỏ qua;

$A, n$  là giá trị của góc nghiêng và hướng của nhiệt truyền tới khoảng không chứa chất khí.

\* Trong trường hợp khoảng chứa chất khí thẳng đứng và hướng của nhiệt truyền tới theo phương nằm ngang thì  $A = 0,033$ ;  $n = 0,38$

**TCVN 8260 : 2009**

\* Trong trường hợp khoảng chứa chất khí nằm ngang và hướng của nhiệt truyền tới theo phương thẳng đứng từ dưới lên thì  $A = 0,16$ ;  $n = 0,28$

\* Trong trường hợp khoảng chứa chất khí nằm xiên một góc  $45^\circ$  (so với phương truyền nhiệt tới) và hướng của nhiệt truyền tới từ dưới lên thì  $A = 0,10$ ;  $n = 0,31$ .

Đặc biệt lượng nhiệt truyền tới khoảng trống chứa chất khí có hướng đi từ trên xuống dưới thì thay  $N_u = 1$ .

$G_r$  là chuẩn số Grashoff được tính toán như sau:

$$G_r = \frac{9,81 \cdot s^3 \cdot \Delta T \cdot \rho^2}{T'_m \cdot \mu^2} \quad (6)$$

$P_r$  là chuẩn số Prandtl được tính như sau:

$$P_r = \frac{\mu \cdot C}{T'_m} \quad (7)$$

trong hai công thức trên (6) và (7) thì:

$\Delta T$  là chênh lệch nhiệt độ hai bề mặt của khoảng không chứa chất khí;

$\rho$  là tỷ trọng của chất khí, tính bằng  $kg/m^3$ ;

$\mu$  là độ nhớt động học của chất khí, [ $N \cdot s/m^2 = kg/(m \cdot s)$ ];

$C$  nhiệt dung riêng của chất khí, tính bằng  $[J/kg \cdot K]$ ;

$T'_m$  là nhiệt độ trung bình của khoảng trống chứa chất khí (K).

Những giá trị của các thông số này được chỉ ra ở Bảng 6.

**Bảng 6 – Thông số của các chất khí để tính toán**

Chất khí	Nhiệt độ $\theta$ ( $^\circ C$ )	Tỷ trọng $\rho$ ( $kg/m^3$ )	Độ nhớt động học $\mu \cdot 10^{-5}$ ( $kg/m \cdot s$ )	Độ dẫn nhiệt $\lambda$ ( $10^{-2} W/m^2 \cdot K$ )	Nhiệt dung riêng $C$ ( $10^3 J/(kg \cdot K)$ )
Không khí	-10	1,326	1,661	2,336	1,008
	0	1,277	1,711	2,416	
	+10	1,232	1,761	2,496	
	+20	1,189	1,811	2,576	
Argon	-10	1,892	2,038	1,584	0,519
	0	1,762	2,101	1,634	
	+10	1,699	2,164	1,684	
	+20	1,640	2,228	1,734	
$SF_6$	-10	6,844	1,383	1,119	0,614
	0	6,602	1,421	1,197	
	+10	6,360	1,459	1,275	
	+20	6,118	1,497	1,354	
Krypton	-10	3,832	2,260	0,842	0,245
	0	3,690	2,330	0,870	
	+10	3,560	2,400	0,900	
	+10	3,430	2,470	0,926	

### 5.5.1.2 Xác định $R_e$ và $R_i$

$R_e$  và  $R_i$  được tính bằng công thức sau:

$$R_e = \frac{1}{4,9 \varepsilon_1 + 16,3} \quad (8)$$

$$R_i = \frac{1}{5,4 \varepsilon_2 + 4,1} \quad (9)$$

trong đó:  $\varepsilon_1$  và  $\varepsilon_2$  là hệ số phát xạ của tấm kính phía ngoài và tấm kính phía trong (phòng hoặc cabin) tới lớp không khí nằm giữa kính hộp.

Thay giá trị  $R$  từ công thức (2) với  $R_e$  và  $R_i$  từ công thức (8) và (9) vào công thức (1) ta xác định được giá trị hệ số cách nhiệt toàn phần của kính hộp.

### 5.5.2 Xác định hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời của kính hộp

Hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời của kính hộp được tính theo công thức sau

$$E = 1 - g \quad (10)$$

trong đó:  $g$  là tổng năng lượng mặt trời truyền qua kính được xác định theo 4.4.3 của TCVN 7737 : 2007.

## 6 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải có đầy đủ các thông tin như sau:

- Tên và loại mẫu;
- Tên cơ quan gửi mẫu;
- Các chỉ tiêu đã tiến hành thử nghiệm và kết quả thử nghiệm bao gồm những chỉ tiêu như sau: khuyết tật ngoại quan, kích thước và sai lệch kích thước, điểm sương, độ cách nhiệt toàn phần, hệ số ngăn chặn nhiệt mặt trời, độ kín của lớp gắn;
- Ngày và người tiến hành thử nghiệm;
- Viện dẫn tiêu chuẩn này.

## 7 Ghi nhãn, bao gói, bảo quản và vận chuyển

### 7.1 Ghi nhãn

Trên mỗi kiện kính hộp được ghi nhãn với nội dung như sau:

- Tên cơ sở sản xuất;
- Tên và loại sản phẩm;

## **TCVN 8260 : 2009**

Kích thước và số lượng sản phẩm trên một đơn vị bao gói;

Ngày, tháng, năm sản xuất.

### **7.2 Bao gói**

Kính hộp cách nhiệt gắn kín được đóng gói trong các kiện chuyên dùng theo từng loại có cùng kích thước, có dùng vật liệu mềm đệm lót, trên các kiện kính phải có dấu hiệu cảnh thận để phòng để vỡ.

### **7.3 Bảo quản**

Kính hộp cách nhiệt gắn kín được bảo quản ở nơi khô ráo có mái che.

### **7.4 Vận chuyển**

Kính hộp cách nhiệt gắn kín đã được đóng kiện được vận chuyển bằng những phương tiện vận chuyển chuyên dụng xếp xếp chặt chẽ và có công đảm bảo an toàn trong suốt quá trình vận chuyển.

---